

**MANEJO DE LA CONTABILIDAD AMBIENTAL RESPECTO A LA APLICACIÓN
DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA
CAÑA DE AZÚCAR, EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A**

**ÁNGELA MARÍA PAZ CALDERÓN
ÁNGELA MARÍA VALENCIA**

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

2018

**MANEJO DE LA CONTABILIDAD AMBIENTAL RESPECTO A LA APLICACIÓN
DE LOS COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA
CAÑA DE AZÚCAR, EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A**

ÁNGELA MARÍA PAZ CALDERÓN

ÁNGELA MARÍA VALENCIA

Trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial para optar el título de
Contador Público.

Tutor:

ALBA LUCIA BERMÚDEZ

UNIVERSIDAD DEL VALLE – SEDE NORTE DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

PROGRAMA ACADÉMICO CONTADURÍA PÚBLICA

SANTANDER DE QUILICHAO

2018

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.

Alba Lucia Cifuentes
Coordinadora.

Alba Lucia Bermúdez Sánchez
Tutor.

Jhonny Stiven Grajales Quintero
Jurado

Raúl Rodríguez Ricci
Jurado

Santander de Quilichao, Marzo 15 de 2018

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

Primeramente, quiero agradecer a Dios todo poderoso por brindarme el privilegio de gozar buena salud y ponerme en el lugar indicado. Además de colocar en mí camino personas maravillosas y la sabiduría y entendimiento para afrontar los obstáculos y retos que se me presenten a lo largo de mi vida.

Segundo, quiero agradecer a mis padres Miguel Paz y Janeth Calderón quienes han sido mi pilar y mi ejemplo a seguir durante todo el recorrido de mi vida, tanto a nivel personal como profesional y en quienes he encontrado apoyo incondicional, amor ilimitado y voz de aliento en cada circunstancia de mi vida. Además, que me han enseñado que todo lo que realice sea por y para mi familia.

Tercero a dos seres maravillosos quienes son mi esposo Cristhian Bedoya, quien se ha encargado de apoyarme en mis proyectos sin desfallecer en ningún momento, demostrándome su amor incondicional en cada circunstancia de mi vida y de esta forma conseguir mi título profesional. A Mi bebe Alejandro Bedoya por demostrándome diariamente su cariño, lo adoro con toda mi alma y espero ser un buen ejemplo para él.

A mi hermano Rubén Paz, quien me ha demostrado que a pesar de los tropiezos siempre hay que seguir adelante y afrontar todo con humildad. Que todas las cosas que me proponga las puedo lograr si me esfuerzo y me preparo día tras día

A mi sobrinito lindo Juan Camilo Paz que lo amo como si fuera hijo mío, ya que me demuestra su amor en todo momento.

A mis abuelas Silvia Franco, Rosalba Mondragón, que con su fe y sus consejos han movido montañas y han logrado que este logro fuera posible. Todo de la mano de Dios, quien es el que todo lo puede.

A mi compañera y colega Ángela Valencia, que desde el largo recorrido de la U se ha cultivado una linda amistad y apoyo mutuo. Lo que nos ha permitido lograr cada uno de los objetivos que nos proponemos.

Mi suegra Miriam Moreno, quien ha sido una persona ejemplar y me ha demostrado su gran afecto y apoyo incondicional.

A mi profesora y Tutora Alba Lucia Bermúdez, por ser una parte fundamental durante este largo recorrido, por orientarme y brindarme toda la paciencia, conocimiento, apoyo, confianza y de esta forma lograr con éxito este proceso. Mil gracias.

A todos mis familiares, tíos (as), primos(as), amigos y conocidos quienes siempre estuvieron presentes para recordarme que todo lo que me proponga con la mano de Dios y mi esfuerzo lo puedo conseguir, ellos quienes siempre han estado al pendiente de todo este proceso apoyándome y guiándome de la mejor manera.

Mis agradecimientos y dedicatoria son para cada uno de ustedes ya que fueron parte fundamental en la culminación de este proceso. Cada uno con diferentes cualidades. Pero todos con un mismo propósito. Mil y mil gracias. Este triunfo obtenido es por y para ustedes. Los quiero con todo mi corazón.

Angela María Paz Calderón

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios, por concederme vida y salud, por llenarme de fuerza, fortaleza y de mucha sabiduría.

A **mi madre** Doris Valencia, eres una mujer que me llena de orgullo, gracias por comprenderme y guiarme por un buen camino, te amo y este es un logro más que llevo a cabo y sin lugar a duda ha sido gracias a ti.

A **mi hijo** Jehan Andrés, posiblemente ahora no entiendas estas palabras, pero cuando seas capaz te darás cuenta de cuanto significas para mí, eres la razón por la que me levanto cada día a esforzarme por brindarte un mejor futuro, eres mi principal motivación.

A **mi tía** Elena Valencia, por apoyarme a cada instante, por tus palabras de aliento, el apoyo que me ha brindado es sumamente importante.

A **mi compañero** Jefferson Zamora, por estar allí brindándome su afectó y comprensión, gracias por haberme a acompañado a lo largo de este proceso.

Como todos mis logros, siempre serán por y para ustedes.

Angela María Valencia

AGRADECIMIENTOS

A Dios, el creador del cielo y de la tierra, ya que sin él nada sería posible.

A mi madre Doris Valencia, gracias por estar allí siempre para mí, porque sin importar lo que estemos pasando siempre tienes una sonrisa alentadora para mí.

A mi hijo porque, aunque no entienda nada de esto por ahora, siempre me llena de ganas para seguir adelante.

A mi tía Elena, gracias por estar allí, motivándome y dándome tus consejos.

A mi compañero Jefferson, porque más que eso eres mi amigo, gracias por darme ánimo para terminar con éxito mi formación profesional.

A mi abuelo Feliz Antonio (QPD), sé que donde estés, te sentirás orgulloso de mí.

A mi Bisabuela Olga María, gracias por tu infinito amor y comprensión.

A mi amiga Angela Paz, con quien forme una bonita amistad, y me apoye para culminar con éxito este proceso de formación.

A mi amiga Maylen Belalcázar, con quien he compartido momentos gratos y otros no tanto, gracias porque fuiste una pieza importante en la culminación de este proceso de formación.

A mi familia, tío(a)s, primo(a)s y amigos, gracias por la confianza puesta sobre mi persona y por permitirme contar con ustedes.

A todos los profesores, que me instruyeron durante este proceso y a mi tutora Alba Lucia Bermúdez, gracias por haberme orientado en todo el desarrollo de este trabajo de investigativo, por su motivación y apoyo para poder culminarlo con éxito.

No fue nada fácil este camino, pero gracias a su acompañamiento y a sus aportes, puede decir lo logramos.

