

**COSTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA**

**JENIFFER ANDREA GÓMEZ YAQUERO
MARÍA DEL SOCORRO PERDOMO MERA**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE NORTE DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO CONTADURÍA PÚBLICA
SANTANDER DE QUILICHAO – CAUCA**

2016

**COSTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA**

**JENIFFER ANDREA GÓMEZ YAQUERO
MARÍA DEL SOCORRO PERDOMO MERA**

**Trabajo de grado en modalidad de monografía aplicada para optar por el
título de Contador Público**

**Director
Jhonny Grajales Quintero
Contador Público**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE NORTE DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO CONTADURÍA PÚBLICA
SANTANDER DE QUILICHAO – CAUCA**

2016

Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad del Valle para optar título de Contador Público.

Adolfo Adrián Álvarez Rodríguez
Director.

Rubiela Quintero Castillo
Coordinadora.

Jhonny Stiven Grajales Quintero
Tutor.

Alba Lucía Bermúdez Sánchez
Jurado

Héctor Fabio Ponce Gutierrez
Jurado

Santander de Quilichao, marzo 30 de 2017

DEDICATORIA

Este trabajo de grado está dedicado con mucho amor a:

Mí madre Lílíana Yaquero

Quien es el motor de mi vida, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

Mí padre Alexander Gómez

Quien es mi modelo a seguir, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por los tantos regaños que antes no entendía, pero ahora comprendo que eran para hacerme mejor persona, y sobre todo, por el valor mostrado para salir adelante y su amor.

Mí hermana Mayra Gómez

Que más que mi hermana es mi amiga, con la que puedo contar en todo momento, por darme palabras de aliento, sobre todo por esas veces que me escuchaba atentamente sobre lo que me pasaba en la universidad, aunque no entendiera nada, espero se sienta muy orgullosa de mi.

Mí hermano Juan Miguel Gómez

Quien a pesar de su corta edad siempre se preocupa por mí, demostrándome diariamente su cariño. Lo adoro con toda mi alma y espero ser un buen ejemplo para él.

Jeniffer Andrea Gómez Yaquero

AGRADECIMIENTOS

A mis familiares.

A mi abuela Marleny Puertas, por brindarme su amor a diario y preocuparse porque todo me saliera bien, a mi tía Sandra Yaquero, por haber sido una segunda madre para mí durante mucho tiempo y de la que aprendí muchas cosas, a mi tía Yolanda Yaquero por tener fe en mis conocimientos y confiar que sería una profesional, a mi padrino Fernando Grisales por sus enseñanzas a lo largo de mi vida que me han sido de gran ayuda y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

A Zamír Pabón.

Quien más que mi novio, es mi mejor amigo y me ha acompañado incondicionalmente durante estos seis años, apoyándome y motivándome para que no me rindiera y pudiera conseguir mi título profesional. Gracias por amarme como solo tú lo puedes hacer.

A María del Socorro Perdomo.

Por haber sido una excelente compañera de tesis y amiga, brindando aportes útiles y valiosos, sin los cuales no hubiera sido posible el desarrollo de esta investigación.

A mis Amigos.

Luisa Fernanda Giraldo, Yesenia Osorio, Diego Díaz, Cesar Trujillo, Verónica Vanegas, Diana Flórez y Yamid Nuscue, por el apoyo mutuo en nuestra formación profesional construyendo una linda amistad que se sostuvo a lo largo de la carrera y que espero siga existiendo por muchos años.

A mis maestros.

Quienes han sido las personas que me han inculcado el amor por la educación, desde la primaria hasta la universidad, en especial a la docente Alba Lucía Bermúdez por su excelente labor a lo largo de los semestres haciendo que le tomara gran cariño a la carrera y a mi Tutor Jhonny Grajales, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis.

Jeniffer Andrea Gómez Yaquero

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme regalado la vida y por permitirme llegar hasta este momento de gran importancia en mi formación profesional.

A mis padres José Tomás & Darlene por ser mi pilar, mi guía, por tanto cariño que me brindan cada segundo de mi vida, por su apoyo incondicional en las decisiones que tomo en mi vida, por su sabias palabras que me han ayudado a tomar mejores caminos para ustedes siempre serán mis triunfos y bendiciones.

A mis hermanos José Tomás, Omar José y mi hermana Paola Andrea por estar siempre cuando más los necesito a pesar de nuestras diferencias, porque a pesar de la corta distancia que tenemos por mis estudios sé que siempre puedo contar con ellos sin importar el momento, porque confiando en Dios estaremos siempre unidos en todos los momentos que se nos presenten y esto se lo debemos a el ejemplo de nuestros padres.

A mi profesora de primaria Fanny Montoya (QEPD) para ella siempre serán mis triunfos, persona que siempre se sintió orgullosa de mí y que me brindo su cariño incondicional gracias por haber sido parte de mi vida aún desde el cielo sé que me cuidas.

Para ustedes este triunfo y propósito obtenido.

María del Socorro Perdomo Mera

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo quiero agradecer a Dios por ser mi guía, quien me dio la fe, fortaleza, sabiduría y la salud, por darme las fuerzas y esperanzas para regresar y terminar con muchos éxitos esta etapa tan importante en mi vida.

A mis padres José Tomás & Darlene por apoyarme en todos los momentos, en mis decisiones, por sus consejos, los valores brindados, por esa motivación constante que me brindaron, por tanto amor que es el que me motiva a luchar cada día por lo que quiero.

A mis hermanos y hermana por apoyarme, por sentirse orgullosos de cada logro que obtuve en mi vida universitaria, en especial a mí hermana Paola por el cariño e incondicional compañía que me brindo en el transcurso de mi carrera profesional.

A mis amigos con quienes compartí momentos agradables y otros no tanto, pero que siempre nos apoyamos para poder culminar este ciclo de nuestras vidas, a mi amiga Andrea gracias por todo lo que me brindaste en estos años.

A la Universidad del Valle Sede Norte del Cauca por brindarme la oportunidad de regresar y ser parte de ella y así poder ser una profesional que dejara muy en alto esta institución que siempre me hizo sentir en casa.

A mis queridos profesores gracias por brindarme tantos conocimientos, por su orientación, por su tiempo dedicado, a mi tutor el profesor Jhonny Grajales, por haberme guiado en el desarrollo de este trabajo y por tenerme tanta paciencia para poder culminarlo, a la profesora Erika Forero gracias por la oportunidad que me brindo de trabajar con ella y así tenerle más amor a mi Universidad.

Al señor Jhony Mauricio Acosta Gerente de la Empresa Pública de Servicios de Suárez EMSUAREZ E.S.P. por su amabilidad, tiempo dedicado y por la información brindada que nos contribuyó demasiado para desarrollar este trabajo de grado.

A todos y cada uno que de una u otra manera nos colaboraron con el desarrollo de este trabajo de grado que Dios los bendiga y quedo muy agradecida con cada uno.

María del Socorro Perdomo Mera

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
1.4 JUSTIFICACIÓN	22
1.5 MARCO REFERENCIAL	24
1.5.1 MARCO TEÓRICO	24
1.5.2 MARCO CONCEPTUAL	31
1.5.3 MARCO LEGAL	33
1.5.4 MARCO CONTEXTUAL	40
1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	45
1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	45
1.6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN	45
1.6.3 FUENTES DE INVESTIGACIÓN	46
1.6.4 FASES DE INVESTIGACIÓN	47
2. ASPECTOS TEÓRICO - PRÁCTICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES	48
2.1 ASPECTOS TEÓRICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES.	48

	Pág.
2.1.1 Teorías de la contabilidad ambiental.	48
2.1.2 Paradigmas de los costos ambientales	53
2.2 ASPECTOS PRÁCTICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES	54
2.2.1 Identificación de los costos ambientales.	54
2.2.2 Métodos de identificación de costos ambientales	58
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.	62
3.1 COMPONENTES DEL PROCESO	65
3.1.1. Rejas	66
3.1.2 Desarenador	67
3.1.3 Tanques sépticos	67
3.1.4 Filtro anaerobio de flujo ascendente	68
3.1.5 Secado de lodos	69
4. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES E IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES UTILIZADOS EN EL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.	72
4.1 DESCRIPCION DE LAS METODOLOGIAS DE IDENTIFICACIÓN	72
4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS	74
4.2.1 Identificación de los costos totales de operación.	75
4.2.2 Identificación de los costos ambientales	77

5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.	81
6. CONCLUSIONES	86
7. RECOMENDACIONES	87
8. BIBLIOGRAFÍA	88
9. WEBGRAFÍA	93

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Característica básica de las teorías de la contabilidad ambiental	52
Costos totales de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca	76
Identificación y clasificación de los costos ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca	78

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el tema medio ambiental ha empezado a tomar gran importancia en el mundo, esto se debe a todos los problemas ambientales que se han ocasionado por los desechos que producen diversas empresas oferentes de bienes o servicios en su ciclo productivo, provocando innumerables pérdidas naturales y generando grandes riesgos para la población mundial. Como mecanismo de prevención y control ante estas situaciones, a nivel mundial se han establecido normas que pretenden proteger el medioambiente, tratando de reducir al máximo la contaminación ambiental. Entorno a esto, ha surgido un término interesante de analizar desde el punto de vista de esta profesión, este es el de contabilidad ambiental. Si bien, desde el punto de vista macroeconómico es un concepto ampliamente analizado, a nivel microeconómico no ha sido tratado de una forma adecuada, ya que solo los países desarrollados son los hacen una correcta aplicación de este concepto.

La siguiente investigación se basará en los costos ambientales, los cuales son una parte esencial en la contabilidad ambiental. En la actualidad, las empresas no tienen en cuenta en su contabilidad los costos medioambientales que generan; sin embargo, las nuevas leyes medioambientales han cambiado esta actitud y han llevado a las empresas a prestar atención a esos costos.

Es importante resaltar que en la medida en que las empresas identifiquen estos costos por separado, tendrán la posibilidad de examinar las ventajas económicas de aplicar prácticas que prevengan el deterioro ambiental, pues la falta de inclusión de estos costos y obligaciones medioambientales, distorsionará tanto la situación patrimonial, como la situación financiera y los resultados de la empresa, con lo que la imagen fiel se verá seriamente afectada.

1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Los antecedentes directos de esta investigación tienen como objetivo dar a conocer de forma clara y precisa lo que se ha investigado respecto a la contabilidad y los costos ambientales, el cual es un tema que resulta de mucho interés. Si bien, muchos años atrás las empresas y el medio ambiente no eran compatibles, pues estas lo consideraban como un obstáculo para el desarrollo de sus actividades, aun peor, ignoraban el daño que causaban completamente, en la actualidad el tema ambiental se ha abierto campo hasta llegar a ser de mucha importancia en diferentes ámbitos. Las empresas han tomado conciencia de la responsabilidad social que tienen y han empezado a cambiar sus prácticas con el fin de que sus actividades sean más amigables con el ambiente.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales, no son ajenas a la implementación de prácticas contables ambientales, debido a que estas están directamente relacionadas con el medio ambiente, pues su función es lograr que las aguas contaminadas regresen a su estado natural con la menor cantidad de contaminantes posibles. Es por esto que se hace menester realizar una identificación de los costos ambientales partiendo de la necesidad que existe por conocer cuál es el daño ambiental causado por un producto o actividad, lastimosamente no existe bibliografía donde existan pautas que ayuden a identificarlos en las plantas de tratamiento aguas residuales, lo cual obliga a que cada empresa a partir de sus conocimientos, establezca un mecanismo que permita discriminar de manera adecuada estos costos.

Por lo anterior, se ha considerado importante hacer selección de cada uno de los textos aquí presentes porque permiten determinar cómo ha sido tratado el tema de la contabilidad ambiental y los costos ambientales, brindando pautas que permitan

la creación de mecanismos para la identificación de los costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez, Cauca.

Avances de la contabilidad medioambiental empresarial: Evaluación y posturas críticas.¹ La contabilidad medioambiental puede desembocar en conseguir una perspectiva más adecuada en la que la rendición de cuentas y el control del interés público repercuta en bienestar para la sociedad y conciencia de responsabilidad por parte de las organizaciones y sus gerentes, tratando que la organización subsista en el tiempo buscando ser una herramienta del control social y natural, garantizar equilibrios biológicos y ecosistemáticos y así configurar lo social, ecológico y público de la contabilidad medioambiental, al tener la posibilidad dentro de la contabilidad que esta pueda ser motor de transformaciones organizacionales, se hace ver las inconsistencias de las dinámicas actuales dominantes buscando la sostenibilidad del medio ambiente.

La contabilidad medioambiental como herramienta presenta dos enfoques, el enfoque de inventarios, dentro de este tenemos el capital natural crítico (recursos no renovables y exóticos o únicos) el capital natural (recursos renovables) y el capital hecho por el hombre, y el enfoque del costo sostenible donde se pretende evaluar el grado en que las organizaciones (no) son sostenibles, mediante cuantificaciones monetarias, por lo cual se debe establecer un sistema de costos donde las organizaciones tengan en cuenta que las actividades que realizan no dañen el medio ambiente sino que ayuden a contribuir a la conservación de él.

El artículo de la revista internacional Legis de la contabilidad y auditoría, avances de la contabilidad medioambiental empresarial: evaluación y posturas críticas de Mauricio Gómez, es importante para la investigación porque presenta una contabilidad medioambiental que puede llevar a conseguir una perspectiva más adecuada en la rendición de cuentas y en el control de interés público, haciendo

¹ GÓMEZ VILLEGAS, M. Contabilidad Ambiental: “Avances de la contabilidad medioambiental empresarial: Evaluación y posturas críticas”. En: Colombia Revista internacional legis de contabilidad & auditoría versión 18. 2004, p. 110.

más fácil la aplicación de la contabilidad ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca.

Una visión general de la contabilidad ambiental.² Este artículo se centra en la importancia que ha tomado la contabilidad ambiental a través de los años, debido a que muchas organizaciones se han concientizado sobre el papel que juegan en la existencia de problemas y riesgos ambientales, dando lugar a la aparición de fuerzas que ejercen presión sobre la prevención y/o reparación de los daños ambientales causados por ellas. Actualmente, existe diversa normatividad ambiental, acciones de grupos ambientalistas y cambios en los gustos de los consumidores a nivel local y global, es por esta razón que el tema ambiental se convierte en un factor inseparable de la actividad empresarial. El desempeño respecto al ambiente es una de las muchas medidas importantes del éxito organizacional, la adecuada evaluación de este desempeño permite generar beneficios económicos directos, además de constituir un componente esencial de cualquier sistema de gestión ambiental. Los costos ambientales son crecientes como consecuencia de presiones legales y comerciales, sólo un registro apropiado de ellos permitirá el control necesario, esto es válido tanto para empresas privadas como para organizaciones públicas. Una mejor administración de los costos ambientales puede contribuir a un mejor desempeño ambiental y beneficios significativos para la salud humana, además de beneficios comerciales directos.

Este artículo resulta muy enriquecedor para la investigación que se está llevando a cabo, debido a que contiene datos importantes sobre lo que es contabilidad ambiental, ofreciendo una visión clara y comprensible de este tema, haciendo un pequeño énfasis en la importancia de usar costos ambientales, que es el tema en el que se centra nuestro trabajo.

² BISCHHOFFSHAUSEN, W. Una visión general de la contabilidad ambiental. Revista Contaduría Universidad de Antioquia, No 29; septiembre. 1996, p. 68.

Contabilidad Ambiental: La contabilidad de costos y los costos ambientales.³

Esta investigación tiene como fin debatir sobre la importancia que ha adquirido la preservación del medio ambiente en los últimos años, gracias a esto, se ha vuelto menester que las empresas deban afrontar un nuevo tipo de costos, como son los costos ambientales. En este trabajo se da una explicación sobre la naturaleza de los costos ambientales, su relación con el uso de los recursos naturales y las razones de las dificultades que enfrenta la teoría general del costo para reflejar el consumo de los mismos. Como se sabe, los diferentes cambios que se presentan en el medio ambiente, se manifiestan en daños que pueden ser previstos o imprevistos, estos daños pueden ser disminuidos y para lograr esto es necesario implementar acciones que ocasionan costos, los cuales forman parte de los costos totales de cualquier proyecto. Estos son conocidos como costos ambientales, que deben ser comparados con los beneficios que traerán las medidas adoptadas para recuperar y prevenir el daño ambiental.

Este análisis costo-beneficio suele enfrentar la dificultad que implica medir aspectos muy subjetivos. Por lo tanto, la consideración de los costos ambientales no constituye un problema de “costos incurridos” sino que implica un análisis de la relación costo-beneficio, en cuya evaluación tanto en la medición de los costos como en la determinación de los beneficios, existe la consideración de aspectos específicos y muchas veces subjetivos. Es así, que muchas veces las empresas deciden incorporar como parte de sus políticas la protección del medio ambiente, otras veces deciden aplicar medidas preventivas pues estiman que ello será más ventajoso que las medidas correctivas, o incluso por temor, a que de no aplicar medidas preventivas se afecte la continuidad de la empresa.

Esta investigación es relevante para este trabajo, debido a que contiene información específica sobre los costos ambientales, permitiendo realizar un análisis profundo sobre este tema y sobre el daño ambiental que genera muchas

³ ITURRIA CAMMARANO, D. Contabilidad Ambiental: La contabilidad de costos y los costos ambientales. Asociación Uruguaya de Costos. 2012, p.3.

empresas. El autor hace constante énfasis en la relación costo-beneficio que existe al poner en práctica estos conceptos, por lo que nos resulta muy interesante aplicarlo en la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca.