“Dad gracias en todo, porque esta es la voluntad de Dios para con vosotros en Cristo Jesús.” **1 Tesalonicenses 5:18**

Angela María Valencia

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	22
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	23
1.5 MARCO DE REFERENCIA	24
1.5.1 MARCO TEORICO.....	24
1.5.2 MARCO CONCEPTUAL.....	29
1.5.3 MARCO LEGAL	32
1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
1.6.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	36
1.6.3 FUENTES DE INVESTIGACION.....	36
1.6.4 FASES DE INVESTIGACIÓN:.....	37
2. DEFINICION DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y COSTOS AMBIENTALES EN GENERAL Y DENTRO DE LOS PROCESOS QUE DESARROLLA INGENIO LA CABAÑA S.A.....	38
2.1 CONTABILIDAD AMBIENTAL	38
2.2 COSTOS AMBIENTALES	40
2.3 CONTABILIDAD AMBIENTAL Y COSTOS AMBIENTALES EN EL INGENIO LA CABAÑA	41

3. RIESGOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL AZÚCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A.....	46
3.1 PROCESO PRODUCTIVO DEL AZÚCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A	46
3.1.1 Preparación de la caña.....	48
3.1.2 Molienda.....	49
3.1.3 Generación de vapor	50
3.1.4 Calentamiento	51
3.1.5 Clarificación.....	52
3.1.6 Filtración.....	53
3.1.7 Evaporación	54
3.1.8 Cristalización y Centrifugación	54
3.1.9 Secado	56
3.2 RIESGOS AMBIENTALES QUE GENERA LA PRODUCCION DE AZUCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A	57
3.2.1 Riesgos ambientales en cada subproceso de la producción de azúcar. 57	
3.2.2 Medidas de Prevención y Control en cada Subproceso.....	60
3.2.3 Preparación y respuesta del ingenio ante emergencias ambientales.....	64
4. DESARROLLO DEL PROCESO DE CONTABILIDAD AMBIENTAL EN LA APLICACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL INGENIO LA CABAÑA S.A	67
4.1 COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL INGENIO LA CABAÑA S.A.....	67
5. CONCLUSIONES	80
6. RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA	82
WEBGRAFIA.....	85

LISTA DE IMÁGENES

	Pag.
Imagen 1. Preparación de la caña.....	48
Imagen 2. Molienda.....	49
Imagen 3. Generación de vapor.....	50
Imagen 4. Calentamiento.....	51
Imagen 5. Clarificación.....	52
Imagen 6. Filtración.....	53
Imagen 7. Evaporación.....	54
Imagen 8. Cristalización y centrifugación.....	55
Imagen 9. Secado.....	56

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Inversiones en montajes de fábricas.....	68
Tabla 2. Costos ambientales de operación a diciembre 31 de 2016.....	69

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Esquema general de producción de caña de azúcar.....	47

LISTA DE GRAFICAS

	Pag.
Grafica 1. Distribución de los costos ambientales.....	73
Grafica 2. Distribución de los costos ambientales por actividad.....	74

INTRODUCCIÓN

El problema ecológico ambiental ha tomado importancia a través de los años, pues el ambiente tiene límites hasta donde puede soportar o admitir acciones perjudiciales sin que el ecosistema deje de ser lo que es, es decir, pierda el equilibrio. El efecto individual de un ser humano puede ser insignificante, pero el problema es acumulativo y se agrava cuando se suman los efectos de todos los que habitan en la tierra. Debido a esto, los técnicos y científicos buscan alternativas nuevas de producción, que permitan una disminución de los daños ambientales causados por el hombre, procedimientos que ayuden a respetar las leyes de la naturaleza.

Problemas como el calentamiento global de la tierra, la disminución de la capa de ozono, la contaminación de las aguas, la aplicación de pesticidas, la desertización de los suelos y las basuras, especialmente las tóxicas, han hecho que la calidad de nuestro ambiente se deteriore día a día. Sin embargo, acciones como la optimización de los recursos, el uso de metodologías nuevas para generar menos contaminantes, el reciclaje de las basuras, unido a la concretización del ser humano, están contribuyendo a vivir en un ambiente más sano y permita dejarles a las futuras generaciones un lugar seguro donde vivir y en donde puedan satisfacer sus propias necesidades.

El tema de contaminación ambiental es algo que le compete a todos los seres humanos ya que representa la extinción de los recursos naturales que son vitales para nuestra existencia, por esto, es importante este anteproyecto, ya que identificara la forma por la cual los profesionales de Contaduría pueden mitigar este problema ambiental sin dejar de lado la actividad diaria de los ingenios Azucareros, en este caso del Ingenio LA CABAÑA S.A y revelando esta información ambiental en su información financiera, trayendo consigo beneficios tributarios y reconocimiento nacional e internacional.

En la primera parte de este trabajo, se hizo una investigación sobre los diferentes autores que han dado definiciones sobre lo que es la contabilidad ambiental y los costos ambientales. En la segunda parte, se realizó una visita al Ingenio Azucarero la Cabaña S.A para conocer su proceso productivo y así determinar los riesgos ambientales que pueda estar generando. Y por último, se entrevistó a la persona encargada de la parte ambiental de la empresa para conocer cómo se maneja la contabilidad, para poder analizar los costos ambientales que se pueden aplicar al proceso productivo de la caña de azúcar del Ingenio la Cabaña S.A.

1. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los antecedentes de la presente investigación tienen como objetivo fundamental obtener conocimiento claro y preciso respecto al impacto medioambiental generado por las industrias azucareras y la forma en que esta la revelan en su información financiera. Es importante recalcar algunos temas que permiten conocer una serie de procedimientos y de esta forma comprender el impacto ambiental generado por el Ingenio la Cabaña en el departamento del Cauca.

Bischhoffshausen en el trabajo “Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa”¹ refleja el papel del contador en la conservación del medio ambiente debido a que el tema del medio ambiente constituye un factor crítico para la empresa y es por esto que es un tema importante para la contabilidad, que es la principal herramienta de medición del desempeño de la empresa y apoyo para su gestión. Bischhoffshausen explica que cuando se habla de contabilidad ambiental se pueden distinguir tres planos que son: Las cuentas nacionales, la contabilidad financiera y la contabilidad administrativa.

Este texto se basa principalmente en el último aspecto y en el apoyo de la contabilidad administrativa a la gestión ambiental de la empresa. La contabilidad administrativa es la que debe proporcionar toda la información –monetaria y no monetaria– requerida por la gestión ambiental, si los contadores quieren reforzar su papel de principales proveedores de información cuantitativa y cualitativa útil para la toma de decisiones en la empresa, la información ambiental será necesaria, hoy y en el futuro. Si comprenden la necesidad de adaptación a las nuevas necesidades y se esfuerzan para adquirir las competencias necesarias. El profesional contable seguirá siendo los administradores de los sistemas de información para la gestión y podrán hacerse cargo de las nuevas áreas y funciones que se generan en el campo de la gestión ambiental.

¹ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Las reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. Revista visión contable, N. 10, 2012, p.54.

Con respecto a los costos ambientales, este autor los define, 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, los clasifica en cuatro grupos principales: convencionales, potencialmente ocultos, contingentes, y de imagen y relaciones públicas.

El texto mencionado anteriormente de Bischhoffshausen es importante para la investigación ya que expone unas bases claras sobre lo que es la contabilidad ambiental, los costos ambientales y el papel que juega el contador público en la disminución del impacto ambiental generado por las diversas empresas en sus actividades diarias.