Consideraciones entorno a la relación entre la contabilidad y el medio ambiente.⁴ La contabilidad puede ser útil para reformar las organizaciones y para construir nuevas formas organizativas y sociales, la contabilidad medioambiental puede influir a la acción a través de dos procesos: toma de conciencia medioambiental de la empresa y formación de sus decisiones. Las organizaciones deben cambiar debido a que actualmente la contabilidad está configurada por la corriente económica dominante, es por esto que puede proporcionar una apariencia de rentabilidad económica y social de las empresas, ocultando el impacto sobre el medio ambiente el cual es negativo. Cuando este se hace evidente ha pasado un tiempo determinado que hace que se vuelva irreversible presentándose costes sociales y medioambientales, es así que la contabilidad debería definirse desde esquemas más amplios dado que los actuales modelos la frenan es por esto que la contabilidad no puede representar el mundo sino solo una percepción de él, la contabilidad al crear nuevas prácticas o reformar las actuales introduciendo variables ecológicas puede producir cambios en las organizaciones buscando la sostenibilidad del medio ambiente.

El artículo de Carlos Larrinaga González, en su capítulo “Contabilidad medioambiental para el cambio organizativo”, señala que la contabilidad medioambiental puede hacer tomar conciencia de las consecuencias medioambientales de la empresa influyendo en la realidad y a una toma de decisiones en un cambio organizativo, dándonos unas pautas claras para asimilar y transmitir este concepto a los encargados de la planta de tratamientos de aguas residuales de Suárez, Cauca.

⁴ LARRINAGA GONZALEZ, C. Consideraciones entorno a la relación entre la contabilidad y el medio ambiente. En: Revista española de financiación y contabilidad Vol. XXVI. No 93. Oct. - dic. 1997, p. 974.

Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación.⁵

Este artículo tiene como objetivo establecer un marco conceptual de la valoración económica de costos ambientales y describir los diferentes métodos de valoración propuestos desde la economía ambiental, así como las ventajas y desventajas de su aplicación. De igual manera, propone las directrices generales a seguir en el proceso de valoración económica de impactos ambientales. La riqueza ambiental es la base principal del desarrollo social y económico de un país, esta brinda un enorme flujo de bienes y servicios ambientales que dependen del estado de los recursos y del medio ambiente. Es decir, el bienestar de la sociedad depende no sólo de los bienes y servicios generados por la actividad económica sino también de la calidad del medio ambiente. La ausencia de valoración de estos recursos puede llevar a la sobreexplotación o al uso inadecuado, ocasionando que dejen de generar flujos de beneficios necesarios para mantener el bienestar social. Por lo tanto, es necesario contar con métodos de valoración económica que permitan estimar un valor del impacto ambiental de las actividades productivas y de consumo.

El artículo de Osorio y Correa contiene datos importantes sobre los costos ambientales, lo que se hace muy útil para nuestra investigación, ya que los autores exponen los diferentes métodos de valoración económica de éstos costos, lo que nos lleva a cuestionarnos cuál de estos sería el más pertinente de utilizar al momento de aplicar los costos ambientales a la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca.

⁵ OSORIO, J & CORREA, F. Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. En: Semestre económico Vol. 7. No 13. Universidad de Medellín. 2004, p. 160.

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación permite al investigador hacer una descripción de los hechos o situaciones que pueden llegar a constituirse en el objetivo de verificación o comprobación, por lo cual se puede identificar la situación actual. en otras palabras, el planteamiento del problema parte de la identificación y descripción de los síntomas que se observan y son relevantes en la situación, relacionándolos con las causas que los producen.⁶

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, como su nombre lo indica, es la encargada de tratar el agua residual producto de las actividades domésticas y comerciales de los habitantes del municipio, además de las aguas pluviales.

Si bien, las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen una estrecha relación con el medio ambiente, actualmente, muchas de ellas no manejan un sistema de gestión ambiental que les permita utilizar la contabilidad ambiental de una forma eficiente que ayude a identificar y clasificar los costos ambientales en los que incurre.

Este es el caso de la Planta de Tratamiento de municipio de Suárez, Cauca, la cual es administrada por la Empresa de Servicios Públicos de Suarez, “EMSUAREZ”, y que tienen como objetivo devolver al cauce del río Cauca el agua residual tratada con un nivel mínimo de contaminación. Por esto se hace necesario hacer una identificación y clasificación de los costos ambientales en los que incurren para saber qué tan comprometida esta la empresa con el medio ambiente, logrando un mejoramiento continuo que permita que la empresa preste un mejor servicio a los habitantes de este municipio.

⁶ MENDEZ, C. Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Limusa: 4ª edición. 2007, p. 162.

1.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los costos ambientales en los que incurre la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, en su proceso operativo?

1.2.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son los aspectos teórico - prácticos existentes respecto a los costos ambientales?
- ¿Cómo es el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca?
- ¿De qué modo la aplicación de los costos ambientales contribuye al mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca?
- ¿Qué beneficios económicos obtendrá la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca, ¿al identificar y aplicar los costos ambientales?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los costos ambientales incurridos en el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar la bibliografía existente sobre los aspectos teórico - prácticos de los costos ambientales.
- Describir de forma clara el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca.
- Clasificar los costos totales y establecer cuáles son los costos ambientales utilizados en el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca.
- Evaluar los resultados obtenidos en la aplicación de los costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Cada vez se hace más notorio cómo el medio ambiente está siendo afectado por los diversos procesos productivos de las empresas. Por esto, la sociedad espera que estas organizaciones contribuyan al desarrollo económico y al progreso reduciendo sus efectos ambientales a través de la reconversión y optimización de sus productos, por lo que las empresas se plantean retos para el mejor aprovechamiento de los desechos sin perjudicar al medio ambiente.

Después de haber indagado en diferentes temas ambientales, se toma como punto de partida los Costos Ambientales, los cuales son una combinación de la actividad contable y el medio ambiente. Su identificación en la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, ayudará a que esta empresa logre tener bien estructurados uno a uno sus costos permitiendo una buena toma de decisiones que conlleven a una mejora continua ambiental tanto de la planta de tratamiento de aguas residuales como para los habitantes de la cabecera municipal.

Con la globalización de los mercados, la acelerada explotación de los recursos naturales y el daño ambiental que se le hace a los ríos con los vertimientos de aguas, residuales siendo un aspecto de consideración desde lo local hasta lo internacional, es de vital importancia realizar estudios que de manera acertada aporten propuestas para mejorar el conocimiento sobre el tema.

Al desarrollar un estudio concienciado del tema de costos ambientales se entiende que el soporte de la vida de una comunidad depende de la existencia de múltiples especies y bienes ambientales que deben ser conservados, protegidos, recuperados, restituidos y utilizados para que permanezcan en el futuro para el desarrollo y crecimiento de la humanidad.

El problema ya está dado, el estudio se ha realizado, pero es importante relacionar el conocimiento y la investigación, de esta manera lograr que el estudiante logre acercarse a la realidad regional y nacional, y con todos estos

conocimientos extraídos de la realidad junto con el componente investigativo de la Universidad del Valle, como estudiantes del programa de Contaduría Pública se puede interactuar como una elite científica donde está la docencia, la investigación y la extensión, donde el componente investigativo sirve a la universidad en ciencia y tecnología, donde la Universidad del Valle tiene la voluntad de fomentar la investigación.

Con esto la Universidad estaría tomando acciones que la sociedad de hoy le ha encomendado a la docencia, la investigación y extensión con el trabajo de costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, este aporte de investigación para la sociedad protege la salud pública, el medio ambiente, y necesidades que la sociedad requiere para su mejor desarrollo y crecimiento.

Con esta investigación se desea contribuir de forma directa al mejoramiento de la calidad del servicio, conociendo que estas aguas residuales son purificadas en cierto porcentaje y luego vertidas en el río Cauca para el posterior consumo de comunidades aledañas.

1.5 MARCO REFERENCIAL

1.5.1 MARCO TEÓRICO

El deterioro del medio ambiente es uno de los problemas que más preocupa a la sociedad moderna. Cada vez resulta más evidente la importancia que tiene la implantación en las distintas unidades económicas de un sistema de información y control relativo a la gestión medioambiental que permita reflejar los resultados habidos en este ámbito. La contabilidad medio ambiental o contabilidad verde suministra la información a terceros sobre el impacto ecológico de la actividad económica de una determinada empresa.⁷

Christophe define la contabilidad ambiental como “un sistema de información eficiente sobre el grado de deterioro de los elementos naturales ligados a la actividad de la empresa, utilizable para reducir este deterioro y para informar a terceros”.⁸ Para Sanz “cuando se habla de contabilidad medio ambiental o contabilidad verde se está haciendo referencia a cuál debe ser el papel de la contabilidad financiera o externa en el suministro de información a terceros sobre el impacto ecológico de la actividad económica de una determinada empresa.”⁹ Entonces, la contabilidad ambiental surge como una respuesta a la creciente preocupación mundial sobre el desarrollo sostenible y la necesidad de los países de medir y describir de una mejor manera las conexiones entre el medio ambiente y la economía.

Según Bischoffshausen, “la expresión contabilidad ambiental tiene diversos usos y significados. Pueden referirse a cuentas nacionales, contabilidad financiera o contabilidad administrativa”.¹⁰ Las cuentas nacionales dentro de la contabilidad

⁷ SANZ, C. El medio ambiente y la contabilidad. Acciones e investigaciones sociales. Nº 3, España. 1995, p. 165.

⁸ CHRISTOPHE, B. La contabilidad ambiental y sus problemas. Revista francesa de la gestión. Junio-julio-agosto. Paris, 1992, p. 98.

⁹ SANZ, Op. cit., p. 171.

¹⁰ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Op. Cit., p. 69.

ambiental se refieren a la modificación del sistema de cuentas nacionales para incorporar en este el uso o agotamiento de los recursos naturales. La contabilidad financiera dentro del contexto ambiental comprende la evaluación e información pública acerca de los pasivos ambientales y de costos ambientales significativos. La contabilidad administrativa ambiental hace referencia a la utilización de información acerca de costos y desempeños ambientales en las decisiones estratégicas y operativas.

Dentro de la contabilidad administrativa se encuentran los costos e ingresos ambientales. Respecto a esto, Bischhoffshausen¹¹ sostiene que es importante para una buena toma de decisiones reconocer y revelar los costos ambientales asociados a un proceso, a un producto, a una planta o a una unidad organizacional, aunque su identificación no tenga ningún efecto en los estados financieros. La definición de costos ambientales por parte de una empresa depende principalmente del uso que pretenda dar a esta información. Si un costo es o no ambiental, no es crítico; el objetivo es asegurar que costos relevantes reciban la atención debida en el proceso de toma de decisiones.

Para el profesor Bischhoffshausen, los costos ambientales se pueden definir, en primer lugar, como aquéllos que previenen, eliminan, mitigan o reparan el daño ambiental; luego, todos los que se generan por ayudar a la preservación del medio ambiente o de la naturaleza; por último, todos los costos resultantes de acciones u omisiones que dañan el medio ambiente. Para poder analizarlos mejor, se pueden clasificar en cuatro grupos principales: convencionales, potencialmente ocultos, contingentes, y de imagen y relaciones públicas.¹²

Los costos ambientales convencionales son aquéllos que se generan como consecuencia de decisiones ambientales. Como ejemplo se tiene el mayor costo por activos fijos adicionales, como filtros para emisiones. Entre los costos

¹¹ *Ibíd.*, p. 73.

¹² BISCHHOFFSHAUSEN, W. Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. *Revista Visión Contable*, N° 10. Enero-diciembre, 2012, p. 66.

potencialmente ocultos, se pueden distinguir entre iniciales, normativos, voluntarios y terminales. Otros costos ambientales potencialmente ocultos son los normativos, originados por leyes, reglamentos y convenciones de cumplimiento obligatorio. Se tienen los costos ambientales terminales, ellos no sólo están a menudo ocultos, en muchos casos se omiten. Dada la dinámica progresiva de la legislación ambiental, probablemente parte de ellos no existía cuando se inició el proyecto, pero su relevancia actual suele ser muy grande. Como costos ambientales contingentes se clasifica el valor esperado de futuros costos por cumplimiento legal, gastos jurídicos, multas ambientales, indemnizaciones por daños. Los costos ambientales de imagen y relaciones públicas son costos en que la organización incurre voluntariamente como parte de las actividades de comunicación ambiental.

Los sistemas tradicionales de contabilidad han sido criticados a causa de que no proveen información exacta sobre los costos ambientales. Dos de las razones más a menudo señaladas en cuanto a lo inadecuado de los datos de contabilidad, son la tendencia a asignar los costos ambientales a los gastos generales y el combinar los costos ambientales costos no ambientales.¹³ Algunas consideraciones teóricas que buscan lograr una mejor identificación y clasificación de los costos ambientales comprenden el costeo basado en actividades (ABC), la valoración del ciclo de vida (LCA) y la administración estratégica de costos (SCM).

El costeo basado en actividades (ABC) aparece a mediados de la década de los 80, gracias a Cooper y Kaplan quienes fueron sus creadores. Este modelo se basa en la agrupación en centros de costos que conforman una secuencia de valor de los productos y servicios de la actividad productiva de la empresa. El modelo ABC indica cuando los productos, servicios y clientes a nivel individual parecen ser muy rentables. Esta información puede ser utilizada por expertos en marketing y ventas para explorar si la demanda de esos productos, servicios y clientes altamente

¹³ TORRES, F. Aproximación a los métodos de costeo ambiental. Cuadernos de contabilidad. Colombia, 2002, p. 112.

rentables, puede ampliarse para generar ingresos adicionales que sobrepasen los costes adicionales o marginales.¹⁴ Epstein¹⁵, sustenta que el costeo basado en la actividad requiere identificar las actividades, rastrear los costos de los recursos a las actividades, identificar los outputs por los cuales varia el costo y rastrear los costos a los productos, procesos, o clientes que generan esos costos. Los productos, procesos, instalaciones u otras actividades causantes de ellos, se tienen que analizar para determinar si un rediseño reduciría los costos ambientales. La mejor información sobre los crecientes costos ambientales pasados, presentes y futuros, conduce a decisiones significativamente mejores de administración de producto.

Las empresas que usan la metodología ABC, según Barattero¹⁶, distribuyen sus costos ambientales en forma igual o porcentual entre todos los productos que fabrican sin tener en cuenta si algunos de ellos son productos que no requieren tratamientos especiales con respecto a su influencia en el medio ambiente, los llamados “productos limpios”, de lo que resulta que algunos cargan con costos que no le corresponden y otros, los denominados “productos sucios”, los que verdaderamente deberían soportar todo el peso del costo medioambiental, sólo reciben una parte del total, igual o proporcional a las unidades producidas, por lo que resultan favorecidos en cuanto a su costo real.

La valoración del ciclo de vida (LCA) es un proceso para evaluar, de la forma más objetiva posible las cargas ambientales asociadas a un producto, proceso o actividad. Chacón Vargas¹⁷ comenta que la valoración del ciclo de vida es un método analítico que contempla y hace una interpretación de los impactos ambientales potenciales de un producto a servicio a lo largo de su ciclo de vida.

¹⁴ COOPER, R. & KAPLAN R. Coste y efecto. como usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad. Ediciones Gestión 2000. Barcelona, 1999. p. 17.

¹⁵ EPSTEIN, M. El desempeño ambiental en la empresa. Ecoe ediciones. Colombia, 2000. p. 160.

¹⁶ BARATTERO, A. La metodología ABC en la acumulación y distribución de los costos medioambientales. Foro virtual de contabilidad ambiental y social. Facultad de Ciencias Económicas. 2008, p.6.

¹⁷ CHACÓN, V. Historia ampliada y comentada del análisis de ciclo de vida (ACV). Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, N° 72. Octubre-diciembre, 2008. p.38.

Uno de los primeros estudios en que se empezó a tener en cuenta los impactos ambientales de los productos fue el que Harold Smith presentado en la conferencia mundial de energía de 1963.

Bischoffshausen opina que el análisis o evaluación del ciclo de vida sirve para estimar el impacto ambiental de un producto, proceso o actividad específica durante toda su vida. En el caso de un producto específico, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final o su reutilización. Se desarrolla identificando y cuantificando el uso de energía y materiales y las emisiones ambientales. Con estos datos se evalúa –en términos físicos y monetarios– el impacto ambiental agregado. Obviamente, se incluyen así no sólo los costos internos, sino también los externos.¹⁸ Para Hansen y Mowen¹⁹ la evaluación del ciclo de vida identifica las consecuencias ambientales de un producto a través de la totalidad de su ciclo de vida y más tarde busca oportunidades para obtener mejoramientos ambientales. La evaluación del costo del ciclo de vida asigna los costos y los beneficios a las consecuencias y a los mejoramientos ambientales.

La administración estratégica de costos (SCM) según Shank²⁰, se define como el uso gerencial de la información de costos dirigida explícitamente a una o más de las cuatro etapas del ciclo de administración estratégica. La administración cuenta con la interacción del análisis de la cadena de valor, el análisis del posicionamiento estratégico y los análisis de los direccionadores de costo. La información obtenida a partir de esos tres conjuntos de análisis se podría aplicar a las diversas etapas de la implementación de la estrategia ambiental. La profesora Torres²¹ expone que el primer y principal tema en la gerencia estratégica de costos tiene que ver con el enfoque de la gestión de la gerencia de costos. Para manejar eficazmente los costos se requiere un enfoque amplio, externo a la firma,

¹⁸ BISCHHOFFSHAUSEN. Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. Op. cit., p. 73.