Gómez en su texto “Tensiones, posibilidades y riesgos de la contabilidad medioambiental empresarial”² refleja que la contabilidad ambiental cada día va tomando más importancia en las instituciones educativas, las industrias el gobierno y la comunidad, es por esto que se hace necesario tener un conocimiento claro respecto a este tema y empezar a darle su debida importancia. El autor en este documento pretende dar a conocer cómo surgió y evoluciono la contabilidad ambiental y cuales han sido las tensiones que han promovido su cambio, para lograr la mejor comprensión del tema, Gómez divide el trabajo en tres partes. En primer lugar, presenta una síntesis histórica y lógica que muestra tres momentos en la evolución de la contabilidad ambiental en los últimos treinta años; en segundo lugar, presenta las tensiones más significativas que han promovido esa rápida transformación, vistas desde las condiciones institucionales culturales, políticas y económicas. Finalmente, presenta unas breves conclusiones abiertas al debate, que se plantean riesgos y posibilidades del desarrollo futuro de la contabilidad ambiental.

² GÓMEZ, M. Tensiones, posibilidades y riesgos de la contabilidad medioambiental empresarial. Contaduría Universidad Antioquia, N. 54, 2009, p. 62.

Este trabajo presenta argumentos sólidos permitiendo llevar a cabo un acercamiento a las raíces de la contabilidad ambiental empresarial, conociendo cual ha sido su cambio a través del tiempo y brindando un enfoque claro de esta desde el ámbito económico, cultural y político.

Sabaté en su artículo de la “revista española de financiación y contabilidad”³, presenta una descripción de los métodos utilizados en la valoración de espacios medioambientales. El autor expone que la problemática de valoración de los daños o del coste de las actuaciones para la conservación medioambiental ha despertado, en los últimos tiempos, el interés de diversos investigadores, fruto de ello ha sido la publicación de diversos trabajos y estudios realizados. Los esfuerzos realizados hasta el momento se han centrado mayoritariamente hacia la valoración de los daños producidos por la contaminación o la estimación de los costes de reparación de dichos gastos. La bibliografía existente se ha inclinado, generalmente, hacia ejemplos de espacios medioambientales con unas características muy concretas, zonas periurbanas o espacios naturales con especial interés turístico o ecológico. No obstante, existen otro tipo de espacios geográficos, que, a pesar de representar una buena parte de nuestra geografía, han permanecido prácticamente ignorados.

El documento del profesor Sabate, refleja la problemática existente en el medio ambiente. Además, da a conocer los métodos que se utilizan en la valoración de los espacios medioambientales. Por lo cual este texto es de suma importancia ya que brinda el conocimiento para evaluar el impacto medio ambiental generado por el Ingenio La Cabaña S.A en su actividad diaria.

Catilla en su publicación “la preservación del medio ambiente y las Pymes”⁴ da conocer la forma en que las pequeñas y medianas empresas deben adaptarse para cumplir con los estándares de calidad técnica y ambiental en sus procesos y

³ SABATE, P. Problemática contable de los daños en el medio ambiente. El caso del sector agrario. En: Revista Española de Financiación y Contabilidad Vol. XXX.N. 110. OCT- DIC, 2001, p. 980.

⁴ CATILLA, G. La preservación del medio ambiente y las PYMES: publicación de la universidad EAFIT en alianza con portafolio, 2006, p. 22.

productos. No solo por legislación, sino que también porque el tema de preservación de Medio Ambiente es una estrategia que incide en la competitividad y además que permite diferenciar positivamente la empresa.

Este antecedente presenta una explicación a fondo acerca de la normatividad que se debe llevar a cabo en el ingenio Azucarero, objeto de estudio. Además, que brinda las bases necesarias y estrategias que las empresas deben llevar para su reconocimiento nacional e internacional.

La reseña bibliográfica de los autores Ronderos & Palacios⁵ pretende mostrar la situación actual de la industria de la caña de azúcar. Los autores hacen una investigación bibliográfica muy completa que permite comprender de forma fácil los aspectos económicos, sociales y ambientales de esta industria. Para hacer más comprensible este trabajo los autores Ronderos & Palacios han dividido en cuatro partes. La primera parte está enfocada en el aspecto laboral, analizando la forma de contratación de cada uno de los ingenios azucareros, la estabilidad de los trabajadores, las relaciones laborales, el nivel salarial y las prestaciones sociales. El segundo capítulo abarca lo que es aspecto ambiental, ya que es evidente que la industria de la caña de azúcar tiene un gran impacto en su entorno tanto por su incidencia en la calidad del aire como resultado de las prácticas de quemas, como por la influencia sobre las aguas. En el capítulo tres, se estudia lo que es el aspecto social, dando a conocer la responsabilidad social que existe en el sector que básicamente está enfocada en educación, vivienda, actividades recreativas y culturales. Por último, en el capítulo cuatro, hacen un recorrido por el aspecto productivo de los ingenios azucareros, dando a conocer que el concepto más utilizado para el análisis de la estructura y eficiencia de la industria de la caña ha sido el de las Cadenas Productivas.

Esta investigación ofrece una visión muy amplia del impacto que generan los ingenios azucareros en Colombia, desde cuatro aspectos importantes, lo que

⁵ RONDEROS, C. & PALACIOS, L. Aspectos económicos, sociales y ambientales de la industria de la caña de azúcar en Colombia. (Reseña Bibliográfica). Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, 2010, p. 88.

permite tener una mayor claridad respecto al impacto ambiental que ocasiona el Ingenio LA CABAÑA S.A en el departamento del Cauca.

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación surge cuando los investigadores pretenden realizar un proyecto mediante el cual se pretende solucionar una dificultad que sobrelleva una empresa, por tal motivo lo primero que hay que hacer es plantear el problema, posteriormente describirlo y finalmente presentar las posibles alternativas de solución.

1.2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Ingenio La Cabaña S.A es una empresa Agroindustrial, ubicada en el Departamento del Cauca, dedicada a la producción y comercialización de azúcares y mieles, posee alrededor de 20.000 hectáreas de terrenos destinados al cultivo de la caña de azúcar y alrededor de 200.000 metros cuadrados asignados a la planta física de la fábrica y áreas administrativas. Entre su personal existente dispone alrededor de 1.700 personas afiliadas y 1.500 contratistas.

La planta de producción está conformada principalmente por los equipos de molinos, turbinas, calderas, clarificadores, calentadores, filtros, evaporadores, tachos, cristalizadores, centrífugas, secadoras, transportadores y además elementos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de la función fabril. Los productos elaborados por el Ingenio pertenecen a la línea de azúcar crudo, azúcar blanco especial, azúcar blanco, miel virgen y miel final, para los cuales, con excepción de la miel final, la empresa posee sello de calidad, otorgado por el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación), de acuerdo con normas técnicas colombianas.

El cultivo y procesamiento de azúcar produce impactos ambientales a través de la pérdida de hábitats naturales, uso intensivo de agua, uso intensivo de agroquímicos, descarga y escurrimiento de efluentes contaminados y

contaminación del aire. Esto conduce a la degradación de la vida silvestre, del suelo, del aire y del agua donde se produce el azúcar y de los ecosistemas aguas abajo. Teniendo en cuenta estas fallas y decadencias, es evidente la gran necesidad y carencia que existe, así como de los cambios que hacen falta para mitigar cada uno de ellos, empezando por el cuidado del medio ambiente; ya que, sin este, no habría materia prima (caña de azúcar) por lo tanto no existiría la industria azucarera.

A raíz de lo anterior, surge el problema de investigación al querer mediante este proyecto exponer el manejo de la contabilidad ambiental y la aplicación de los costos ambientales al proceso productivo de la caña de azúcar, para verificar si el Ingenio LA CABAÑA S.A está contribuyendo a mitigar y evitar el deterioro medioambiental que genera en el desarrollo de sus actividades.

1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Como es el manejo de la contabilidad ambiental respecto a la aplicación de los costos ambientales en el proceso productivo de la caña de azucar, en el ingenio la cabaña s.a?

1.2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Qué se entiende por contabilidad ambiental y costos ambientales dentro de los procesos que desarrolla ingenio la cabaña S.A.?
- ¿Cuáles son los riesgos ambientales del proceso productivo del azúcar del Ingenio la Cabaña S.A.?
- ¿Cómo se desarrolla el proceso de contabilidad ambiental en la aplicación de costos ambientales en el proceso productivo del Ingenio la Cabaña S.A.?

1.3 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el manejo de la contabilidad ambiental respecto a la aplicación de los costos ambientales en el proceso productivo de la caña de azúcar, en el ingenio la cabaña s.a

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir contabilidad ambiental y costos ambientales dentro de los procesos que desarrolla ingenio la cabaña S.A.
- Describir los riesgos ambientales del proceso productivo de azúcar del Ingenio la Cabaña S.A
- Conocer cómo se desarrolla el proceso de contabilidad ambiental en la aplicación de costos ambientales en el proceso productivo del Ingenio la Cabaña S.A

1.4 JUSTIFICACIÓN

El Departamento del Cauca ha tenido, gracias a su ubicación geográfica, diferentes actividades agrícolas. Su principal dinámica o actividad está relacionado directamente con el sector azucarero que hace parte del proyecto regional del desarrollo agroindustrial, donde el Ingenio Azucarero La Cabaña juega un papel muy importante, ya que otorga a un gran número de familias del municipio del Cauca, su sustento diario.

Como se sabe, el ser humano no funciona aislado del medio ambiente, sino que está estrechamente vinculado a él, necesita del aire para respirar, necesita del suelo para asentarse y poder sembrar, necesita del agua para poder saciar su sed y necesita de la biodiversidad para alimentarse de ella, sin embargo, a pesar de la contaminación que el hombre realiza en su trabajo sea cual sea, en su vida hogareña, también produce contaminación cuando utiliza los recursos naturales.

El desarrollo industrial y agrícola, ha contribuido grandemente en la destrucción de los recursos naturales, por lo que se hace necesario que las empresas asuman su responsabilidad y empiecen a interesarse sobre el daño ambiental que están causando y busquen estrategias para detectar y prevenir los daños ambientales que estén ocasionando.

Es aquí donde hace su participación la contabilidad ambiental, involucrando al contador público como un aliado importante en la conservación del ambiente, pues la Contaduría a lo largo de los años ha demostrado que es una de las profesiones que exige compromiso social y capacidad de servicio y además brinda a la empresa herramientas para la toma de decisiones relacionadas con el medio ambiente y el efecto que las actividades desempeñadas en una empresa pueden tener en este.

Así mismo, esta investigación contribuye a que los estudiantes del programa de contaduría pública de la Universidad del Valle se interesen por los temas

ambientales y tengan en cuenta que desde su labor profesional también pueden aportar sus conocimientos en la lucha contra el deterioro ambiental.

1.5 MARCO DE REFERENCIA

A continuación, se hace una selección breve y concisa de teorías, conceptos y reglamentación (aplicable) que se relacionan directamente con el desarrollo del tema de la “contabilidad” y del problema de investigación, esto permite al lector aclarar ideas e intenciones de los autores del proyecto a llevar a cabo, ubicándolos en el avance de la ciencia y la técnica en el tema. Para este anteproyecto el marco referencial reseña cuatro partes: marco teórico, marco conceptual, marco contextual y marco legal.

1.5.1 MARCO TEORICO

El ser humano en su afán por mejorar su calidad de vida y su capacidad económica, ha venido deteriorando el ecosistema sin prever las consecuencias que traerán esos graves daños al medio ambiente y al mismo ser humano, el uso de tecnologías, actividades como el transporte, utilización desordenada de la energía, el uso de los productos sintéticos, algunas prácticas científicas irracionales, han deteriorado de una manera u otra la calidad ambiental del planeta tierra y al ritmo que avanzan, nos abocaran en muy pocos años, a la extinción de la mayoría de las especies existentes de flora y fauna, así como, al aumento de enfermedades mortales para el ser humano.

El autor Cleverson en su texto relata que “La naturaleza y el ambiente son realidades complejas que no pueden ni deben ser reducidas a una medida unidimensional, cuyo resultado sea la maximización del beneficio económico, tal como lo hacen las perspectivas dominantes de economía y contabilidad ambiental. La sociedad está inmersa en la naturaleza, así como la naturaleza está inmersa en la sociedad. La naturaleza y el medio ambiente deben ser considerados como espacios, temas y problemas públicos, cuya responsabilidad está en la sociedad

como un todo, pues de ellos depende su sustento vital. Esta perspectiva ve a la sociedad y a la naturaleza como elementos interdependientes, de mutuo servicio y supervivencia”⁶.

Después de la segunda guerra mundial, la necesidad de alimentar a la humanidad aumentó debido al acelerado ritmo de crecimiento demográfico, se masificó la producción y las mejores tierras planas fueron transformadas en extensiones de cultivos de cereales, caña de azúcar, palma, etc. Este nuevo sistema se manejó a partir de grandes extensiones, que hicieron imperiosa la necesidad de mecanizar la producción no solo con maquinaria pesada, como tractores o combinadas, sino también con equipos de riego para prevenir bajas en las producciones en caso de sequías prolongadas, junto con esta tecnificación, es también necesario investigar sobre productos que fueran capaces de controlar plagas y enfermedades que aparecían cada vez con mayor fuerza, y sobre productos de fertilización que aumentaran la productividad de los terrenos.

A nivel ecológico, el daño fue irreparable, miles de hectáreas de bosques fueron taladas para implementar cultivos, con la consecuente expulsión de animales, en especial aves, pérdida del colchón regulador de aguas tanto superficiales como subterráneas, contaminación de aguas y suelos con residuos de plaguicidas y cambios en el microclima de las diferentes zonas devastadas. Debido a esto, y en busca de soluciones, apareció un término conocido como Desarrollo Sostenible, el cual es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, el aumento de la eficacia y la reutilización de los materiales juegan papeles importantes para lograr el desarrollo sostenible, las compañías e industrias eco eficientes deben entregar bienes y servicios a precios competitivos que mejoren la calidad de vida de la población, mientras reducen el impacto ecológico y la intensidad del uso de los recursos a un nivel dentro de la capacidad de la Tierra.

⁶ CLEVERSON VITORIO, Andreoli. “la Deuda externa y la viabilidad para solucionar los problemas Ambientales en América Latina” En: Desarrollo y Medio Ambiente. Ediciones uniandes, Bogotá 1990, p. 214.

Es por esto, que el “Desarrollo sostenible” ha ganado atención entre los académicos, los gobiernos y los organismos internacionales. Sus varios significados, sin embargo, están vinculados a contenidos que no son necesariamente descripciones objetivas de la realidad, sino intentos ambiguos por definir esa realidad bajo perspectivas diferentes y en muchos casos incompatibles.