¹⁹ HANSEN, D & MOWEN, M. Costos ambientales: medición y control. Administración de costos. Contabilidad y control. Cengage Learning Editores. México, 2007, p. 707.

²⁰ GOVINDARAJAN, V & SHANK, J. Gerencia estratégica de costos. Norma. Colombia, 1997. p. 29.

²¹ TORRES, Op. Cit., p. 122.

denominado cadena de valores. El esquema de cadena de valores es un método para descomponer la cadena, desde la materia prima hasta el usuario final, en actividades estratégicamente apropiadas, a fin de entender el comportamiento de costos y las fuentes de diferenciación.

El surgimiento de la gestión estratégica de costos, según Merleán, Moreno y Rodríguez²², ha permitido romper el paradigma de la contabilidad tradicional y se ajusta a los cambios del entorno organizacional; las exigencias en los diferentes niveles gerenciales en cuanto a la información de costos para la toma de decisiones, se torna fundamental y tiene un enfoque integral que brinda y provee información sobre los costos organizacionales, a la vez que la articula con aspectos cualitativos como la cadena de valor, el posicionamiento estratégico de la empresa y los causales de costos. La gestión estratégica brinda una visión general de la empresa en materia de planificación, ejecución y control de los costos, considera variables externas para proporcionar información relevante, oportuna y precisa para la toma de decisiones gerenciales, además de asumir acciones para garantizar el éxito potencial de los recursos de costos en las empresas y lograr ventajas competitivas.

Los costos ambientales pueden ser aplicados a cualquier empresa siguiendo la teoría que mejor se adapte a esta. Una de las muchas compañías que puede aplicar este tipo de costos son las plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales hacen parte del saneamiento ambiental. Estas son una estructura artificial que tienen como objetivo fundamental mejorar la calidad física, química y bacteriológica del agua proveniente de las diferentes fuentes naturales con contaminación o sin ella, a fin de entregarla al consumo apta, inocua y

²² MELEÁN, R., MORENO, R., & RODRIGUEZ G. Gestión estratégica de costos en la industria avícola. Fundación Miguel Unamuno y Jugo. Negotium, vol. 5, num 13. Maracaibo, Venezuela, 2009, p. 56.

aprovechable para el hombre, animales, agricultura e industrias, y cuyo tratamiento debe incidir en tres aspectos básicos: higiene, estético y económico.²³

Actualmente, no existe una aproximación real a los costos asociados a los sistemas de tratamiento de aguas residuales. Hay un déficit generalizado de plantas de tratamiento de aguas salvo, en algunos casos, para los desechos industriales más tóxicos. La información existente sobre las instalaciones de tratamiento de aguas servidas en América Latina y el Caribe es muy limitada. Los Ministerios de Medio Ambiente y de Desarrollo Económico, fusionados desde 2004 como el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, integraron de varios estudios, algunos costos de inversión de sistemas de tratamiento; sin embargo, es importante tener en cuenta que se presentan desviaciones de costos directos notables para el caso de algunos municipios dependiendo de factores locales.

Quintero, Zapata y Guerrero²⁴ establecen que los costos de una planta de tratamiento de aguas residuales pueden ser clasificados principalmente en dos categorías como son: los costos de inversión inicial, y los costos de funcionamiento (administración, operación, mantenimiento). Los costos de inversión inicial de los sistemas de tratamiento de aguas residuales están asociados con las inversiones necesarias para la construcción de la infraestructura física de la planta. En este sentido, incluye los costos de diseño, materiales, maquinaria, equipos y mano de obra. Los costos de operación y mantenimiento son los que se generan para garantizar el buen desempeño de las operaciones y procesos de tratamiento del agua y asegurar que las instalaciones sean operadas y mantenidas eficientemente.

²³ UNDA OPAZO, F. Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública. Editorial Limusa. México, 2002, p. 118.

²⁴ QUINTERO, D., ZAPATA, M. & GUERREO J. Modelo de costos para el tratamiento de las aguas residuales en la región. Scientia et Technica, N° 37. Universidad Tecnológica de Pereira, 2007. p. 593

1.5.2 MARCO CONCEPTUAL

Es común encontrar en diversos documentos, artículos, libros, etc., términos que pueden variar en su significado de acuerdo al contexto en el que se encuentren, por esto, se hizo necesario realizar este marco conceptual, con el fin de establecer los conceptos en los que están basados la investigación, para así, evitar confusión en el momento de leer la presente investigación.

- **Contabilidad ambiental:** El término contabilidad ambiental puede referirse al ámbito macroeconómico de las cuentas nacionales. En los últimos años se ha reconocido, que el concepto de producto interno neto está limitado por no tomar en consideración el consumo de recursos naturales que forman parte del capital natural. Sería deseable poder calcular un producto interno neto ambientalmente ajustado, descontando degradación del entorno y consumo de recursos naturales. Esto, que conceptualmente está bastante claro, presenta serias dificultades cuando se trata de establecer cifras reales. El desafío planteado esta en contabilizar mejor el capital natural, en forma integrada en el marco usual de las cuentas nacionales. Por ejemplo, la contabilidad ambiental puede utilizar unidades monetarias o físicas para cuantificar el consumo de recursos naturales de la nación, renovables o n. en este contexto la contabilidad ambiental también se denomina contabilidad de recursos naturales y está íntimamente relacionada con la economía ambiental y con la economía de recursos naturales ²⁵
- **Costos Ambientales:** Se entienden por costos ambientales los relacionados con la actividad de eliminar los efectos contaminantes por gases, humo, ruido, descargas residuales, desechos sólidos o líquidos, etc. del proceso de producción; así como también convertir los productos terminados en artículos que sean biodegradables, que no dañen al medio ambiente. Es conveniente la

²⁵ BISCHHONFFSHAUSEN. Una visión general de la contabilidad ambiental. Op. cit., p. 70.

internalización de estos costos, puesto que ellos afectan la vida de las empresas y por consiguiente los procesos de desarrollo económico.²⁶

- **Desarrollo Sostenible:** Es un desarrollo que satisface los intereses de la generación presente de ciertos sujetos definidos de una sociedad – con base en el del actual nivel de conocimientos – sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de la misma sociedad para satisfacer sus propios intereses constatando que satisfacer sus propios intereses significa que la misma sociedad puede definir continuamente y en una manera participativa cuáles son sus intereses.²⁷
- **Medio Ambiente:** El medio ambiente “Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma de carácter, relación y supervivencia. No debe considerarse, pues, como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisoluble de él, de su organización y de su progreso”²⁸
- **Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):** El tratamiento del agua tiene por objeto fundamental mejorar la calidad física, química y bacteriológica del agua proviene de las diferentes fuentes naturales, con contaminación o sin ella, a fin de entregarla al consumo apta, inocua y aprovechable para el hombre, animales, agricultura e industrias, y cuyo tratamiento debe incidir en tres aspectos básicos: higiene, estético y económico. Las plantas de tratamiento se diseñan conforme con las características propias del agua a tratar, el agua superficial para consumo humano siempre necesita un tratamiento; en cambio las exigencias para el agua subterránea dependen

²⁶ QUINTERO, M. y OLINA, O. Los Costos Ambientales en la Actividad Agrícola. Actualidad Contable FACES, vol. 9, Nº 12, Enero-Junio. Mérida. Venezuela, 2006, p. 112.

²⁷ EBEL, R. & KISSMANN, S. Desarrollo sostenible: la investigación en un contexto intercultural. Ra Ximhai, vol. 7, núm. 1, enero-abril. Universidad Autónoma Indígena de México. El Fuerte, México, 2011, p. 76.

²⁸ GONZALEZ, S. Medio Ambiente. Revista Galega de Economía, vol. 11, núm. 2, diciembre. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, España, 2002, p. 1.

fundamentalmente de su composición química. En todo caso, para servicios públicos es indispensable la desinfección.²⁹

1.5.3 MARCO LEGAL

La institucionalidad ambiental en Colombia nace con la creación de la división de recursos naturales del Ministerio de Agricultura en 1952. El hecho de estar adscrito al Ministerio de Agricultura, le marcó una vocación de administración y extracción de los recursos naturales a pesar que su misión le mandaba el desarrollo de los recursos naturales tales como tierras, bosques y pesquerías con miras a su conservación. Este se consideró como el primer Triunfo de los “verdes” en el país que empezó a sentar las bases de la institucionalidad y normatividad ambiental moderna. En este período se expide la primera normatividad para proteger el recurso forestal y regular su explotación y se definen siete grandes zonas de reserva para la protección del suelo, agua y vida silvestre. La gestión se caracteriza por ser centralizada al igual que la mayoría de la administración nacional y hay una dependencia financiera total del presupuesto de la nación.³⁰

Como consecuencia de la Convención de Estocolmo de 1972, el Congreso colombiano expidió la **Ley 23 de 1973** que concibió al medio ambiente como patrimonio común de los colombianos y autorizó al ejecutivo para la expedición de un código de recursos naturales, el cual fue concretado en el **Decreto Ley 2811 de 1974** que armonizó la legislación dispersa existente en el momento y colocó la gestión ambiental en cabeza del ejecutivo.

La Constitución de 1991, consagró varios artículos dedicados a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, situación que le mereció el calificativo de Constitución ecológica, por parte de algunos tratadistas. Dentro de estas normas constitucionales podemos destacar las siguientes: la propiedad privada tiene una

²⁹ UNDA OPAZO, Op. Cit., p. 118-119.

³⁰ GÓMEZ, M. Política fiscal para la gestión ambiental en Colombia. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Santiago de Chile, 2005, p. 11.

función ecológica, según el artículo 58; el derecho a un medio ambiente sano y a la participación ciudadana en las decisiones que puedan afectarlo, artículo 79; la obligación del Estado de garantizar el desarrollo sostenible, la conservación, restauración o sustitución de los recursos naturales, artículo 80, el deber del estado de intervenir en la economía para preservar un ambiente sano, para el logro del cual puede también limitar las libertades económicas y la obligación de formular una política ambiental del desarrollo, artículo 333 y 334; la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales de la nación, artículo 87; el derecho fundamental de la libertad de investigación, artículo 27; la atención de la salud y el saneamiento ambiental como servicios públicos al cargo del Estado; El derecho al acceso al conocimiento, a la ciencia a la técnica y a los demás bienes y valores culturales , entre otros.

La principal regulación en materia ambiental derivada de la Constitución de 1991 es la **Ley 99 de 1993** y toda la producción doctrinal de la Corte Constitucional a través de sus sentencias de revisión de tutela y análisis de constitucionalidad que han venido reconfigurando el escenario de protección del derecho al goce de un ambiente sano. Esta Ley sigue siendo la principal norma ambiental en Colombia entre cuyos principales aportes se encuentran:

- 1) Desarrolla los principios de planificación, subsidiaridad y responsabilidad (el que contamina paga).
- 2) Crea el Ministerio del medio ambiente como máximo ente regulador de la política ambiental en Colombia. (art 2)
- 3) Enfatiza la apropiación del enfoque de desarrollo sostenible. (art 3)
- 4) Crea el Sistema Nacional Ambiental SINA que es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la ley.
- 5) Jerarquiza la implementación del SINA: Ministerio del medio ambiente, corporaciones autónomas regionales y municipios.
- 6) Regula el tema de las licencias ambientales.

7) Regula el tema de sanciones y medidas de policía.

8) Introduce la temática de la participación ciudadana en la conservación.

El código de recursos naturales también regula el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, los recursos del paisaje, la defensa del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, contra la acción nociva del hombre y los fenómenos naturales, los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyen en él, llamados elementos ambientales (residuos, basuras, desechos, desperdicios y el ruido, etc.)

Este código ha sido reglamentado por los **Decretos 877 de 1976**, en cuanto a la educación ambiental, **1415 de 1978**, el cual crea la comisión conjunta de asuntos ambientales, **1541 de 1978**, que reglamenta las aguas no marítimas, **1741 de 1978**, en relación con las áreas de recursos hidrobiológico, y el **Decreto 1594 de 1984** Norma reglamentaria del Código Nacional de los Recursos Naturales, este desarrolla los aspectos relacionados con el uso del agua y los residuos líquidos. En cuanto a aguas residuales, define los límites de vertimiento de las sustancias de interés sanitario y ambiental, permisos de vertimientos, tasas retributivas, métodos de análisis de laboratorio y estudios de impacto ambiental. Es importante destacar la **Ley 9 de 1979** (Código sanitario) que tiene como objeto preservar, y restaurar, las condiciones sanitarias relacionadas con la salud humana, el cual ha sido reglamentado por el decreto 1594 de 1984, mencionado anteriormente.

Como parte de la normatividad ambiental colombiana referente al recurso hídrico, tenemos la **Ley 142 de 1994 Régimen de los servicios públicos domiciliario**. La cual establece la competencia de los municipios para asegurar la prestación eficiente del servicio domiciliario de alcantarillado, que incluye el tratamiento y disposición final de las aguas residuales. **La Ley 373 de 1997 Uso Eficiente y Ahorro del agua**. Contribuye a la disminución de aguas residuales, y fomenta el desarrollo del reúso de las aguas residuales. **La Resolución 1096 de 2000 Reglamento de agua potable y saneamiento RAS, título E, tratamiento de aguas residuales**. Es el documento técnico que fija los criterios básicos y

requisitos mínimos que deben reunir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico. En el caso de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el RAS tiene en cuenta los procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

El 10 de julio del 2014, los Ministerios de Agricultura, Ambiente y Vivienda expidieron de manera conjunta el **Decreto 1287** por medio del cual se reglamenta el uso de biosólidos resultantes de los procesos de tratamiento de aguas residuales. La norma establece los lineamientos para el manejo y aprovechamiento de dichos lodos, específicamente aquéllos que se generan como resultado del funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales – PTAR's municipales (prestadores del servicio de alcantarillado en la modalidad de tratamiento de aguas residuales), así como reglas aplicables a los distribuidores y usuarios finales de los mismos. Relevante indicar que la norma excluye expresamente a los lodos que revistan características de peligrosidad.

La Norma Técnica Colombiana también se hace participe en la regulación del tratamiento de las aguas residuales mediante la norma **NTC-ISO 5667-10. Gestión ambiental. Calidad de agua. Muestreo. Muestreo de aguas residuales**. La cual fue ratificada por el Consejo Directivo el 21 de junio de 1995. Esta norma contiene detalles sobre muestreo de aguas residuales domésticas e industriales; es decir, el diseño de programas y técnicas de muestreo para la recolección de muestras. Cubre las aguas residuales en todas sus formas, o sea, las aguas residuales industriales y las aguas residuales domésticas tratadas y sin tratar. El muestreo de derrames accidentales no está cobijado por esta norma, no obstante, los métodos descritos aquí, en ciertos casos pueden ser aplicables a los derrames.³¹

³¹ NORMA TECNICA COLOMBIANA. NTC-ISO 5667-10. (05, octubre, 1995). Disponible en internet en: http://ingenieria.udea.edu.co/isa/normas_decretos/norma%20muestreo.pdf [Citado 02 de noviembre]

Respecto a las Normas Internacionales de Contabilidad, la Ley 1314 de 2009 (Ley de convergencia) definió el marco normativo a ser aplicado en la definición de los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de la información que serán aceptados en Colombia, y con esto señaló las autoridades competentes y los procedimientos para la expedición de normas y determinó las entidades responsables de vigilar su cumplimiento.

El IASB (International Accounting Standards Board) ha producido varias normas internacionales de contabilidad en las que se establecen las disposiciones y los principios contables pertinentes a la hora de abordar las cuestiones ambientales, una de estas es la **NIC 37** que afecta el reconocimiento de las responsabilidades medioambientales, no obstante, no abundan las directrices relacionadas directamente con estas cuestiones y no existe ninguna norma internacional de contabilidad que se centre exclusivamente en las cuestiones ambientales.

La NIC 37 del IASB referida a las provisiones y a la información sobre activos contingentes y pasivos contingentes, incluye referencias expresas para la constitución de las provisiones ambientales, acompañadas por ejemplos ilustrativos, con respecto al reconocimiento de provisiones la norma establece que las mismas deben provenir de sucesos pasados con existencia independiente de las acciones futuras de la organización.³²

El objetivo de esta norma es asegurar que se utilicen las bases apropiadas para el reconocimiento y la valoración de las provisiones, activos y pasivos de carácter contingente, así como que se revele la información complementaria suficiente por medio de las notas a los estados financieros, como para permitir a los usuarios comprender la naturaleza, calendario de vencimiento e importes, de las anteriores

³² GARCIA, I. Las normas internacionales de información financiera y las cuestiones ambientales. Facultad de Ciencias Económicas – Universidad de Buenos Aires. Instituto de investigaciones en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión, noviembre de 2011, p 5.

partidas.³³ Esta norma está vinculada con la **declaración de auditoría 1010 de la IFAC**, que trata sobre las cuestiones medioambientales definiéndolas como:

- Iniciativas para prevenir, disminuir o remediar el deterioro del medio ambiente, o para procurar la conservación de los recursos renovables y no renovables.
- Consecuencias de la transgresión de las leyes y de la regulación relativas al medioambiente.
- Consecuencias del deterioro del medioambiente debido a terceros o a causas naturales.
- Consecuencias de obligaciones de impuestos por la ley.

Tua Pereda³⁴ señala que las provisiones medioambientales deben diferenciarse de los pasivos ambientales contingentes ya que tiene un tratamiento diferente de las provisiones medio ambientales son auténticos pasivos y afectan el balance, mientras que los segundos son pasivos posibles o, en su defecto, pasivos presentes donde es remota la salida de recursos o bien, la estimación de la obligación no puede realizarse con fiabilidad, los pasivos ambientales contingentes no afectan el balance y por consiguiente la información financiera; estos pasivos deberán ser reflejados si el caso lo amerita como notas complementarias en los estados financieros.

En lo correspondiente al medio ambiente, la Norma Internacional de Contabilidad 37, determina que se obligara a sanear y limpiar los terrenos ya contaminados, plantea reconocer la oportuna provisión por importe de la mejor estimación de los costos de saneamiento y limpieza, plantea el tratamiento cuando la legislación se refiere a terrenos contaminados.³⁵ Al considerar las provisiones medioambientales

³³ JUNTA DE NORMAS INTERNACIONALES DE CONTABILIDAD (IASB). Norma Internacional de Contabilidad N° 37. Provisiones, Activos Contingentes y Pasivos Contingentes. Julio de 1998.

³⁴ TUA PEREDA. Lecturas de Teoría e investigación contable. Centro Interamericano Jurídico – Financiero, Medellín, 1995, p. 140.

³⁵ URREA, M. Implementación y aplicabilidad de la cuenta ambiental para el registro de los recursos naturales renovables en el régimen de contabilidad pública colombiano en el marco de las normas internacionales de información financiera – NIIF. Universidad de Manizales, Facultad de

la empresa se encuentra frente a una obligación asumida, es decir, tenga el compromiso de prevenir, reducir o reparar daños al medioambiente. Se encuentre frente a una obligación asumida, es decir, tenga el compromiso de prevenir, reducir o reparar un daño medio ambiental, por ejemplo, cuando su política o sus objetivos, la práctica del sector, o las expectativas públicas, dejan a la dirección poco margen de maniobra para no intervenir, o cuando ésta ha comunicado que prevendrá, reducirá o reparará un daño al medio ambiente, bien internamente a otro órgano de la empresa, o bien externamente.

Con respecto a los gastos medioambientales, la norma anterior expresa que se incluyen en estos, los costos en que incurre la empresa u otra a nombre de esta para prevenir, reducir o reparar daños al medio ambiente que se resulten de sus actividades ordinarias, en estos se encuentra la gestión de residuos, la protección de las agua superficiales y subterráneas, la reducción del ruido entre otras.³⁶ Los costos ambientales deben recogerse en una provisión siempre que cumplan con las condiciones para ser una provisión, la normatividad menciona como ejemplos ilustrativos a las multas ambientales, los costos de reparación ambiental por no respetar la ley y los costos por el abandono de una instalación de extracción de petróleo o de una central nuclear por la obligación de restaurar daños ocasionados por su funcionamiento. En este sentido los costos ambientales a los que se refiere esta norma serían los siguientes:

- Por materiales empleados
- Por costos de suministros.
- Por manipulación y tratamiento de recursos.
- Por actuaciones administrativas.
- Por costos de primas y seguros.

ciencias contables, económicas y administrativas, Centro de investigaciones en medio ambiente y desarrollo, Manizales, 2015, p. 39.

³⁶ BARRAZA, F. & GOMEZ, M. Aproximación a un concepto de contabilidad ambiental. Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, 2005, p. 138.

- Por amortizaciones.
- Otros costos por la actuación medioambiental.

El protagonismo que adquiere la NIC 37 es significativa porque encara el reconocimiento de las responsabilidades medioambientales asumidas por las empresas; unas nacidas como consecuencia de la normativa jurídica o contractual y otras que por propia voluntad asumen por la política medioambiental que gira en su entorno, debido a las medidas voluntarias de conservación del medioambiente que determinan los países.³⁷

1.5.4 MARCO CONTEXTUAL

Con el desarrollo de este marco contextual se pretende describir dónde se ubica el problema de investigación, para esto se realizará una breve reseña histórica de la región donde se encuentra la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, resaltando las características que influyan en forma directa o indirecta, como la ubicación geográfica, el número de habitantes, valores empresariales, etc.

1.5.4.1 Ubicación geográfica³⁸

El departamento del Cauca se encuentra localizado en el suroeste del país. Limita al norte con los departamentos del Valle del Cauca y Tolima, al oriente con los departamentos de Huila y Caquetá, al sur con los departamentos de Putumayo y Nariño, y al occidente con el océano Pacífico. Fue creado por la Constitución de 1886, Su capital es Popayán. La extensión del departamento es de 29.308 km².

El territorio que ocupa el municipio de Suárez está ubicado al Noroccidente del Departamento del Cauca, entre las coordenadas IGAC 1'026.000 E, 802.000 N a 1'048.000 E, 832.000 N. Limita al norte y oriente con el municipio de Buenos Aires,

³⁷ DE VEGA, R. & RAJOVITZKY, A. Contabilidad Ambiental. Contabilidad y responsabilidad social de la empresa. Academia española, España, 2014, p. 38.

³⁸ Nuestro Municipio. Disponible en internet en: http://suarez-cauca.gov.co/informacion_general.shtml (citado 02 de noviembre de 2015)

al Suroriente y al Sur con el Municipio de Morales y al Occidente con López de Micay, con una extensión de 389,87 Km², de los cuales 3,57 km² corresponde a la parte urbana. Con una altura sobre el nivel del mar de 1.050 m, temperatura media 27°C. Dista de la capital del departamento, Popayán 107 Km.

La planta de tratamiento de aguas residuales está ubicada en el barrio Brisas del Cauca. Limita al norte con los predios el señor Carlos Akitte, al oriente con las riveras del río Cauca, al Occidente con la vía principal (entrada municipio Suárez) y al sur con los predios del señor José Rivera.

1.5.4.2 Reseña histórica de la planta de tratamiento de aguas residuales.³⁹

El plan de alcantarillado municipal tuvo sus inicios en el año de 1997 con la construcción de la primera etapa del alcantarillado y aguas lluvias donde se recogían todas las aguas residuales del casco urbano del municipio de Suárez de sus siete barrios: Centro, La Esperanza, Centenario, Belén, Comuneros, Juan Blanco y Pueblo Nuevo, teniendo en cuenta que el municipio de Suárez desde mucho tiempo atrás cuando era corregimiento del municipio de Buenos Aires Cauca ya contaba con un alcantarillado de aguas residuales que fue proporcionado por la Corporación Autónoma Regional del Cauca, C.V.C en contraprestación por la construcción de la Central Hidroeléctrica Salvajina, esta nueva construcción del alcantarillado y el recogimiento de aguas lluvias fue con el fin de que, en un futuro se llevara a una Planta De Tratamiento De Aguas Residuales (PTAR), la cual ayudaría a que estas aguas residuales fueran tratadas y llegaran al río Cauca en un grado menor de contaminación, en el año 2000 se inicia la segunda etapa del alcantarillado, aguas residuales y aguas lluvias que recogía las aguas de dos nuevos barrios Los Almendros y Las Mercedes creados en los últimos años, donde hubo mucha participación de la comunidad ya que se contó con una veeduría ciudadana que era un nuevo elemento para que las comunidades verificaran que sus obras llegaran hasta sus metas fijadas, con este

³⁹ ENTREVISTA con José Tomas Perdomo Quitumbo, habitante del municipio de Suárez, Cauca. Suárez, 25 de Octubre de 2015.

segundo tramo se recogió las aguas de residuales del Hospital ESE NORTE Nivel I del municipio y de los nueve barrios existentes hasta el momento, en un periodo de dos años se hizo realidad la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez Cauca, esta ha venido funcionando durante los últimos trece años, en un principio la Planta cumplía todos sus fines, pero en los últimos cuatro años de nuevo las aguas residuales de alcantarillado y aguas lluvias caen libremente al río Cauca sin ningún tratamiento, ya que surgieron nuevos barrios como fueron Villa Flor, Diamante, Porvenir, Brisas del Cauca y el Limonar, estos no cuentan con ninguna red de alcantarillados de aguas residuales y aguas lluvias, debido a que estos barrios se construyen como asentamientos por personas desplazadas por la violencia.

1.5.4.3 Principios de la empresa municipal de servicios de Suárez, Cauca., “Emsuarez E.I.C.E”

Se entiende por principio la existencia de algo, lo que se acepta en esencia con un origen y fundamento. Son las bases o normas morales que deben existir en toda Institución y/u organización, que unidos a valores comunes, y a una Misión Institucional se haga efectiva, siendo claramente identificados dichos principios se logrará el desarrollo Organizacional e Institucional. Es tal el caso de los principios que la empresa EMSUAREZ E.I.C.E, determina los siguientes valores:

- **Mejoramiento continuo:** *Aplicará todos los procedimientos técnicos e instrumentos gerenciales que le permitan responder oportunamente a los cambios del entorno, contando con un personal comprometido en la búsqueda de resultados excelentes en su gestión, mediante el cumplimiento de sus deberes con competencia, diligencia y calidad.*
- **Oportunidad:** *Cumplir a tiempo y con calidad las funciones en la prestación del servicio a los usuarios. Procurar la atención de las necesidades básicas de los usuarios y cooperar con decisión en la solución pronta y justa, es responsabilidad del trabajador.*

- **Veracidad y discreción:** *Todo trabajador tiene la obligación de informar a sus inmediatos sobre las acciones que sean viables para el normal desarrollo de la Empresa, de igual manera lo que vaya en contra de la buena marcha o funcionalidad. Esa información debe ser confiable y oportuna. Una excepción es la información confidencial. No podrá utilizarla en beneficio propio o de terceros.*
- **Colaboración:** *Los trabajadores y contratistas de la empresa, tienen un compromiso. Le prestará la colaboración que ella requiera, con miras a fortalecer la prestación del servicio a la comunidad. Deben realizar aquellas tareas que por su naturaleza o modalidad sean las estrictamente inherentes a su cargo, siempre que ellas resulten necesarias para mitigar, neutralizar o superar las dificultades que enfrente la empresa o nuestros clientes.*
- **Eficacia:** *Realización de actividades planificadas para alcanzar el logro de los resultados esperados.*
- **Austeridad:** *Los trabajadores y Contratistas, deben obrar con sobriedad y racionalización en el uso de los recursos, de tal manera que proyecten una imagen de transparencia en su gestión y de calidad en sus funciones. Los recursos humanos y materiales de la empresa, serán destinados por sus trabajadores al cumplimiento de las actividades propias del cargo. Los trabajadores se abstendrán de emplear mecanismos de presión que limiten el cumplimiento de sus obligaciones o que vulneren los derechos de los demás, lo cual impide el normal ejercicio de las actividades propias del cargo.*
- **Eficiencia:** *Es la mejor utilización social económica de los recursos administrativos y financieros disponibles para que los beneficios y/o usuarios de los servicios, los cuales les da el derecho ante la Empresa como usuarios de los servicios públicos domiciliarios para que sean recibidos en forma, adecuada, oportuna y con celeridad, siendo este principio básico para un desarrollo efectivo.*

- **Calidad:** Es obligación de los trabajadores, no solo probar su calidad e idoneidad y competencia en el ejercicio de sus funciones, si no también implementar acciones tendientes a fortalecer la buena marcha de la Empresa para ayudarla a ser más rentable en todos los aspectos.
- **Justicia:** Ser justo es la manifestación permanente de la equidad y la verdad en nuestras relaciones y decisiones.
- **Valores:** Se entiende por valor todo lo favorable que tiene el ser humano y que permite su evolución y realización, es tomar conciencia de la importancia de los valores y propiciar su desarrollo.⁴⁰

⁴⁰ Misión, visión, principios y valores. Disponible en internet en: http://www.suarez-cauca.gov.co/apc-aa-files/36373961663330363864336264363132/plan-de-accion-2012-2015-emsuarez_1.pdf (citado 02 de noviembre de 2015)

1.6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Con el fin de desarrollar de forma acertada la investigación se utilizó información real de las actividades realizadas por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca. En los siguientes puntos se definirán los aspectos metodológicos que se siguieron en la presente monografía.

1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación llevada a cabo fue de tipo descriptivo puesto que se seleccionaron una serie de conceptos o variables y se midieron cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas.

La investigación descriptiva no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.⁴¹

1.6.2 METODO DE INVESTIGACIÓN

Para cumplir con los objetivos planteados, el método que se utilizó fue el deductivo, que consiste en partir de una conclusión general a una particular, es decir, es la aplicación de teorías genéricas a situaciones particulares mediante un proceso razonado.

El conocimiento deductivo permite que las verdades particulares contenidas en las verdades universales se vuelvan explícitas. Esto es, que a partir de situaciones generales se llegue a identificar explicaciones particulares contenidas

⁴¹ MIRÓ, J. La investigación descriptiva. Disponible en internet en: <http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php> [Citado 06 de diciembre de 2015]

explícitamente en la situación general, así, de la teoría general acerca de un fenómeno a situación, se explican hechos o situaciones particulares.⁴²

Este método se utilizó para la investigación, ya que luego de hacer una revisión bibliográfica, se tomó una teoría fundamental que nos permitió analizar y evaluar su aplicación en la identificación de los costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca.

1.6.3 FUENTES DE INVESTIGACIÓN

Las fuentes de investigación son todos aquellos recursos que contienen datos formales e informales, escritos, documentales, orales o multimedia. Para esta investigación se utilizarán dos fuentes, las cuales son:

- **Fuentes primarias:**⁴³ Es la información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitidos por los participantes en un suceso o acontecimiento, entre ellas se encuentran la observación, encuestas, cuestionarios, entrevistas y sondeos. Las fuentes primarias que se utilizarán en el desarrollo de esta investigación serán las entrevistas a los directivos de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- **Fuentes secundarias:**⁴⁴ Es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento, entre las fuentes secundarias se tienen los textos, las revistas, los documentos, la prensa, entre otros. Para esta investigación, como fuentes secundarias se utilizarán las diferentes consultas bibliografías correspondientes a la contabilidad ambiental.

⁴² MENDEZ. Op. cit., p. 240.

⁴³ Ibíd., p. 248.

⁴⁴ Ibíd.

1.6.4 FASES DE INVESTIGACIÓN

- Conocer de forma clara el proceso productivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca., se analizó cada uno de los procesos de la planta al momento de tratar las aguas residuales, en compañía del gerente de la empresa de servicios públicos del municipio y del operario encargado, esto hizo más fácil determinar qué actividades generan costos ambientales.
- Otra fase de la investigación fue la de tomar todos los costos en los que incurre la empresa y clasificarlos con el fin de lograr una buena identificación de los costos netamente ambientales que se utilizan en el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca. Para desarrollar este objetivo se acudió a un ingeniero ambiental y uno sanitario; ellos brindaron la asesoría necesaria para que la identificación de los costos ambientales se realizara debidamente.
- Por último, se evaluaron los resultados obtenidos con la identificación de los costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca., conociendo los beneficios económicos que conlleva la aplicación de estos.

2. ASPECTOS TEÓRICO - PRÁCTICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES.

En el siguiente capítulo se hará un repaso por las principales teorías y/o paradigmas de la contabilidad ambiental y de los costos ambientales, que han contribuido a la evolución de la concepción que se tiene sobre el medio ambiente desde el punto de vista empresarial.

2.1 ASPECTOS TEÓRICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES.

Son varias las teorías desde las que se formulan argumentos que justifican la existencia de una contabilidad social y medioambiental. Todas ellas parten del reconocimiento de una responsabilidad de la empresa que no se acaba con la producción de bienes o prestación de servicios, sino que la misma se proyecta sobre los grupos sociales de referencia y sobre el medio ambiente.⁴⁵

2.1.1 Teorías de la contabilidad ambiental.

La contabilidad ambiental es una de las ramificaciones de la contabilidad social de mayor relevancia, ya que el creciente deterioro del medio ambiente, ocasionado por la actividad humana, está provocado fundamentalmente por las actividades empresariales de industrias correspondientes a sectores altamente contaminantes. Según Miguel Díaz⁴⁶ existen tres teorías fundamentales dentro de la contabilidad ambiental: la teoría neoclásica o marginalista, las teorías institucionales y la teoría crítica.

Dentro de la teoría neoclásica o marginalista se encuentra la ***Teoría del beneficio verdadero*** la cual sostiene que la empresa en la determinación de sus resultados ignora los efectos sociales y medioambientales por lo que, la información dada a través de la contabilidad social podría medir su contribución neta a la sociedad.

⁴⁵ ARCHEL, P. & LIZARRAGA, F. Algunos determinantes de la información medioambiental divulgada por las empresas españolas cotizadas. Revista de Contabilidad. Vol. 4, nº 7, enero – junio 2001, p. 131.

⁴⁶ DIAZ, M. Origen de la contabilidad social. La contabilidad social – origen y paradigmas. Revista Quipukamayoc, primer semestre. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú, 2003, p. 32.