El concepto aparece a veces como la inclusión de la dimensión ambiental dentro del marco de los problemas globales, perspectiva ecológica en la que el mundo es concebido como un sistema global cuyas partes están interrelacionadas; en otros casos, el desarrollo sostenible es tratado como una modificación de la estrategia tradicional del desarrollo, para incorporar el medio ambiente”⁷. Lo que pretende esta teoría de Desarrollo sostenible es brindar una racionalidad ambiental a todos aquellos propietarios de las compañías, para que de esta forma obtengan en cierta medida, armonía con el medio ambiente y la actividad productiva de estos. Para que puedan lograr un equilibrio del ecosistema, logrando de esta forma una reducción considerable del impacto ambiental que estas producen.

La sostenibilidad ambiental requiere que el consumo de recursos materiales, hídricos y energéticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos, y que la velocidad a la que consumimos los recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución de los recursos renovables duraderos, la sostenibilidad ambiental significa asimismo que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo de absorberlos y procesarlos. “los impactos ambientales son generados en determinados procesos de producción de riquezas o de modificaciones en el medio ambiente para ajustarlos a las necesidades humanas. La producción de riqueza es fruto del trabajo y/o de la explotación de un ecosistema, en la medida en que aumente esa presión de producción, de manera tal que sobrepase la capacidad auto sostenida, o sea, un nivel de explotación que permita la

⁷ BEJARANO, J. Desarrollo sostenible: un enfoque económico con una extensión al sector agropecuario. En: colección de documentos IICA, serie competitiva No 4. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Republica de Colombia. Junio, 1998, p. 43.

reproducción indefinida de aquellas riquezas, el ambiente sufre un proceso de deterioro, en general, cuanto mayor es la producción, mayor es la presión de degradación ambiental”⁸

Con el fin de que las empresas se comprometieran con el cuidado del medio ambiente tanto administrativa como financieramente, se dio paso a la contabilidad ambiental, la cual incluye la identificación y asignación de costos, ingresos y pasivos ambientales de procesos y actividades económicas específicas, la contabilidad ambiental, basándose en la premisa “solo lo que se mide se controla”, tiene por objeto proveer a los administradores con la información necesaria para identificar las fuentes de costos y beneficios ambientales e incorporarlos al proceso de toma de decisiones. Gray en su libro “Contabilidad y Auditoría Ambiental”⁹ explica la forma como los problemas ambientales se pueden solucionar; además de que las empresas deben conocer perfectamente el problema; y de esta forma conocer el impacto que tiene su actividad de hoy sobre el futuro; Es aquí donde comienza a relacionarse el ambiente con la contabilidad, ya que la ciencia del proceso contable capta, registra, reporta e informa.

La información financiera de índole ambiental que las compañías productoras deben presentar es de responsabilidad de cada una de ellas. Es decir, las empresas o la misma sociedad deciden como hacer uso de la información o ignórala, según lo que deseen. Este tipo de información contable es inconsistente, puesto que no hay democracia o pluralismo al decidir dejar a la misma empresa informar lo que ellos pretenden. Por lo expresado anteriormente, “el enfoque financiero del medio ambiente tiene como fin la inclusión de nuevas formas de medir el impacto ambiental a la información financiera y a los modelos de decisión, la contabilidad ambiental ha sido construida sobre bases economicistas de

⁸ CLEVERSON, A.Op. cit., p. 32.

⁹ GRAY, R. Contabilidad y auditoría ambiental. En: Ecoe Ediciones Ltda. Nov, 1999, p. 52.

rentabilidad financiera, maximización de uso extractivo y mejoramiento de la imagen corporativa”¹⁰.

La contabilidad ambiental dio paso a un nuevo concepto llamado “costos ambientales”, el cual puede ser definido como aquellos costos que previenen, eliminan, mitigan o rectifican el daño ambiental. Sobre este concepto, Bischoffshausen¹¹ en su texto “Costos para la gestión ambiental” afirma que reconocer y revelar los costos ambientales asociados a un proceso, a un producto, a una planta o a una unidad organizacional es importante para una buena toma de decisiones, 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: asignación de costos, presupuesto de inversiones, diseño de procesos y/o productos, por ejemplo, y la escala y alcance del ejercicio.

Los costos ambientales frecuentemente pueden ser reducidos o eliminados por medio de cambios en el diseño de productos, sustitución de insumos, rediseño de procesos y mejores técnicas de operación y mantenimiento, pero las decisiones de cambio requieren información oportuna y pertinente respecto a los costos.

Con respecto a su clasificación, los costos ambientales pueden adaptarse a cualquiera de las diversas clasificaciones de costos existentes. Pero en este caso, Bischoffshausen recomienda usar la clasificación dada por la EPA (Agencia de protección ambiental de los Estados Unidos) que permite identificar los costos convencionales, los potencialmente ocultos, contingentes y costos de imagen corporativa y relaciones públicas.

¹⁰ QUINCHE, F. Contabilidad símbolo de poder y progreso. En: Evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial. Ediciones Universidad Nacional de Colombia, junio, 2008, p. 17.

¹¹ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Costos para la Gestión Ambiental, V Congreso Internacional de Costos, Acapulco, México, 1997, p. 3.

El documento titulado “Costos ambientales” del señor Darío Iturria¹² perteneciente a la Asociación Uruguaya de Costos, contiene una extensa investigación sobre los costos ambientales, aquí expone otra forma utilizada para identificar y clasificar los costos ambientales, dada por la Asociación Española de Contabilidad y Administración, la cual consiste en dividir los costos ambientales en recurrentes y no recurrentes. Otra clasificación es la realizada por el Whistler Centre for Business and the Arts, que distingue los costos ambientales según sean internos (directos o indirectos y de contingencias o intangibles) o externos (agotamiento, disposición de desechos, aire residual, etc.) a la empresa.

En relación de la contabilidad ambiental y los costos ambientales con la producción de caña de azúcar, la periodista Nazaret Castro¹³ basada en información del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) afirma que el azúcar pasa por una compleja cadena de producción y deja a su paso un reguero de consecuencias sociales y ambientales, pues el consumo per cápita es de 23 kg por año y para producir una simple cucharadita son necesarios 9 litros de agua, además el cultivo de caña es el responsable de la mayor pérdida de biodiversidad en el mundo pues su área cultivada es equivalente a 13 mil millones de canchas de fútbol, esto quiere decir que contribuye a la desertificación del 70% de la tierra cultivada en el planeta.

1.5.2 MARCO CONCEPTUAL

El siguiente marco conceptual caracteriza los elementos del proceso de investigación, mediante revisión de conceptos y teorías de autores, encontrar definiciones, para interpretar los resultados y conclusiones que se alcancen. Los conceptos revisados que permitieron obtener conocimientos e interpretaciones más profundas fueron los siguientes:

¹² ITURRIA, D. Contabilidad ambiental: la contabilidad de costos y los costos ambientales. Asociación Uruguaya de Costos, 2012, p. 18.

¹³CASTRO, N. Amarga dulzura. Una historia sobre el origen del azúcar. Carro de combate, Madrid, 2012, p. 11.

- **Impacto ambiental:** Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales. Un ambiente está impactado cuando una actividad produce una alteración en el sistema ecológico. Esta alteración puede ser originada por una actividad económica, un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales.¹⁴
- **Medio Ambiente:** un sistema global, constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química y biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.¹⁵
- **Desarrollo sostenible:** Proceso de mejoramiento equitativo de la calidad de vida de las personas mediante el cual se procura el crecimiento económico social en una relación armónica con la protección del medio ambiente, de modo tal que se satisfagan las necesidades de las generaciones actuales y de las futuras.¹⁶
- **Contabilidad ambiental:** La expresión contabilidad ambiental tiene diversos usos y significados, puede referirse a cuentas nacionales, contabilidad financiera o contabilidad administrativa. En la contabilidad administrativa constituye un elemento esencial en los sistemas de información de la gestión ambiental, en la contabilidad financiera, el problema más urgente que debe

¹⁴ GUTIERREZ, J. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Universidad los Ángeles de Chimbote. [citado 9 de febrero, 2017] disponible en internet: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14. Impacto ambiental lectura 2009 .pdf

¹⁵ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Op. cit., p. 56.

¹⁶ Desarrollo sostenible. (S.F).[citado 9 de febrero, 2017] disponible en internet: <http://www.escambray.cu/especiales/caguanes-entre-la-magia-y-la-aventura/glosario-de-terminos/>

resolver la contabilidad ambiental es el de los pasivos ambientales, de otro lado, debe considerarse la incidencia en las cuentas nacionales.¹⁷

- **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 internalización de estos costos, puesto que ellos afectan la vida de las empresas y por consiguiente los procesos de desarrollo económico.¹⁸
- **Contaminación:** es la introducción de un agente contaminante dentro de un medio natural, causando inestabilidad, desorden y también daños en el ecosistema. El tipo de contaminante puede variar, incluyendo una sustancia química, energía, sonido, calor o luz. Generalmente el origen de la contaminación está en la mano del hombre. Para poder detectar la contaminación, el contaminante debe ser suficiente como para provocar el desequilibrio del ecosistema o cualquiera de los efectos negativos ya mencionados. Los contaminantes además pueden ser de varios tipos, clasificados en no degradables, de degradación lenta, degradable o biodegradable.¹⁹
- **Degradación ambiental:** La degradación ambiental es todo proceso a través del cual el entorno natural se ve comprometido de alguna forma, se reduce la diversidad biológica o la salud general del medio se ve afectada. Los procesos de degradación ambiental pueden ser naturales en su origen o pueden ser causados por la actividad humana, que también puede acelerar procesos naturales de degradación. Muchas organizaciones internacionales reconocen la degradación ambiental como uno de los principales ataques que están

¹⁷BISCHHONFFSHAUSEN, W. Una visión general de la contabilidad ambiental. Revista Contaduría Universidad de Antioquia, No 29; septiembre. 1996, p. 70.

¹⁸ QUINTERO, M. y OLINA, O. Los Costos Ambientales en la Actividad Agrícola. Actualidad Contable FACES, vol. 9, N° 12, enero-junio. Mérida. Venezuela, 2006, p. 112.

¹⁹Definición de contaminación. Ecologiahoy. [citado el 9 de febrero, 2017] disponible en internet: <http://www.ecologiahoy.com/definicion-de-contaminacion>

sufriendo el planeta, pues, por ahora, sólo tenemos un planeta en el que vivir y algunos daños irreparables podrían significar el final de la existencia humana.²⁰

1.5.3 MARCO LEGAL

La normatividad ambiental en Colombia empezó a promulgar en la década de los 50's, cuando se creó la **Ley 02 de 1959** por medio de la cual se dictaron normas sobre la economía forestal de la Nación y conservación de los recursos naturales renovables, esta norma determina las primeras zonas de conservación forestal en el país, posteriormente, como resultado de la conferencia de Estocolmo, se genera la necesidad de establecer una legislación ambiental propia para el país, creando así la **Ley 23 de 1973** que dicta los principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo, y otorgó facultades al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales.

Como complemento a lo anterior, aparece el **Decreto Ley 2811 de 1974** correspondiente al Código nacional de los recursos naturales renovables RNR y no renovables y de protección al medio ambiente, donde se establece que el ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos. Y la **Ley 09 de 1979** (Código sanitario nacional) establece Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

Con la **Constitución Política de 1991** se le dio una mayor importancia al manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales: Derecho a un ambiente sano contemplado en

²⁰¿Qué es la degradación ambiental? Curiosoando. [citado el 9 de febrero, 2017] disponible en internet: <https://curiosoando.com/que-es-la-degradacion-ambiental>

el **artículo 79**, aquí se expone que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, es decir que el estado protege la diversidad e integridad del ambiente, conservando las áreas de especial importancia ecológica y fomentando la educación para lograr estos fines. En los **artículos 8, 95, 58 y 63**, se reconoce al medio ambiente como un patrimonio común, obligando al Estado y a las personas a proteger las riquezas culturales y naturales. Por último, el **artículo 80** contempla el desarrollo sostenible, exponiendo que el Estado planificara el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución.

Más adelante, por medio de la **Ley 99 de 1993** se Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Lo que permitió reformar el sector Público encargado de la gestión ambiental, Organizando el sistema Nacional Ambiental y exigiendo la planificación de la gestión ambiental de proyectos. Los principios que se destacan y que están relacionados con las actividades portuarias son: La definición de los fundamentos de la política ambiental, la estructura del SINA en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente, los procedimientos de licenciamiento ambiental como requisito para la ejecución de proyectos o actividades que puedan causar daño al ambiente y los mecanismos de participación ciudadana en todas las etapas de desarrollo de este tipo de proyectos.

Dentro del marco normativo ambiental para el subsector de la caña elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se encuentra la normatividad referente al uso de los agroquímicos, como por ejemplo, el **Decreto 1443 de 2004**, por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones. La **Resolución 970 de 2001**, por la cual se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo las cuales se debe realizar la

eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de clinker de plantas cementeras. Y la **Resolución 693 de 2007**, Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos-consumo de Plaguicidas.

Con respecto al alcohol, está la **Resolución 1180 de 2006**, por la cual se modifican parcialmente las resoluciones 1565 y 1289, del 27 de diciembre de 2004 y 7 de septiembre de 2005, respectivamente. La **Resolución 1565 de 2004**, por la cual se modifica parcialmente la Resolución 898 del 23 de agosto de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna y la **Resolución 2200 de 2005**, que modifica parcialmente la resolución 1565 del 27 de diciembre de 2004.

Dentro de las normas referentes al agua, se encuentra el **Decreto 3930 de 2010**, por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la Ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título IV -Parte III-Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974, en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. El **Decreto 1323 de 2007**, Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH. El **Decreto 1324 de 2007**, por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones. La **Resolución DG 0686**, Por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad y se consulta la propuesta de metas de reducción para la cuenca del río Cauca, entre otras normas.

Para la protección del aire, se establece el **Decreto 2107 de 1995**, por el cual se modifica parcialmente el decreto 948 de 1995, que contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire. La **Resolución 0650 de 2010**, por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire. La **Resolución 909 de 2008**, por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones, entre otras normas.

Con respecto a la normatividad de los incentivos ambientales que otorga el estado, se tiene el **Decreto 2532 de 2002**, por el cual se establecen requisitos para la exclusión de Impuesto sobre las Ventas para los elementos, equipos y maquinaria destinados a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo ambiental. La **Resolución 1242 de 2006**, por la cual se establece el procedimiento para solicitar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial la certificación de las importaciones que no causan el impuesto sobre las ventas que trata el artículo 428 literal i) del Estatuto Tributario. La **Resolución 0136 de 2004**, por la cual se establecen los procedimientos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la acreditación o certificación de las inversiones de control y mejoramiento del medio ambiente, entre otras.