Para determinar esta contribución se debe considerar los efectos externos sociales y medioambientales que es originada en el proceso productivo, considerando necesario la valoración de esos efectos externos generados en la economía medioambiental. Para Archel y Lizarraga⁴⁷ este es un paradigma en desuso puesto que diversos estudios aluden a la asimetría que se produce en la determinación del resultado empresarial a causa de que la ecuación del mismo privatiza los ingresos y socializa los gastos al excluir de dicha fórmula los costes medioambientales que son externalizados.

Seguido de la teoría del beneficio verdadero está la **Teoría de utilidad para la toma de decisiones**. Consiste en que las empresas deben informar a la sociedad aquellas actividades que realizan y las afecta con la finalidad que exista evidencia para que los usuarios individuales la consideren en la toma de decisiones. Según Tua Pereda⁴⁸, el paradigma de utilidad sustituye la búsqueda de una verdad única por una verdad orientada al usuario, que pretende y persigue proporcionar la mayor utilidad posible en la toma de decisiones, con lo que los criterios tradicionales de verificabilidad y objetividad, sin dejar de ser importantes, dejan paso al de relevancia en el primer puesto de la escala de prioridades. Respecto a esto Larrinaga⁴⁹ comenta que el hecho de que las empresas informen no justifica *per se* la contabilidad medioambiental bajo este paradigma, pues no demuestra que efectivamente se utilice para tomar decisiones. En este mismo sentido, Archel y Lizarraga⁵⁰, opinan que desde este enfoque se asume que la divulgación de información social y medioambiental es un intento de escenificar la realidad social de la compañía de tal manera que esta información oriente la toma de decisiones de los usuarios, básicamente del inversor. Hay, por tanto, un intento de satisfacer las demandas de información de determinados grupos de interés.

⁴⁷ ARCHEL & LIZARRAGA. Op. cit., p. 132

⁴⁸ TUA PEREDA, J. Algunas implicaciones del paradigma de utilidad en la disciplina contable. Lecturas de teoría e investigación contable. Centro Interamericano Jurídico Financiero – CIJUF. Medellín, 1995, p. 194.

⁴⁹ LARRINAGA, C. Op. cit., p. 962.

⁵⁰ ARCHEL & LIZARRAGA. Op. cit., p. 133.

Dentro de las Teorías institucionales, se hace presente la **Teoría del partícipe (Stakeholders)**. Esta teoría se ha presentado tanto en el marco de las teorías de la organización, como en el de la ética de la empresa, como una superación de la teoría neoclásica que identifica la maximización del beneficio con el objetivo de la empresa y, por tanto, hace de los propietarios los únicos implicados en dicho objetivo.⁵¹ Con esta teoría se trata la parte ética, los bienes individuales y su papel en la empresa que va a tener una influencia de un principio a un final en su entorno, desde el accionista hasta el cliente que recibe el producto de la empresa y donde la idea principal sobre la cual está basada es el ser humano y el bien común. Archel y Lizarraga⁵² presentan la teoría del partícipe como un paradigma preferente puesto que la información medioambiental divulgada por la empresa se ajusta a las necesidades de unos partícipes que no son ni los accionistas ni los grandes inversores, resultando ser un reflejo de la importancia que la firma concede a los mismos. Al ser la propia compañía la que identifica a sus partícipes, se puede condicionar el tipo de información a divulgar.

Otra teoría institucional es la **Teoría de la legitimación**, la teoría de la legitimación ha demostrado ser uno de los marcos que mejor captura los motivos que dan lugar a la emisión de información medioambiental por parte de las firmas. Sin embargo también hay que resaltar, que muchos de los estudios realizados bajo este marco conceptual carecen del rigor metodológico esperado de una investigación científica y que existen resultados empíricos contrarios a sus postulados atribuidos en no pocas ocasiones a diferencias de carácter cultural entre los países de origen de las muestras analizadas.⁵³ La legitimación es la congruencia entre el sistema de valores de una empresa y de la sociedad de la que hace parte, si esto no se da su supervivencia se verá afectada. Actualmente con la defensa del medio

⁵¹ ARGANDOÑA, A. La teoría de los Stakeholders y el bien común. Universidad de Navarra. Documento de investigación nº 355, Enero, 1998, p. 7.

⁵² ARCHEL & LIZARRAGA. Op. Cit., p. 134.

⁵³ HUSILLOS, J. Información medioambiental, contabilidad y teoría de la legitimación. Empresas cotizadas: 1997 – 1999. Documentos de trabajo “Nuevas tendencias en dirección de empresas”, Nº. 7, 2004, p. 2.

ambiente, el fenómeno del niño, la destrucción de la capa de ozono, se da un mercado donde las empresas deben presentar unos status de legitimidad que los harán ver a la par en este mundo globalizado. La legislación en el mundo día a día plantea que las empresas deben presentar resultados económicos y resultados medioambientales, la actualidad exige a las empresas comportamientos medioambientales responsables y que las empresas emitan información medioambiental en sus estados financieros para legitimarse. Retomando a Archel y Lizarraga, la teoría de la legitimidad se da cuando el sistema de valores de una empresa es congruente con el sistema de valores que mantiene la sociedad. Esto supone que la empresa tomará medidas para asegurarse de que sus actividades son aceptadas por la comunidad. Por estas razones la legitimidad también es un paradigma preferente.

La **Teoría constructivista** también hace parte de las teorías institucionales. Para Díaz,⁵⁴ la contabilidad es un influyente mecanismo de gestión económica y social por lo que se le considera como un elemento importante para la construcción social de la realidad. Esta teoría sostiene que podría elaborarse una contabilidad no excluyente bajo mecanismos de institucionalización, ya que la contabilidad tradicional no considera al medio ambiente como parte de la información a divulgarse.

Por último, se tiene la **Teoría crítica** que, desde el punto de vista de González⁵⁵, aporta una óptica metodológica no cotidiana cuya aplicación a la disciplina contable privilegia la comunicación, el lenguaje y el discurso; la cual mediante procesos reflexivos y críticos conduce el saber por los canales de la simetría comunicativa entre el contable, los usuarios y la sociedad en general. Como complemento, y en palabras de Díaz⁵⁶, esta teoría analiza las clases y comportamientos del mercado, la determinación del valor de los bienes y servicios,

⁵⁴ DIAZ. Op. cit., p, 33.

⁵⁵ GONZALEZ, L. Teoría crítica y contabilidad: un espacio de reflexión. Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales, 1997, p. 94.

⁵⁶ DIAZ. Op. cit., p 33.

y al Estado que como cualquier organización participa bajo sus propios intereses. Es decir, a través de estos informes contables se tiene una visión más emancipada de la motivación humana al reconocer en ella la existencia del poder y de los conflictos en la sociedad que afectan la distribución de la riqueza y renta, destacando la importancia de los entornos históricos e institucionales de la sociedad.

Tabla 1. Característica básica de las teorías de la contabilidad ambiental

TEORÍA	CARACTERÍSTICA BÁSICA
Beneficio verdadero	Busca medir la utilidad operativa de la empresa a través de la mejor práctica contable, utilizando el método deductivo.
Utilidad para la toma de decisiones	Las empresas deben informar a la sociedad aquellas actividades que realizan y las afecta con la finalidad que exista evidencia para que los usuarios individuales la consideren en la toma de decisiones.
Del partícipe	La información social es presentada por las entidades porque existe un numeroso grupo de agentes sociales interesados en la misma y en el funcionamiento de la entidad y sin cuyo apoyo, explícito o implícito, peligraría la propia existencia de la compañía.
Legitimación	Explica la presentación de información de base social con el objetivo de conseguir ser aceptados por la sociedad como fin último. Lo importante es conseguir la legitimación aun a costa de informaciones sesgadas.
Constructivista	Podría elaborarse una contabilidad no excluyente bajo mecanismos de institucionalización, ya que la contabilidad tradicional no considera al medioambiente como parte de la información a divulgarse.
Critica	Analiza las clases y comportamientos del mercado, la determinación del valor de los bienes y servicios, y al Estado que como cualquier organización participa bajo sus propios intereses.

Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

2.1.2 Paradigmas de los costos ambientales.

Hansen y Mowen⁵⁷ en su libro Administración de Costos. Contabilidad y Control, identifican tres paradigmas existentes en los costos ambientales. En primer lugar, exponen el ***paradigma de la ecoeficiencia***, el cual sostiene que la organización puede producir más bienes y servicios útiles, mientras que reduce de manera simultánea los impactos ambientales negativos, el consumo de los recursos y los costos. Esto implica una relación positiva entre el desempeño ambiental y el desempeño económico. A partir de esto se han revelado cuatro objetivos amplios: **(1)** la reducción de consumo de los recursos, **(2)** la reducción del impacto ambiental, **(3)** el incremento en el valor del producto y **(4)** la reducción del impacto ambiental.

El logro de estos objetivos requiere que una empresa busque oportunidades para mejorar la ecoeficiencia a través del mejoramiento del proceso y la innovación, la revalorización de los subproductos, el rediseño del producto y la satisfacción de las necesidades de los clientes. La búsqueda de oportunidades puede producir un número de resultados benéficos como el mejoramiento de la imagen pública, mejoramiento de las relaciones externas, nuevas oportunidades de mercado, costo de capital más bajo, reducción en las tasas de los seguros y la reducción del costo.

Otro paradigma existente es el de la ***administración cumplidora***, está enfocado en la práctica de lograr el ambiente mínimo de desempeño requerido por la regulación de la manera más barata posible. Esta perspectiva es impulsada por el concepto de que la contaminación podría reducirse solo mediante el uso de recursos que podrían haberse utilizado para producir un buen producto final. Por último, se tiene el ***paradigma de la ecoeficiencia guiada***, este es un paradigma competitivo de costos ambientales para la ecoeficiencia, que observa la contaminación como una forma de ineficiencia económica y que visualiza las

⁵⁷ HANSEN, D & MOWEN, M. Op. cit., p. 696.

disposiciones ambientales diseñadas de manera adecuada como una forma de estimular la innovación, de tal modo que el desempeño ambiental y la eficiencia económica mejoren de manera simultánea.

2.2 ASPECTOS PRÁCTICOS DE LOS COSTOS AMBIENTALES.

A continuación, se estudiarán los aspectos prácticos de los costos ambientales, donde se expondrán las principales formas que existen para identificar y clasificar estos costos.

2.2.1 Identificación de los costos ambientales.

Para una adecuada identificación de los costos ambientales, se requiere de una clasificación analítica. Una primera clasificación podría hacerse en base al grado de recurrencia de los costos. Los **costos recurrentes** son aquellos que son repetitivos y tienen lugar cuando una organización produce bienes o servicios similares sobre una base continua. Los **costos no recurrentes** son todos aquellos que no son repetitivos, aunque la erogación total pueda ser acumulativa en un periodo relativamente corto. Según la Asociación Española de Contabilidad y Administración,⁵⁸ la clasificación es la siguiente:

Costos medioambientales recurrentes:

- Costos derivados de la obtención de información medioambiental.
- Costos derivados de un plan de gestión medioambiental.
- Costos derivados de la auditoría medioambiental.
- Costos derivados de la adecuación tecnológica medioambiental.
- Costos derivados de la gestión de residuos, emisiones y vertidos.
- Costos derivados de la obtención de la gestión del producto.
- Costos derivados de las exigencias administrativas.

⁵⁸ ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION - AECA. Clasificación de los costes medioambientales. Contabilidad de Gestión Medioambiental. Documento nº 13. España.1992, p. 43.

Costos medioambientales no recurrentes:

- Costos derivados de los sistemas de información y prevención medioambiental.
- Costos derivados de las inversiones en instalaciones.
- Costos plurianuales de conservación y mantenimiento.
- Costos derivados de la interrupción en el proceso.
- Costos derivados de las inversiones en instalaciones.
- Costos derivados de las nuevas exigencias del entorno.
- Costos derivados de la mejora de la imagen medioambiental de la empresa.
- Costos de los sistemas de control y medición.
- Costos no desembolsables.
- Costos jurídicos.
- Otros costos de carácter específico.

Otra clasificación existente es la realizada por el Whistler Center For Business and the Arts,⁵⁹ la cual distingue los costos ambientales según sean internos o externos. Dentro de los **costos ambientales externos** se pueden encontrar costos por agotamiento, daños e impacto anti-estéticos, aire residual y emisiones de agua, disposición de desechos a largo plazo, efectos en la salud no compensados, cambios en la calidad de vida local. Los **costos ambientales internos** se clasifican en dos grupos, primero, los costos ambientales directos o indirectos que están conformados por los costos de administración de desechos, costos u obligaciones de remediación, honorarios permitidos, entrenamiento ambiental, I&D orientado ambientalmente, mantenimiento relacionado ambientalmente, costos y multas legales, bonos de aseguramiento ambiental, certificación/Etiquetado ambiental, entradas de recursos naturales y mantenimiento de registros y

⁵⁹ BERRY, T. & FAILING, L. Contabilidad ambiental. Whistler Center for Business and the Arts. EUA, 2006, p. 36.

presentación de reportes. Segundo, los costos ambientales de contingencia o intangibles aquí se identifican los costos de remediación o compensación futura incierta, riesgos a los que se está expuesto por futuros cambios reguladores, calidad del producto, salud y satisfacción de los empleados, activos de conocimiento ambiental, sostenibilidad de entradas de materias primas, riesgo de activos deteriorados y percepción del público/cliente.

Según Bischoffshausen⁶⁰ los costos ambientales pueden adaptarse a cualquiera de las diversas clasificaciones de costos existentes. Los costos ambientales en que incurren las empresas son cuatro, costos convencionales, costos potencialmente ocultos, costos contingentes y costos de imagen y relaciones.

Los **costos ambientales convencionales** son aquellos que se generan como consecuencia de decisiones ambientales, por ejemplo, se tiene el mayor costo por activos fijos adicionales, como filtros para emisiones. Entre los **costos potencialmente ocultos**, se pueden distinguir los iniciales, normativos, voluntarios y terminales. Los iniciales son los que se incurren en forma previa a la operación del proceso, instalación o sistema. Otros costos ambientales potencialmente ocultos son los normativos, originados por leyes, reglamentos y convenciones de cumplimiento obligatorio. De igual forma, tenemos los costos ambientales terminales, ellos no solo están a menudo ocultos, en muchos casos se omiten. Como **costos ambientales contingentes** se clasifica el valor esperado de futuros costos por cumplimiento legal, gastos jurídicos, multas ambientales, indemnizaciones por daños. Para su evaluación no solo deben considerarse las políticas de la empresa, sino también la dinámica propia de la normativa ambiental. Los **costos ambientales de imagen y relaciones públicas** son costos en que la organización incurre voluntariamente como parte de las actividades de comunicación ambiental.

⁶⁰ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Una visión general de la contabilidad ambiental. Op. cit., p. 68.

Por último, Hansen y Mowen⁶¹ exponen que los costos ambientales son aquellos en los que se incurre, debido a que existe o puede existir una calidad ambiental deficiente. De tal modo los costos ambientales están asociados con la creación, detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental. De acuerdo a esto los costos ambientales se pueden clasificar en cuatro categorías. En primer lugar, están los **costos de prevención ambiental**, estos son los costos de las actividades llevadas a cabo para prevenir la producción de contaminantes residuos que pudieran ocasionar daños al ambiente. **Los costos de detección ambiental** son aquellos costos de las actividades que se han ejecutado para determinar si los productos, los procesos y otras actividades dentro de la empresa están en cumplimiento con los estándares ambientales apropiados. Los **costos de fallas ambientales internas** son los costos de las actividades desempeñadas como resultado del hecho de que se hayan producido contaminantes y residuos, pero no se hayan descargado al ambiente. Para terminar, se tienen los **costos de las fallas ambientales externas**, estos son los costos de las actividades realizadas después de descargar los contaminantes y los residuos hacia el ambiente, se dividen en costos de fallas externas realizadas que son aquellos que lleva a cabo la empresa y que paga, y los costos de fallas externas no realizados (sociales) que son ocasionados por la empresa, pero suceden y se pagan por partes externas a la empresa.

De las cuatro categorías anteriores de costos ambientales, la de fallas externas es la más importante para muchas empresas y a la que más atención le deben prestar pues es la que muestra el impacto ambiental que causan sus productos después de ser producidos. Cabe destacar que los costos por los que la empresa es financieramente responsable se denominan costos privados.

⁶¹ HANSEN & MOWEN. Op. cit., p. 699.

2.2.2 Métodos de identificación de costos ambientales

Las empresas necesitan definir las actividades, los procesos y los productos que generan los costos ambientales, es por esto que existen diversos métodos para lograr identificar estos costos y cada organización debe tener claro cuál de ellos es el que mejor se ajusta a sus necesidades ambientales. Entre los métodos más nombrados por diversos autores está el costeo del ciclo de vida, el costeo basado en actividades y la administración estratégica de costos.

En palabras de Epstein,⁶² el **costeo del ciclo de vida** es un intento para identificar todos los costos ambientales asociados con un producto, proceso o actividad a través de todas las etapas de su vida. Las etapas del producto en proceso en el ciclo de vida son cinco, adquisición de materias primas, manufactura, uso, reúso y mantenimiento, y reciclaje y administración de desechos. Dentro de los costos a incurrir en el ciclo de vida están los costos convencionales, como el capital, equipos mano de obra, energía, monitoreo, seguros, impuestos, entre otros. Los costos de obligaciones como las asesorías legales, multas, daños personales, actividades de remediación, daños a la imagen pública entre otros. Y los costos ambientales como el calentamiento global, reducción del ozono, contaminación del agua, alteración de hábitat, entre otros. Los costos se tienen que determinar, asignar y contabilizar formalmente para asegurar que los productos se puedan disponer de una manera ambientalmente responsable después de su vida útil. La profesora Torres⁶³ reconoce que existen algunas limitaciones inherentes al costeo del ciclo de vida, como la identificación y medición de los impactos puesto que deben medirse las cosas correctas y tratarse con cuidado la absorción incierta inherente a la cuantificación. Otra limitación es la dificultad de información, particularmente la dificultad de obtener la información y los problemas de manipularla, también se pueden presentar dificultades en la selección de las opciones ambientales.