1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación, se recolectará información real del Ingenio Azucarero la Cabaña S.A situado en el Departamento del Cauca, con el fin de conocer el manejo que se le da a la contabilidad ambiental y cómo se podrían aplicar los costos ambientales en el proceso productivo de la caña de azúcar. A continuación, se darán a conocer los aspectos metodológicos que se utilizarán en esta investigación.

1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es descriptivo, ya que se conoce la actividad o proceso exacto del ingenio Azucarero la cabaña S.A con el fin de identificar si se cumplen los objetivos de la investigación. Mediante diferentes teorías a nivel contable, financiero y ambiental.

En esta investigación se recogen los datos sobre la base de una 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. Su objetivo es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.²¹

1.6.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método inductivo fue el que se utilizó en la realización de esta investigación, según Méndez, “la inducción es ante todo una forma de raciocinio o argumentación, por tal razón conlleva un análisis ordenado, coherente y lógico del problema de investigación, tomando como referencia, premisas verdaderas”²²

1.6.3 FUENTES DE INVESTIGACION

Para el buen desarrollo de esta investigación se aplicará como fuentes de apoyo recursos que contienen datos formales, informales, escritos, documentales, orales o multimedia que se dividen de la siguiente manera:

1.6.3.1 Fuentes primarias

Contienen información nueva y original, resultado de un trabajo intelectual. Son documentos primarios: libros, revistas científicas y de entretenimiento, periódicos, diarios, documentos oficiales de instituciones públicas, informes técnicos y de investigación de instituciones públicas o privadas, patentes, normas técnicas.²³

1.6.3.2 Fuentes secundarias

Contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que refiere a documentos primarios originales. Son fuentes

²¹ÁVILA, H. Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. 2006, p, 19.

²² MENDEZ, C. Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. México: Cuarta edición. Editorial Limusa, 2001, p. 231

²³ Fuentes primarias. Fuentes de información. Biblioteca Universidad de Alcalá. [citado el 9 de febrero, 2017] disponible en internet en: http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html

secundarias: enciclopedias, antologías, directorios, libros o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.²⁴

Las fuentes secundarias que se utilizarán en la investigación serán: consultas bibliográficas en libros, estudio del impacto ambiental, consultas en internet, revistas relacionadas con la problemática medioambiental.

1.6.4 FASES DE INVESTIGACIÓN:

- En primer lugar, se hizo una investigación sobre los diferentes autores que han dado definiciones sobre lo que es la contabilidad ambiental y los costos ambientales, para esto se recurrirán a bases de búsqueda de artículos académicos como Dialnet, Scielo y Redalyc y libros de la biblioteca de la Universidad del Valle, también se entrevistara a la persona encargada de la parte ambiental del Ingenio la Cabaña para conocer que manejo le dan a la contabilidad y costos ambientales.
- En la segunda fase, se realizó una visita al Ingenio Azucarero la Cabaña y S.A para conocer su proceso productivo y así determinar los riesgos ambientales que pueda estar generando, todo esto se hará con la asesoría de uno de los administrativos de la empresa.
- Por último, se entrevistó nuevamente a la persona encargada de la parte ambiental de la empresa para conocer cómo se maneja la contabilidad, para poder analizar los costos ambientales que se pueden aplicar al proceso productivo de la caña de azúcar del Ingenio la Cabaña S.A.

²⁴ Fuentes secundarias. Fuentes de información. Biblioteca Universidad de Alcalá. [citado 9 de febrero, 2017] disponible en internet en: http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html

2. DEFINICION DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y COSTOS AMBIENTALES EN GENERAL Y DENTRO DE LOS PROCESOS QUE DESARROLLA INGENIO LA CABAÑA S.A.

No se puede considerar a las empresas como las únicas responsables del deterioro ambiental, pero son el origen de la mayor parte de los daños causados al entorno, ya sea de forma directa o indirecta. En torno a esto, surgieron nuevos conceptos como contabilidad ambiental y costos ambientales, que pretenden disminuir el impacto ambiental que las empresas generan.

En este capítulo se definieron los términos contabilidad ambiental y costos ambientales, para posteriormente exponer como se manejan dentro de los procesos que desarrolla el ingenio la Cabaña S.A.

2.1 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 Díaz²⁵ en su texto “La Contabilidad Social – Origen y Paradigmas”, existen tres teorías fundamentales dentro de la contabilidad social: la teoría neoclásica o marginalista, las teorías institucionales y la teoría crítica.

Díaz expone que dentro de la **Teoría Neoclásica o Marginalista** se encuentran 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

²⁵ 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.

contribución neta a la sociedad. 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. Y la **Teoría de la Utilidad para la Toma de Decisiones** donde las empresas deben informar a la sociedad aquellas actividades que realizan y las afectan, con la finalidad que exista evidencia para que los usuarios individuales la consideren en la toma de decisiones.

Dentro de las **Teorías Institucionales**, está la **Teoría del Participe (Stakeholders)**, bajo esta teoría la contabilidad debe servir para que las empresas rindan cuentas de los mecanismos coercitivos determinados por el Estado bajo contrato social con la finalidad de informar de estos asuntos a los individuos, organizaciones y a la sociedad en su conjunto de los que dependen de la empresa. La **Teoría de la Legitimación**, se da a través de mecanismos coercitivos y/o miméticos, ya que la mayor parte de las empresas no informan sobre los aspectos medioambientales, sin embargo, sostiene que la cantidad y calidad de la información social sea modificada como resultado de la existencia de una brecha de legitimidad. Y la **Teoría Constructivista**, 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, está la **Teoría crítica**, esta teoría sostiene que la producción social es una confluencia de esfuerzos que hace la sociedad para llegar al fruto social; sin embargo, observa que sólo se recompensa al individuo que participa en esta producción a través de un salario dejando de lado a los otros factores que participan en esta producción social.

La contabilidad ambiental tiene por objeto proveer a los administradores con la información necesaria para identificar las fuentes de costos y beneficios e incorporarlos al proceso de toma de decisiones.

Según Bischhoffshausen²⁶ la expresión contabilidad ambiental tiene diversos usos y significados, puede referirse a cuentas nacionales, contabilidad financiera o contabilidad ambiental. La contabilidad ambiental puede ser utilizada como herramienta de gestión interna en las organizaciones refiriéndose a los costos que tienen un efecto directo de los resultados de la empresa que pueden ser llamados costos privados, o incluir los costos de las personas, la sociedad y la naturaleza, que no son internalizados por la organización, que pueden ser llamados costos sociales.

En este orden de ideas, la contabilidad ambiental constituye un elemento esencial del sistema de información requerido por los sistemas de gestión ambiental, que se manifiestan como una necesidad estratégica para un número creciente de empresas de todo tamaño.

2.2 COSTOS AMBIENTALES

Los costos ambientales representan la medida y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto por la aplicación racional de los factores medioambientales productivos de cara a la obtención de un producto, trabajo o servicio.