⁶² EPSTEIN, M. Op. cit., p. 160.

⁶³ TORRES, F. Op. cit., p. 120.

Otro método es el **costeo basado en actividades (ABC)**, para Bischoffshausen⁶⁴ este sistema trata de la correcta asignación de costos a los diferentes productos, reduciendo la proporción de costos ocultos en gastos generales. Este método puede mejorar el desempeño económico como consecuencia de una mejor protección ambiental. En el pasado, cuando los costos ambientales de todo tipo eran bajos o inexistentes, la no asignación precisa de ellos no tenía mayor relevancia. En la situación actual, ya no es así. Si no se conocen en forma precisa los costos ambientales generados por cada producto, los márgenes de producción de éstos serán poco confiables y es muy posible que productos “limpios” (que generan bajos costos ambientales) subsidien a productos “sucios”. Sánchez⁶⁵ afirma que los sistemas tradicionales de contabilidad son criticados debido a que no suministran información exacta sobre los costos ambientales. Dos de las razones más señaladas de lo inadecuado de los datos de la contabilidad, son la tendencia a asignar los costos ambientales a los gastos generales y el combinar los costos ambientales con costos no ambientales. Una mejor administración de costos requiere que los costos ambientales acumulen y busquen las actividades que los producen.

La **administración estratégica de costos** ha sido definida como el uso gerencial de la información de costos dirigida explícitamente a una o más de las cuatro etapas del ciclo de admiración estratégica. Esta administración cuenta con la interacción del análisis de la cadena de valor, el análisis del posicionamiento estratégico, y los análisis de los direccionamientos de costos⁶⁶. Según Torres⁶⁷, el primer y principal tema en la administración estratégica de costos tiene que ver con el enfoque de la gestión en la gerencia de costos. Para manejar eficazmente los costos se requiere un enfoque amplio, externo a la firma, denominado cadena de valores. Cada negocio es parte, y solo parte, de una cadena de valores que va

⁶⁴ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Op. cit., p. 70.

⁶⁵ SANCHEZ, J. Costeo basado en actividades (ABC). Algunas consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos. Scintia et Technica, Vol. 1, n° 21, 2003, p. 140.

⁶⁶ EPSTEIN. Op. cit., p 162.

⁶⁷ TORRES. Op. cit., p 122.

desde la tabla periódica de los elementos hasta la última partícula de polvo y, en el mundo actual, quizás a través de reciclaje, hasta el principio de un nuevo ciclo de la cadena de valores. El esquema de la cadena de valores es un método para descomponer la cadena, desde la materia prima hasta el usuario final, en actividades estratégicamente apropiada, a fin de entender el comportamiento de costos y las fuentes de diferenciación.

Al analizar las teorías y paradigmas ambientales, se identificó que la Empresa de Servicios Públicos de Suárez “EMSUAREZ E.S.P” se enfoca a la teoría de la legitimación, debido a que bajo la teoría de la legitimidad las empresas operan en la sociedad en virtud de un “contrato social”, esto lleva a la empresa a actuar de acuerdo con el agrado de la comunidad, teniendo que justificar su existencia constantemente, demostrando que sus servicios siguen siendo necesarios y los grupos sociales que los disfrutan siguen siendo del agrado de la sociedad.

La teoría de la legitimidad es la que goza de mayor aceptación en el mundo académico pues esta reconoce la existencia de un tipo de contrato entre la sociedad y las organizaciones, de forma que la comunidad requiere los servicios de las empresas, las que a su vez reciben la aprobación de la sociedad, este “contrato”, cumple las expectativas de ambas partes.⁶⁸

Las empresas ganan legitimidad, cuando su actuación con respecto al medioambiente se ajusta a las expectativas de las partes interesadas y los entes con baja legitimidad pueden atenuar este afecto mediante la externalización de compromisos con el entorno natural.

Las diversas teorías de la contabilidad ambiental y paradigmas de los costos ambientales mencionadas en el desarrollo de este capítulo, han ido surgiendo de

⁶⁸ PABLEN, R., CAMPO, A., & ROMANO, F. La teoría de la legitimidad y su impacto en la información contable socio – ambiental. Contabilidad, auditoria e información para la toma de decisiones. Centro de investigación en contabilidad patrimonial y ambiental – sección de investigaciones contables – instituto de Investigaciones en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión. Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires- Argentina, 2014. p, 10.

acuerdo a las necesidades empresariales y han evolucionado con el tiempo para acoplarse a las exigencias del entorno, un claro ejemplo es la teoría de la legitimación o la teoría del partícipe: pero también, algunas teorías se vuelven obsoletas debido a que son aplicables en muy pocas empresas y no permiten que se muestre la realidad de estas, como lo es la teoría del beneficio verdadero, pues en su afán de medir su contribución neta a la sociedad excluye los costos medioambientales los cuales son externalizados, siendo de muy poca ayuda dentro del campo ambiental. Es aquí donde aparece la necesidad de que cada empresa tenga claro en que teoría está enfocada y si esa es la que realmente beneficia a la organización, permitiéndole ser transparente y en este caso, que pueda estar involucrada con el mejoramiento de las cuestiones ambientales.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.

La contaminación del agua se produce por el vertimiento en ella de un elemento o compuesto, orgánico o inorgánico, que disuelto, disperso o suspendido, alcance una concentración que exceda la tolerancia para un uso determinado. La fuente contaminante puede tener origen doméstico, industrial, agrícola y a veces origen natural. La manera de evitar lo anterior es el tratamiento de las aguas residuales. El tratamiento debe estar dirigido a reducir la concentración del elemento contaminante que afecte los parámetros de calidad para el uso definido del agua.⁶⁹

La empresa de servicios públicos de Suárez, Cauca “EMSUAAREZ” actualmente se encarga de los servicios públicos del municipio, poniendo en marcha la recuperación y óptimo funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales. Según el informe de gestión⁷⁰, esta es una Empresa Industrial y Comercial del Estado, del orden Municipal, con personería, autonomía administrativa, capital independiente y tutela administrativa, vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, cuya finalidad es garantizar a la comunidad en general la prestación eficiente y oportuna de los servicios públicos domiciliarios a su cargo en forma regular, continua e ininterrumpida y permanente, guiada por los principios de economía, eficiencia, efectividad, con plena cobertura y calidad.

La Empresa de Servicios Públicos de Suárez ha venido trabajando desde hace 23 años de manera permanente en el mejoramiento continuo de todos los procesos con el propósito de aumentar la satisfacción del usuario a través del desarrollo de

⁶⁹ OROZCO, A. Bioingeniería de aguas residuales. Teoría y diseño. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – ACODAL. Bogotá, 2005, p. 2.

⁷⁰ INFORME DE GESTIÓN EMSUAAREZ E.S.P. Disponible en internet en: http://www.emsuarezesp.com/sites/all/themes/simplecorp/archivos/INFORME_GESTION_EMSUAAREZ_2014.pdf

actividades encaminadas a garantizar la prestación de los servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico de acuerdo a los lineamientos establecidos por las autoridades competentes del sector, para atender las necesidades de la población Suareña asegurando el derecho a un ambiente sano y apoyando los factores de desarrollo económico y social del municipio. Por otra parte, se trabaja en el fortalecimiento de la imagen corporativa de la entidad a través de la atención al usuario y la ejecución de obras que garanticen la calidad y continuidad en la prestación de los servicios.

La planta de tratamiento se encuentra ubicada en la cabecera municipal, esta funciona por gravedad, dando cobertura a los siguientes barrios: Brisas del Cauca, Las Mercedes, El Centro, Centenario, La Esperanza Alta y Esperanza Baja, Comuneros, Villa Flor y parte del barrio Pueblo Nuevo, al funcionar por gravedad dificulta prestarle servicio a los barrios: Belén, Los Almendros, Juan Blanco, Porvenir, El Diamante y la parte faltante de Pueblo Nuevo, que se encuentran en una cota más alta que la planta de tratamiento.⁷¹ El municipio cuenta con un alcantarillado combinado, el cual es un “sistema que capta y conduce simultáneamente al 100% de las aguas de los sistemas de alcantarillados sanitarios y pluviales.”⁷²

⁷¹ Decreto no 123-1-26 del 26 de junio de 2012. “por medio del cual se adopta el plan de desarrollo del municipio de Suárez Cauca 2012 – 2015”. Disponible en internet en: http://suarez-cauca.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&r=Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal (citado 01 de abril de 2016)

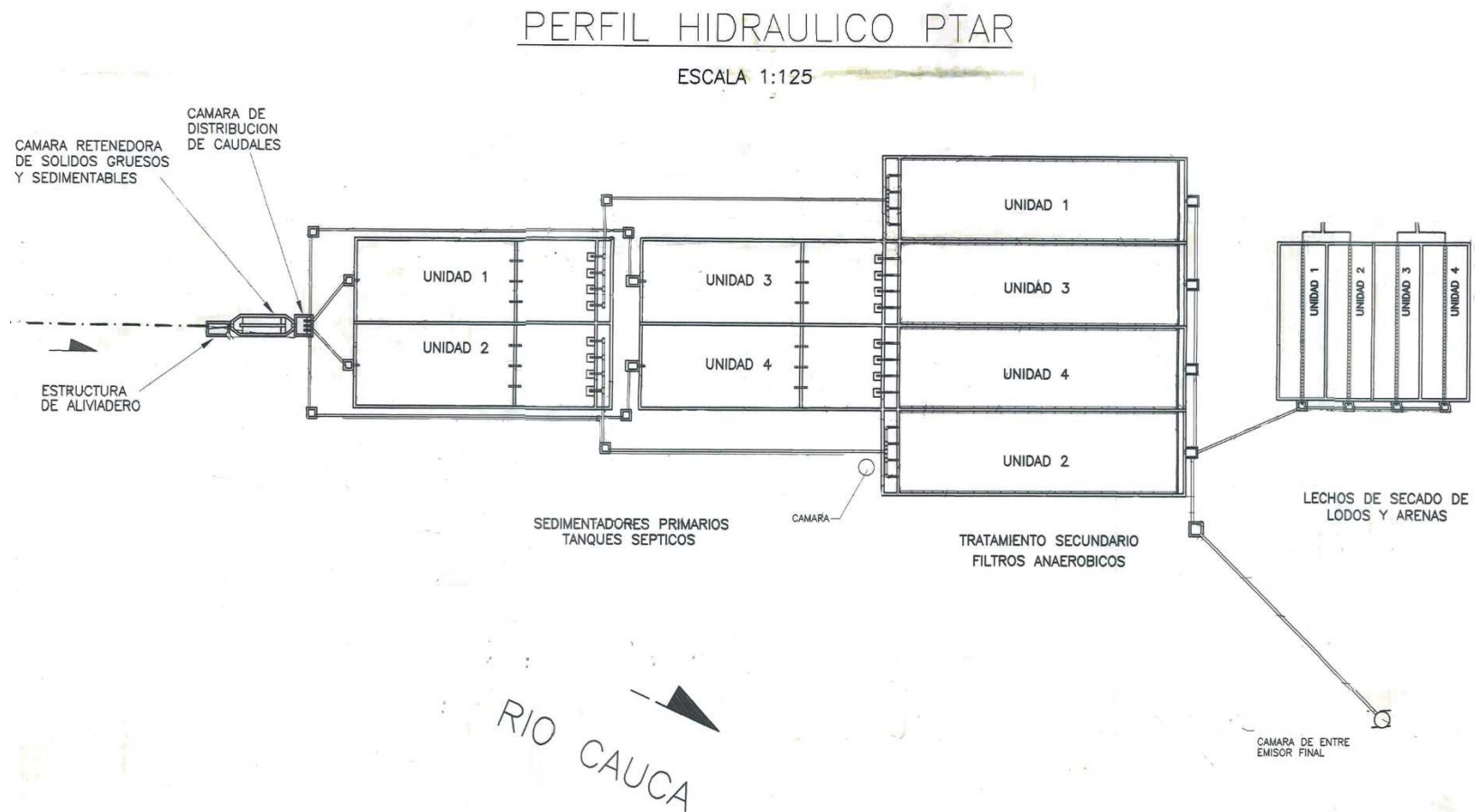
⁷² RAMOS, L. Características generales de los sistemas de alcantarillado. Escuela de ingeniería civil, Instituto Universitario Santiago Mariño. Venezuela, 2012, p. 5.



Barrios con cobertura. Fuente: Empresa de servicios públicos de Suárez tomado de http://suarez-cauca.gov.co/informacion_general.shtml

El proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez Cauca, tiene como propósito monitorear y controlar la calidad del agua en todas sus etapas mediante un conjunto de actividades, operaciones y procesos necesarios para obtener agua sin riesgo, con un IRCA (Índice de riesgo de la calidad del agua) menor o igual al 5%. La planta de tratamiento durante su proceso de operación cuenta con seis fases de tratamiento de las aguas residuales de la siguiente manera: rejas, desarenador, tanques sépticos y filtros anaeróbicos de flujos ascendentes, zona de secado de lodos, vertido final.

3.1 COMPONENTES DEL PROCESO



Plano planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca. Fuente: Empresa de servicios públicos de Suárez, tomado de los archivos de la empresa.

Como se observa en el plano, las aguas residuales que son conducidas por la red de alcantarillado pasan a través de las rejas donde se retienen solidos grandes, luego se encuentran con el desarenador eliminando materiales de menor tamaño, después el agua es conducida a los tanques sépticos, pasando al filtro anaeróbico donde se realiza una limpieza más profunda, para finalizar, el agua purificada es conducida por medio de un tubo hasta desembocar en el río Cauca.⁷³

3.1.1. Rejas

El sistema de rejas de la planta de tratamiento tiene una separación de 1cm entre barrotes, permitiendo la separación de materiales sólidos como palos, hojas, plásticos, etc., que son arrastrados hasta la planta, este evita posibles obstrucciones y mejora el rendimiento de los procesos siguientes.



Reja. Fuente: Propia

⁷³ ENTREVISTA con Jhony Acosta, gerente de la empresa de servicios públicos de Suárez, Cauca. Suárez, 30 de abril de 2016.

3.1.2 Desarenador

Una vez realizada la separación de los materiales más grandes, el agua pasa por un desarenador donde circulan las aguas provocando sedimentación y depósitos de arena en el fondo, cuenta con dos módulos que ayudan a que el proceso se detenga cuando el operador realice mantenimientos.



Desarenador. Fuente: Propia

3.1.3 Tanques sépticos

Dentro de las instalaciones se cuenta con dos tanques sépticos, antes de ponerlos en funcionamiento deben ser llenados con agua y si es posible, inoculados con lodos provenientes de otro tanque séptico a fin de acelerar el desarrollo de los microorganismos anaeróbicos. El tanque séptico debe inspeccionarse cada año, la inspección o la limpieza, se debe realizar cuando se tenga la seguridad de que el tanque se ha ventilado lo suficiente debido a los gases acumulados, con el fin de evitar posibles incidentes operacionales. Una vez retirado el lodo, el tanque séptico no debe ser lavado o desinfectado y más bien se debe dejar una pequeña cantidad de lodo como inóculo para facilitar el proceso de hidrólisis de las nuevas aguas residuales que han de ser tratadas.

Dentro del tanque séptico operan los siguientes procesos:

- Aguas residuales en reposo: las aguas residuales al entrar al tanque séptico disminuyen su velocidad y permanecen en reposo durante 24 horas.
- Formación de lodos: los sólidos más pesados se depositan en el fondo formando una capa de lodos.
- Formación de natas: los sólidos ligeros como materias grasas suben a la superficie y forman una capa de nata.



Tanques sépticos. Fuente: Propia

3.1.4 Filtro anaerobio de flujo ascendente

Este filtro posee un material de relleno inerte (piedra o plástico); sobre el material de relleno crece una población bacteriana que degrada la demanda bioquímica de oxígeno soluble del afluente, dando como resultado un efluente clarificado con una menor carga orgánica.

El agua que sale del tanque séptico entra al falso fondo o tubería perforada de filtro anaeróbico, sube a través del triturado (por lo cual es llamado filtro ascendente) y ocurren los siguientes procesos:

- Formación de una capa biológica sobre la grava constituida por microorganismos responsables de la digestión de la materia orgánica.

- Digestión anaeróbica de la materia orgánica.
- Degradación de las sustancias químicas simples y complejas.
- Formación de gases, especialmente de metanos.
- Salida de líquidos efluentes para posterior infiltración o utilización de riego de plantas o productos que no se consumen diariamente.



Filtro anaerobio de flujo ascendente. Fuente Propia

3.1.5 Secado de lodos

Los lodos que salen de los anteriores procesos pasan por un proceso de filtrado en los lechos de secado de lodos, donde se trata de deshidratar el lodo para extraer el agua existente y dejarlo lo más seco posible, para posteriormente ser usado por otras actividades.

La operación de deshidratación o secado comienza con la descarga del lodo proveniente de los anteriores procesos dentro del lecho, este es distribuido sobre toda la superficie del lecho permeable (arena). Una vez depositados, la camada de agua que queda debajo del lodo comienza a drenar, hasta que la parte concentrada de sólidos se deposita sobre el lecho. No se debe esparcir lodo en el lecho cuando este ya contenga una carga anterior en fase de secado. El operador debe controlar que a través de la tubería de desagüe fluya el afluente pre-colado del drén, debido a que la mayor parte del agua libre puede removerse en menos

de un día, pasado este primer periodo de drenaje, el secado seguirá básicamente por medio de la evaporación. El tiempo para el secado completo del lodo variará con las condiciones climáticas y meteorológicas imperantes al momento de llevar a cabo la extracción de lodos, por lo tanto, es recomendable programar la extracción en época de altas temperaturas.



Secado de lodos. Fuente: Propia

La planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez entrega un 75% de aguas tratadas al cauce del río Cauca, siendo este la principal arteria fluvial del occidente colombiano, teniendo en cuenta que “la cuenca alta del río Cauca tiene un área aproximada de 22.900 km², el 32% se encuentra en el departamento del Cauca, el 47% en el Valle, el 13% en Risaralda y el 8% Quindío.”⁷⁴

Para el año 2004 existían 237 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en 235 municipios en Colombia indicando que la mayoría de municipios cuenta con una sola PTAR, es ahí la importancia de conocer los beneficios de la implementación de mejoramiento de aguas y saneamiento, donde se incluyen

⁷⁴ Documento Conpes 3624. Disponible en internet en: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=EnPYK27vY9s%3D&tabid=907> (citado 27 de abril de 2016)

valores ecológicos y la viabilidad económica y financiera de estos sistemas de reciclajes de agua.⁷⁵

A pesar de que el municipio de Suárez, Cauca, cuenta con un sistema para el tratamiento de aguas residuales, se deja por fuera algunos barrios lo cual genera una baja cobertura y representa una preocupación para las autoridades y la población en general, por eso la importancia de realizar una evaluación de la implementación del tratamiento que se le realiza a las aguas residuales en el municipio y la identificación de los costos ambientales, con el fin de buscar un mejoramiento en el plan de desarrollo municipal.

⁷⁵ Aguas residuales y ciudades del futuro. Disponible en internet en: <http://www.portafolio.co/opinion/aguas-residuales-y-ciudades-del-futuro> (citado 27 de abril de 2016)

4. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS TOTALES E IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES UTILIZADOS EN EL PROCESO OPERATIVO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.

En la actualidad no existe un sistema a nivel global que permita identificar los costos ambientales en las plantas de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, se han planteado metodologías que permiten identificar y calcular estos costos. En el siguiente capítulo, se darán a conocer dichas metodologías, además se realizará una clasificación de los costos totales operacionales de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, para posteriormente hacer la identificación de los costos ambientales incurridos en el proceso operativo.

4.1 DESCRIPCION DE LAS METODOLOGIAS DE IDENTIFICACIÓN

Para lograr la identificación de los costos totales se hizo una observación del proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales, además se realizaron entrevistas al gerente y al operario encargado de la planta de tratamiento de aguas residuales, con el fin de recolectar suficiente información para realizar una correcta clasificación. Como resultado de esto, los costos totales incurridos en el proceso operativo de la Planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, pueden ser clasificados en dos grupos: costos de operación y mantenimiento y costos de administración.

Quintero, Zapata y Guerrero⁷⁶ exponen que los costos de operación y mantenimiento son los que se generan para garantizar el buen desempeño de las operaciones y procesos de tratamiento del agua y asegurar que las instalaciones sean operadas y mantenidas eficientemente. Los factores que determinan los

⁷⁶ QUINTERO, D., ZAPATA, M. & GUERREO J. Op. cit., p. 593

costos de operación y mantenimiento de una instalación de tratamiento de aguas residuales están asociados a la complejidad de la tecnología utilizada, el tamaño de la misma y la capacidad local de soportar esta complejidad.

Los costos ambientales son aquellos en los que se incurre, debido a que existe o a que puede existir una calidad ambiental deficiente⁷⁷. De tal modo, los costos ambientales están asociados con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental, por eso se hace importante realizar una identificación de estos en la planta de tratamiento de aguas residuales, pues su proceso operativo está directamente relacionado con el medio ambiente.

Hansen & Mowen⁷⁸ en su libro “administración de costos” clasifican los costos ambientales en cuatro categorías: costos de prevención, costos de detección, costos de fallas internas y costos de fallas externas.

Los **costos de prevención ambiental** son los costos de las actividades llevadas a cabo para prevenir la producción de contaminantes o residuos que pudieran ocasionar daños al ambiente. Los **costos de la detección ambiental** son aquellos costos de las actividades que se han ejecutado para determinar si los productos, los procesos y otras actividades dentro de la empresa están en cumplimiento con los estándares ambientales apropiados. Los **costos de fallas ambientales internas** son los costos de las actividades desempeñadas como resultado del hecho de que se hayan producido contaminantes y residuos, pero no se hayan descargado al ambiente. Los **costos de las fallas ambientales externas** son los costos de las actividades realizadas *después* de descargar los contaminantes y los residuos hacia el ambiente.

⁷⁷ Consultorio contable. Notas de clase. Costos Ambientales. Universidad EAFIT. Disponible en internet en: <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Nota%20de%20Clase%2014%20Costos%20Ambientales.pdf> (citado 27 de abril de 2016)

⁷⁸ HANSEN, D & MOWEN, M. Op. cit., p. 699.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS

Para la clasificación de los costos totales e identificación de los costos ambientales utilizados en el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, se recurrió al gerente de la empresa de servicios públicos EMSUAREZ E.S.P., señor Jhony Gaviria, el cual facilitó los estados financieros de la empresa a 31 de Diciembre de 2015, con estos resultados a la mano se encontró que la información obtenida no es clara para clasificar los costos totales e identificar los costos ambientales en el proceso operativo, debido a que la información financiera de los costos de acueducto, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y aseo se maneja en un solo rubro en la empresa.

Por lo anterior, se hizo necesario acudir a profesionales y empresas expertos en el tema de plantas de tratamientos de aguas residuales, se contó con el asesoramiento del Ingeniero Industrial Cristian Cuellar de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, quien trabaja en auditorías de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en el departamento del Cauca, y de la Ingeniera Sanitaria María Otero Giraldo de la Universidad del Valle, ellos dieron pautas sobre los costos de operación y mantenimiento de aguas residuales. Además, se contó con el apoyo del estudiante Carlos Andrés Lucumí, del programa académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad Autónoma del Pacífico, quien se encuentra en la etapa final de su trabajo de grado, él colaboró en el momento de establecer los costos de reparación y reposición de las unidades de operación en una planta de tratamiento de aguas residuales, al tener esta información se desarrolló la tarea de hacer un inventario dentro de la planta de tratamiento de aguas residuales sobre las partes o elementos que deben ser construidos, tamices que necesitan ser reparados y las herramientas, maquinarias y equipos que necesitan reposición para que la planta funcione correctamente a diario acorde con las necesidades para mejorar y evitar el desgaste del medio ambiente.

Con el inventario que se realizó, se hicieron cotizaciones en la Ferretería Central de Suárez, Cauca, Ferreagro Ramírez, Suminera S.A.S. empresa de suministros y equipos, SAETA equipos agrícolas y Metálicas Arango, con la información recolectada se establecieron los valores aproximados necesarios para la elaboración de los Estados Financieros Ambientales, que contribuirán la clasificación e identificación de los costos ambientales utilizados en el proceso operativo de la planta de tratamiento de aguas residuales.

4.2.1 Identificación de los costos totales de operación.

Los costos totales de operación que se pudieron identificar en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez, Cauca, se presentan en el siguiente listado.

- Reposición.
- Reparación.
- Combustible
- Monitoreo de procesos y calidad del agua.
- Mano de obra de la operación y mantenimiento.
- Disposición de lodos.
- Evaluación y selección del equipo para el control de la contaminación.
- Diseño de procesos.
- Mantenimiento de estudios ambientales.
- Auditoria de riesgos ambientales.
- Inspección de procesos.
- Pruebas de contaminación.
- Medición de niveles de contaminación.
- Tratamientos y exposición de los residuos.
- Mantenimiento de equipos para la contaminación.
- Reciclaje de residuos.

En la siguiente tabla se hace la descripción de cada costo operacional con su respectivo valor, tanto unitario como total.

Tabla 2. Costos totales de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca

COSTOS DE REPOSICIÓN			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Motobomba gasolina F400 – 300 H 10 HP de 3 * 3”	1	\$ 2.592.000	\$ 2.592.000
Rejillas	1	\$ 40.000	\$ 40.000
Zinc	40	\$ 16.000	\$ 640.000
Lamina de alfajor	2	\$ 150.000	\$ 300.000
Palas	4	\$ 10.000	\$ 40.000
Placas de asbesto cemento	20	\$ 50.000	\$ 1.000.000
Manguera negra de 1” * 50 mts	1 Rollo	\$ 63.000	\$ 63.000
Carreta	1	\$ 105.000	\$ 105.000
COSTOS DE REPARACIÓN			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Cemento	5	\$ 27.500	\$ 137.500
Arena	2 metros	\$ 50.000	\$ 100.000
Ladrillos	100	\$ 320	\$ 32.000
Zinc	10	\$ 16.000	\$ 160.000
Lamina de alfajor	2	\$ 150.000	\$ 300.000
Punto de Soldadura para columnas de hierro – secado de lodos	5 Libras	\$ 5.500	\$ 27.500
COSTOS DE COMBUSTIBLE			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Gasolina	44 Galones	\$ 7.802	\$ 343.288

COSTOS DE PROCESOS DE CALIDAD DEL AGUA, OPERACIÓN DEL EQUIPO DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN, TRATAMIENTOS Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS.			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Operario	1	\$ 8.273.448	\$ 8.273.448
COSTOS DE EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DEL EQUIPO PARA EL CONTROL Y MEDICIÓN DE NIVELES DE LA CONTAMINACIÓN, DISEÑOS E INSPECCIÓN DE PROCESO, ESTUDIOS AMBIENTALES.			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Ingeniero ambiental	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
COSTOS DE AUDITORIA DE RIESGOS AMBIENTALES Y PRUEBAS DE CONTAMINACIÓN.			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Ingeniero Sanitario	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
COSTOS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PARA LA CONTAMINACIÓN.			
Ítem	Cantidad	V/Unitario	V/Total
Técnico Ambiental	1	\$ 800.000	\$ 800.000
GRAN TOTAL			\$ 22.953.236

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Identificación de los costos ambientales

En base a la metodología planteada por los profesores Hansen & Mowen para la identificación y clasificación de los costos ambientales, se elaboró la siguiente tabla donde se pueden apreciar los costos ambientales identificados en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez, Cauca, clasificados en cuatro actividades, a saber:

Tabla 3. Identificación y clasificación de los costos ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales de Suárez, Cauca

Actividades de prevención • Evaluación y selección del equipo para el control de la contaminación. • Diseño de procesos. • Mantener estudios ambientales. • Auditoria de riesgos ambientales.	Actividades de fallas internas • Operación del equipo de control de la contaminación. • Tratamiento y disposición de los residuos. • Mantenimiento de equipos para la contaminación.
Actividades de detección. • Inspección de procesos. • Pruebas de contaminación. • Medición de los niveles de contaminación. • Monitoreo de procesos y calidad del agua.	Actividades de fallas externas Al ser una planta de tratamiento de aguas residuales cuyo objetivo es descontaminar no se presentan fallas externas, pues el agua llega a la planta con un nivel alto de contaminación y después de realizarse el proceso se devuelve al río Cauca con el nivel más bajo de contaminantes.

Fuente: Elaboración propia.

Después de identificar y clasificar los costos ambientales, se procede a realizar un reporte del costo ambiental, el cual proporciona información relacionada con la distribución relativa de los costos ambientales. La preparación de este reporte por categoría revela dos resultados de importancia: (1) el impacto de los costos ambientales sobre la rentabilidad de la empresa y (2) los montos relativos que se han desembolsado en cada categoría.

En el reporte del costo ambiental se puede observar la distribución de los costos ambientales identificados en la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez, Cauca, según la actividad a la que pertenecen con su respectivo porcentaje de participación en los costos operacionales totales.

Reporte del costo ambiental

Costos de prevención

Evaluación y selección del equipo para el control de la contaminación.	\$800.000		
Diseño de procesos.	800.000		
Mantener estudios ambientales.	800.000		19%
Auditoria de riesgos ambientales.	2.000.000	\$	4.400.000

Costos de detección

Inspección de procesos.	\$800.000		
Pruebas de contaminación.	2.000.000		
Medición de los niveles de contaminación	800.000		27%
Monitoreo de procesos y calidad del agua.	2.757.816	\$	6.357.816

Costos de fallas internas

Operación del equipo de control de la contaminación.	\$2.757.816		
Tratamiento y disposición de los residuos.	2.757.816		
Mantenimiento de equipos para la contaminación.	800.000	\$6.315.632	27%
TOTALES		\$ 17.073.448	73%

*Los costos de operación totales son de \$ **22.953.236**

Para determinar el porcentaje de los costos de operación totales (cuarta columna del reporte del costo ambiental), se debe tomar el valor total de cada grupo de costos ambientales y dividirlo por el valor de los costos totales de la tabla 2. Así:

(Total Costos de prevención: \$4.200.000 / Costos totales: \$22.953.236) = 19%

(Total Costos de detección: \$6.357.816 / Costos totales: \$22.953.236) = 27%

(Total Costos de fallas internas: \$6.315.632 / Costos totales: \$22.953.236) = 27%

Después de realizar los cálculos anteriores, se suman todos los porcentajes dando un total de 73%. Según esta sumatoria se puede deducir que los costos ambientales representan más de la mitad de los costos totales que son utilizados en la planta de tratamiento de aguas residuales. Los porcentajes más altos dentro de los costos ambientales se encuentran en los costos de detección y de fallas internas, 19% y 27% respectivamente, esto se debe a que el objetivo de una PTAR es el de asegurar que el agua contaminada por el uso doméstico, vuelva al río Cauca con el nivel más bajo de contaminación.

Al utilizar las metodologías de investigación junto a la identificación de costos totales de operación en la planta de tratamiento de aguas residuales se pudieron identificar los equipos, las reposiciones y reparaciones que se deben hacer a un determinado tiempo de uso, las cuales se hacen para mejorar el proceso operativo, buscando resultados que permitirán que se ocasione el menor daño al medio ambiente, y la recuperación del 90-95% de las aguas limpias servidas que son utilizadas por el hombre y que luego de su tratamiento en la PTAR pueda volver a su cauce en el río Cauca, para que después del debido proceso puedan ser utilizados por el hombre nuevamente.

Al terminar este capítulo y con los resultados obtenidos se da apertura a la evaluación de los resultados obtenidos en la aplicación de los costos ambientales en la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca.

5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA APLICACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SUÁREZ, CAUCA.

Con la investigación y los datos encontrados en el desarrollo de este trabajo de grado, donde se exponen las teorías de la contabilidad ambiental como parte de la contabilidad social, se encuentra que en la búsqueda de resultados se ignoran los efectos sociales y medioambientales por parte de la empresa, lo cual debería tener un mejor manejo pues las empresas están en la obligación de informar a la comunidad de las actividades que se realicen y la finalidad que se tienen en la toma de decisiones.

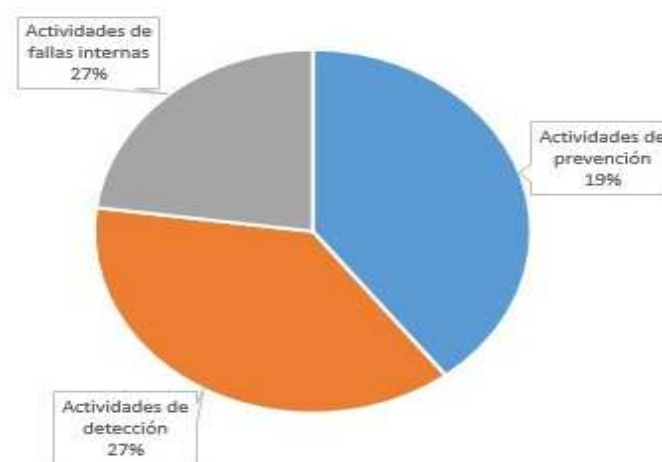
La empresa de Servicios Públicos EMSUAREZ E.I.C.E. es la encargada de los servicios públicos del municipio de Suárez, Cauca y tiene a su cargo la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio, esta funciona por gravedad dando cobertura a los barrios Brisas del Cauca, Las Mercedes, El Centro, Centenario, Esperanza Alta y Baja, Comuneros, Villa Flor y parte del barrio Pueblo Nuevo, funcionar por gravedad dificulta prestar el servicio a los barrios Belén, Almendros, Juan Blanco, Porvenir, el Diamante y la parte faltante de Pueblo Nuevo, debido a que se encuentran en una parte alta.

Con el fin de identificar adecuadamente los costos ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suárez, Cauca, se hizo una observación completa del manejo ambiental que se le dan a las actividades que realiza la empresa de servicios públicos de este municipio, dando a conocer que no existen políticas ambientales que definan cómo se deben llevar los asuntos ambientales, esto obligó a recurrir a una metodología propuesta por los profesores Hansen & Mowen, la cual permitió la identificación de estos costos los cuales se

dividieron en tres actividades importantes: prevención, detección y de fallas internas.

Después de examinar los estados financieros de la empresa, se comprobó que esta no maneja un sistema adecuado de costeo pues no tienen especificados cada uno de los costos en los que se incurre, haciendo menester el recurrir a profesionales que ayudaran con la identificación de todos los costos del proceso operativo el cual incluye los sistemas de rejillas, desarenador, tanques sépticos, filtros anaeróbicos de flujo ascendentes y secado de lodos. Gracias a esto se pudieron identificar los costos totales de operación que van desde la reposición, reparación, combustible, monitoreo de proceso y calidad del agua, mano de obra de la operación y mantenimiento, disposición de lodos, evaluación y selección de equipos para el control de la contaminación, diseño de proceso, entre otros, para un gran total de \$22.953.236.

Después de la identificación de los costos totales se procedió a identificar cuáles eran los costos ambientales en los que incurre la planta de tratamiento de Suárez, Cauca, y asignándolo a la actividad que mejor se le ajustara. Luego se realizó un reporte de costo ambiental donde se especifican cada uno de los costos ambientales con su correspondiente actividad, valor y porcentaje de participación, dando un total de \$ 17.073.448, que representan el 73% de los costos totales.



Fuente: Elaboración propia

En la figura se muestra una distribución relativa de los costos ambientales. Del total de los costos ambientales (73%), un 19% proviene de las categorías de prevención, el 27% proviene de actividades de detección, de este modo, y 27% de los costos ambientales son costos de fallas internas. Con esta información se puede deducir que en la planta de tratamiento de aguas residuales existe la preocupación por prevenir y detectar las fallas ambientales que puedan existir para que el agua sea entregada lo más descontaminada posible. Estas actividades de prevención y detección están a cargo de ingeniero y operarios, y es de suma importancia que se tenga conocimiento de ellas y que se costeen de la manera correcta, pues de esto depende el buen funcionamiento de la planta para que cumpla con su objetivo principal que es purificar el agua.

Con toda la información recopilada se pudo apreciar que la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio no cubre el 100% de las aguas residuales de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluviales del casco urbano de Suárez. En los últimos diez años de su funcionamiento solamente ha cubierto un 75% tratando de asegurar a los lugareños un ambiente sano aportando al desarrollo económico y social. Este 75% de aguas tratadas se vierte al río Cauca, 2 kilómetros después de la represa Ciro Molina Garcés (Embalse Salvajina) a dos horas del municipio de Cali – Valle a una distancia de 51.69 Kilómetros en línea recta, encontrándose unos resultados favorables para el medio ambiente y los seres que habitan este espacio, pues el río Cauca es la principal arteria fluvial del occidente colombiano, teniendo en cuenta que la “cuenca alta del río Cauca tiene un área aproximadamente de 22.900Km², el 32% se encuentra en el departamento del Cauca, el 47% en el Valle, el 13% en Risaralda y el 8% en el Quindío” ⁷⁹

Es importante que los administradores de la Empresa de Servicios Públicos de Suárez “Emsuarez”, cambien la forma en que contabilizan los costos de la planta

⁷⁹ Documento Conpes 3624. Disponible en internet en: <https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=EnPYK27vY9s%3D&tabid=907> (citado 27 de abril de 2016)

de tratamiento de aguas residuales, pues estos no se discriminan en sus estados financieros, sino que el valor total se adiciona al rubro destinado para los costos de alcantarillado, lo cual puede resultar confuso al momento de querer conocer cuánto cuesta el funcionamiento y mantenimiento de esta. El modelo de identificación y clasificación de costos ambientales presentados en este trabajo puede ser de gran utilidad para la empresa si lo implementan, pues aparte de permitirles conocer de forma clara los costos ambientales en los que incurre, también les permite llevar una contabilidad ordenada y conocer mejor cada uno de los procesos permitiendo que se tomen mejores decisiones con respecto a la conservación del ambiente además de ayudar a optimizar procesos.

Con base a lo anterior, hay que resaltar la importancia de que se implemente un sistema de gestión ambiental, debido a que Empresa de Servicios Públicos de Suárez “Emsuarez” funciona en base a la utilización de los recursos hídricos del municipio. Este sistema ayudará a la planeación, revisión y mejoramiento de los procedimientos que se realizan en esta empresa garantizando que se están cumpliendo las políticas ambientales establecidas. Desde el inicio de la implementación se deben identificar todos los aspectos ambientales para evaluarlos y conocer cuales se pueden mejorar, esta tarea puede resultar más fácil para los administradores, pues con la realización de este trabajo se identificaron todas las actividades ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales. Otro punto importante es hacer un seguimiento para comprobar que todo se está haciendo según la planeación y evitar errores significativos.

A corto plazo la planta de tratamiento de aguas residuales puede ser operada con un adecuado mantenimiento, pero a largo plazo se debe de construir una nueva planta de tratamiento en la cabecera municipal que recoja los sistemas de alcantarillado sanitarios y pluviales de los cinco barrios que están por fuera, teniendo en cuenta el crecimiento del municipio de Suárez debido a que deben estar acogidas en el plan de desarrollo municipal, como en los proyectos de la Corporación Autónoma Regional del Cauca C.R.C., encargada de la gestión

ambiental en el departamento del Cauca aportando en el mejoramiento de la calidad de vida y del medio ambiente con una responsabilidad social por nuestras comunidades tanto del departamento del Cauca como de toda Colombia donde se han venido implementando plantas de tratamiento de aguas residuales y donde no se han planteado metodologías que permitan identificar y calcular los costos ambientales y beneficios que estos tienen para el hombre y para el medio ambiente en el que se mueven.

6. CONCLUSIONES

La planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, es de suma importancia para sus habitantes y las demás personas que utilizan el agua que fluye por el río Cauca, debido a que de su correcto funcionamiento depende la descontaminación de las aguas residuales, producto del uso doméstico y las pluviales.

Aunque las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen como fin purificar el agua de cada uno de los barrios que componen un municipio, la de Suárez, Cauca, no cumple a cabalidad este propósito, dado que solo abarca una cierta parte de los barrios que componen el casco urbano, es decir, solo descontamina un 75% de las aguas residuales.

La Empresa de Servicios Públicos de Suárez “EMSUAREZ E.S.P” es la encargada del manejo de la contabilidad de la planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, no lo hace de la forma correcta, debido a que sus gastos se cargan al rubro de alcantarillado, dificultando la identificación de los costos ambientales en los que incurre.

Al identificar y clasificar los costos ambientales de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona urbana del municipio de Suárez, Cauca, se pudo conocer que, del total de los costos, 73% son ambientales, donde el 19% son de actividades de prevención, 27% son de actividades de detección y el 27% de actividades de fallas internas.

En la actualidad el tema ambiental ha tomado fuerza en los sectores económicos, sin embargo, en Colombia aún no se ha implementado una normatividad que exija a las empresas llevar una contabilidad ambiental; por ello, las organizaciones presentan dificultades al momento de integrar la información ambiental en sus estados financieros.

7. RECOMENDACIONES

La Empresa de Servicios Públicos de Suárez “EMSUARES E.S.P” debe considerar a corto plazo aumentar la cobertura de recolección de aguas residuales, para lograr que la planta de tratamiento cumpla con su objetivo de tratar el 100% de las aguas contaminadas.

Estudiar la posibilidad de implementar un sistema de gestión ambiental en la Empresa de Servicios Públicos de Suárez “EMSUAREZ E.S.P” que permita realizar una adecuada planeación de los asuntos ambientales que les competen, mejorando así su funcionamiento a través de un constante monitoreo.

La administración de la empresa debe mejorar la presentación de sus estados financieros, con el fin, de que los valores presentados en cada rubro sean de fácil comprensión, tanto para los usuarios internos como externos. Además, se les recomienda adoptar el reporte del costo ambiental expuesto en el capítulo 4, ya que este es de gran ayuda en el momento de dar a conocer la distribución relativa de los costos ambientales.

8. BIBLIOGRAFÍA

ARCHEL, P. & LIZARRAGA, F. (2001). Algunos determinantes de la información medioambiental divulgada por las empresas españolas cotizadas. *Revista de Contabilidad*. Vol. 4, nº 7, enero – junio. (pp. 129-153)

ARGANDOÑA, A. (1998). La teoría de los Stakeholders y el bien común. Universidad de Navarra. Documento de investigación nº 355, enero. 13 p.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CONTABILIDAD Y ADMINISTRACION - AECA. (1992). Clasificación de los costes medioambientales. *Contabilidad de Gestión Medioambiental*. Documento nº 13. España. 60 p.

BARRAZA, F. & GOMEZ, M. (2005). Aproximación a un concepto de contabilidad ambiental. Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, 187 p.

BERRY, T. & FAILING, L. (2006). Contabilidad ambiental. Whistler Center for Business and the Arts. EUA, 2006, 79 p.

BISCHHOFFSHAUSEN, W. (1996). Una visión general de la contabilidad ambiental. *Revista Contaduría Universidad de Antioquia*, No 29; septiembre. (pp. 67-86)

_____. (2012). Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. *Revista Visión Contable*, N° 10. Enero-diciembre. (pp. 51-78)

CHACÓN, V. (2008). Historia ampliada y comentada del análisis de ciclo de vida (ACV). *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, N° 72. Octubre-diciembre. (pp. 37-72)

CHRISTOPHE, B. (1992). La contabilidad ambiental y sus problemas. *Revista francesa de la gestión*. Junio-julio-agosto. Paris. (pp. 96-104)

COOPER, R. & KAPLAN R. (1999). Coste y efecto. Cómo usar el ABC, el ABM y el ABB para mejorar la gestión, los procesos y la rentabilidad. Ediciones Gestión 2000. Barcelona. (pp. 15-23)

DE VEGA, R. & RAJOVITZKY, A. (2014). Contabilidad Ambiental. Contabilidad y responsabilidad social de la empresa. Academia española, España, 67 p.

DIAZ, M. (2003). Origen de la contabilidad social. La contabilidad social – origen y paradigmas. Revista Quipukamayoc, primer semestre. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. (pp. 31-42)

EBEL, R. & KISSMANN, S. (2011). Desarrollo sostenible: la investigación en un contexto intercultural. Ra Ximhai, vol. 7, núm. 1, enero-abril. Universidad Autónoma Indígena de México. El Fuerte, México. (pp. 69-79)

EPSTEIN, M. (2000) El desempeño ambiental en la empresa. Ecoe ediciones. Colombia. (pp. 147-203)

GARCIA, I. (2011). Las normas internacionales de información financiera y las cuestiones ambientales. Facultad de Ciencias Económicas – Universidad de Buenos Aires. Instituto de investigaciones en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión, noviembre. 12 p.

GÓMEZ VILLEGAS, M, (2004). Contabilidad Ambiental: “Avances de la contabilidad medioambiental empresarial: Evaluación y posturas críticas”. En: Colombia Revista internacional legis de contabilidad & auditoría versión 18. (pp. 108-115)

GONZALEZ, L. (1997). Teoría crítica y contabilidad: un espacio de reflexión. Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales. (pp. 93-109)

GONZALEZ, S. (2002). Medio Ambiente. Revista Galega de Economía, vol. 11, núm. 2, diciembre. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, España. 6 p.

- GOVINDARAJAN, V. & SHANK, J. (1997). Gerencia estratégica de costos. Norma. Colombia. (pp. 25-40)
- HANSEN, D & MOWEN, M. (2007). Costos ambientales: medición y control. Administración de costos. Contabilidad y control. Cengage Learning Editores. México. (pp. 695-733)
- HUSILLOS, J. (2004). Información medioambiental, contabilidad y teoría de la legitimación. Empresas cotizadas: 1997 – 1999. Documentos de trabajo “Nuevas tendencias en dirección de empresas”, N°. 7. 39 p.
- ITURRIA CAMMARANO, D. (2012). Contabilidad Ambiental: La contabilidad de costos y los costos ambientales. Asociación Uruguaya de Costos. 20 p.
- JUNTA DE NORMAS INTERNACIONALES DE CONTABILIDAD (IASB). Norma Internacional de Contabilidad N° 37. Provisiones, Activos Contingentes y Pasivos Contingentes. Julio de 1998.
- LARRINAGA GONZALEZ, C. (1997). Consideraciones entorno a la relación entre la contabilidad y el medio ambiente. En: Revista española de financiación y contabilidad Vol. XXVI. No 93. Oct. - dic. (pp. 972-978).
- MELEÁN, R., MORENO, R., & RODRIGUEZ G. (2009). Gestión estratégica de costos en la industria avícola. Fundación Miguel Unamuno y Jugo. Negotium, vol. 5, num 13. Maracaibo, Venezuela, 80 p.
- MENDEZ, C. (2006). Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Editorial Limusa: 4ª edición. 264 p.
- OROZCO, A. (2005). Bioingeniería de aguas residuales. Teoría y diseño. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – ACODAL. Bogotá. 566 p.

OSORIO, J & CORREA, F. (2004). Valoración económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. En: Semestre económico Vol. 7. No 13. Universidad de Medellín. (pp. 159-196).

PABLEN, R., CAMPO, A., & ROMANO, F. (2014). La teoría de la legitimidad y su impacto en la información contable socio – ambiental. Contabilidad, auditoria e información para la toma de decisiones. Centro de investigación en contabilidad patrimonial y ambiental – sección de investigaciones contables – instituto de Investigaciones en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión. Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires- Argentina. 19 p.

QUINTERO, D., ZAPATA, M. & GUERREO J. (2007). Modelo de costos para el tratamiento de las aguas residuales en la región. Scientia et Technica, N° 37. Universidad Tecnológica de Pereira. (pp. 591-596)

QUINTERO, M. y OLINA, O. (2006). Los Costos Ambientales en la Actividad Agrícola. Actualidad Contable FACES, vol. 9, N° 12, Enero-Junio. Mérida. Venezuela. (pp. 109-117)

RAMOS, L. (2012). Características generales de los sistemas de alcantarillado. Escuela de ingeniería civil, Instituto Universitario Santiago Mariño. Venezuela. 34 p.

SÁNCHEZ, C. (2003) John Jairo. Algunas Consideraciones De Los Costos Medioambientales En Los procesos Productivos. Scientia et Technica, vol 1, N° 21. Universidad Tecnológica de Pereira. (pp. 139-142)

SANCHEZ, J. Costeo basado en actividades (ABC). (2003) Algunas consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos. Scentia et Technica, Vol. 1, n° 21. (pp 130-153)

SANZ, C. (1995). El medio ambiente y la contabilidad. Acciones e investigaciones sociales, No 3. España. (pp. 165-178)

TORRES, F. (2002). Aproximación a los métodos de costeo ambiental. Cuadernos de contabilidad. Colombia. (pp. 122-142)

TUA PEREDA, J. (1995). Algunas implicaciones del paradigma de utilidad en la disciplina contable. Lecturas de teoría e investigación contable. Centro Interamericano Jurídico Financiero – CIJUF. Medellín. (pp. 191-220)

_____. (1995). Lecturas de Teoría e investigación contable. Centro Interamericano Jurídico – Financiero, Medellín, 175 p.

UNDA OPAZO, F. (2002). Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública. México. (pp. 118-119)

URREA, M. (2015). Implementación y aplicabilidad de la cuenta ambiental para el registro de los recursos naturales renovables en el régimen de contabilidad pública colombiano en el marco de las normas internacionales de información financiera – NIIF. Universidad de Manizales, Facultad de ciencias contables, económicas y administrativas, Centro de investigaciones en medio ambiente y desarrollo, Manizales, 95 p.

9. WEBGRAFÍA

ALCALDIA DE SUÁREZ. Nuestro municipio. [en línea] <http://suarez-cauca.gov.co/informacion_general.shtml> [citado 02 de noviembre de 2015]

DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN NACIONAL. Documentos Conpes. [en línea] <<https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=EnPYK27vY9s%3D&tabid=907>> [citado 27 de abril de 2016]

EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE SUÁREZ. Misión, visión, principios y valores. [en línea] <http://www.suarez-cauca.gov.co/apc-aa-files/36373961663330363864336264363132/plan-de-accion-2012-2015-emsuarez_1.pdf> [citado 02 de noviembre de 2015]

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORAMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN. NTC – ISO 5667 – 1. Gestión ambiental, calidad del agua, muestreo, directrices para el diseño de programas de muestreo. [en línea] <http://ingenieria.udea.edu.co/isa/normas_decretos/norma%20muestreo.pdf> [citado 02 de noviembre de 2015]

MIRÓ, J. La investigación descriptiva. Disponible [en línea] <<http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>> [Citado 06 de diciembre de 2015]

PORTAFOLIO. Análisis/aguas residuales y ciudades del futuro. [en línea] <<http://www.portafolio.co/opinion/aguas-residuales-y-ciudades-del-futuro>> [citado 27 de abril de 2016]

UNIVERISDAD EAFIT. Consultorio contable. Notas de clase. Costos Ambientales. [en línea] <http://www.eafit.edu.co/escuelas/administracion/consultorio-contable/Documents/Nota%20de%20Clase%2014%20Costos%20Ambientales.pdf> [citado 27 de abril de 2016]