En la producción agrícola se incurre en costos ambientales cuando se quieren eliminar efectos contaminantes del medio ambiente por el uso inapropiado de fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, propagación de plagas por uso de abonos sin control sanitario, entre otros. Estos deterioran el suelo, la fauna, la flora y en muchos casos generan problemas de salud pública. El costo total de las cosechas es afectado por este nuevo elemento, ya que el productor no tiene influencia en la determinación de los precios de venta, ya que son regulados por el Estado por una parte y por la otra son fijados por los intermediarios, tal situación

²⁶ BISCHHOFFSHAUSEN, W. Una visión general de la contabilidad ambiental. Op. cit., p. 69.

impide que los productores internalicen estos costos y en muchos casos hasta los obvia, generando problemas de competencia en el mercado.²⁷

Según consideran Hansen y Mowen²⁸, los costos ambientales pueden ser conocidos también como costos de calidad ambiental. En este sentido, los costos ambientales son aquellos en que se incurre porque existe o puede existir una pobre calidad ambiental. Así, dichos costos están relacionados con la creación, detección, remediación y prevención de la degradación ambiental.

La asignación de costos ambientales a los productos pueden producir información administrativa valiosa, por ejemplo, que puede revelar que un producto en particular es responsable de muchos más residuos tóxicos que otros productos, esta información puede conducir a un diseño alternativo para el producto o para sus procesos asociados que sea más eficiente e inofensivo para el medio ambiente, también podría revelar que con los costos ambientales correctamente asignados, el producto no es rentable. Esto podría significar algo tan sencillo como eliminar el producto para lograr un mejoramiento significativo en el desempeño ambiental y en la eficiencia económica. Pueden existir muchas oportunidades para el mejoramiento, pero el conocimiento de los costos ambientales del producto es la clave. Además, los costos ambientales se deben asignar de manera exacta.

2.3 CONTABILIDAD AMBIENTAL Y COSTOS AMBIENTALES EN EL INGENIO LA CABAÑA

Las empresas que utilizan y venden recursos naturales y las que generan contaminación ambiental se han ocupado de los temas relacionados con el desarrollo sostenible desde hace mucho más tiempo que las compañías que operan con acciones, realizan actividades bancarias o trabajan en seguros. Dichas empresas han ido desarrollando el concepto de eco-eficiencia, es decir,

²⁷QUINTERO, M & MOLINA, O. Op. Cit., p. 112.

²⁸ HANSEN, D & MOWEN, M. Costos ambientales: medición y control. Administración de costos. Contabilidad y control. Cengage Learning Editores. México, 2007, p. 699.

incrementar el valor agregado y, al mismo tiempo, disminuir la contaminación y el uso inadecuado de los recursos ambientales.

Actualmente, varias empresas están tratando de adecuarse a los cambios en cuanto al cuidado del medio ambiente. Al tener que asumir el principio “el que contamina paga”, se ven obligadas a reflejar en sus estados contables el costo del daño ambiental que han generado al igual que adaptarse a la generalización del uso de instrumentos económicos que premian la eco-eficiencia y castigan al contaminante.

Reconocer y revelar los costos ambientales asociados a un proceso, a un producto, a una planta, o a una unidad organizacional es importante para una buena toma de decisiones, 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: asignación de costos, presupuestos de inversiones, diseños de procesos y/o productos. Existen costos que están en una zona gris o pueden ser clasificados como solo parcialmente ambientales; 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.

En el ingenio la Cabaña la contabilidad ambiental hace parte del departamento de la gerencia de la fábrica, aquí se debe hacer control presupuestal de los costos de mantenimiento y operación estos se manejan a través del software SAP. Los costos ambientales incurridos en la producción de caña de azúcar son los siguientes²⁹:

- Agua comprada
- Costos de reservorios
- Control biológico

²⁹ ENTREVISTA con Jennifer Perdomo, Supervisora de Operación y Mantenimiento Ambiental del Ingenio la Cabaña. Puerto Tejada, 1 de Junio de 2017.

- Planta de compostaje
- Cargue y transporte de cachaza
- Torres de enfriamiento
- Operación mejoramiento ambiental
- Transporte de residuos sólidos
- Administración manejo ambiental
- Basura doméstica
- Gestión ambiental campo
- Gestión ambiental cosecha
- Sueldos
- Prestaciones Sociales
- Aportes Sociales
- Mantenimiento
- Repuestos
- Insumos químicos

Los sueldos, las prestaciones sociales y los aportes sociales, según los administrativos del Ingenio La Cabaña S.A, hacen parte de los costos ambientales porque están directamente relacionados con los trabajadores que realizan actividades ambientales en la empresa.

También, como parte de la contabilidad ambiental del Ingenio la Cabaña está el manejo de residuos, lo que ha permitido que se lograran identificar todos los residuos que se obtienen dentro del Ingenio La Cabaña, aprovechando algunos de ellos, comercializando otros y realizando la disposición final de los desechos.

En el siguiente listado se muestran los diferentes residuos peligros (RESPEL) que se han logrado identificar, cuantificar y hacer su disposición final. Muchos de estos elementos no se habían logrado identificar anteriormente y su manejo era incierto, hoy se puede decir con seguridad que el Ingenio La Cabaña cuenta con toda la infraestructura necesaria y adecuada para hacer de esta separación de residuos

un manejo sustentable. Una gran parte de estos residuos no cumplen con las características de peligrosidad para ser denominados RESPEL, sin embargo, al no encontrarse el manejo adecuado y evitar una disposición en rellenos sanitarios domiciliarios, es preferible tratarlo como un RESPEL.

- Aislamiento térmico
- Aparatos de tecnología
- Bagazo contaminado con grasa
- Balastos
- Baterías
- Cables usados
- Partes de componente de aisladores
- Parte y componentes de UPS
- Compresores
- Tarjetas electrónicas
- Electrodomésticos
- Envases reactivos químicos
- Filtros de aceite
- Filtros de aire
- Grasa y aceite
- Lámparas fluorescentes
- Manguera hidráulica
- Manguera hidráulica y bagazo contaminado
- Material contaminado con grasa
- Partes de componentes de maquinaria
- Cables usados
- Pilas y baterías
- Pinturas vencidas
- Recipientes contaminados con grasa
- Recipientes de pegante

- Residuos electrónicos
- Residuos inorgánicos
- Residuos peligrosos varios
- Residuos químicos orgánicos
- Subacetato plomo
- Vidrio fracturado
- Wippe contaminado

Las campañas de educación y sensibilización sobre el manejo de RESPEL fueron exitosas, logrando que en cada área del Ingenio tomará conciencia y adoptará la cultura del reciclaje separando los residuos. Los costos por disposición final de RESPEL estuvieron por encima de los \$32 millones. Los costos de operación en gestión ambiental en el año 2016 estuvieron cerca a los \$3.100 millones.³⁰

La contabilidad ambiental para la empresa representa un valor importante en los costos operativos de la planta, de la misma manera existen proyectos que tienen un doble propósito como la incidencia en la producción y la protección ambiental, como por ejemplo la generación de energía.

Los proyectos que se están desarrollando desde el mes de diciembre de 2016 ascienden a los \$2.000 millones, los cuales representan reducciones en consumo de agua, eficiencias energéticas, reducción de emisiones, disminución de aguas residuales vertidas, entre otros. Esto ha permitido el cumplimiento de indicadores de desempeño ambiental al interior de la Empresa y por ende cumplir los parámetros regulados por las autoridades responsables del control.³¹

³⁰ ENTREVISTA con Jennifer Perdomo, Supervisora de Operación y Mantenimiento Ambiental del Ingenio la Cabaña. Puerto Tejada, 1 de Junio de 2017.

³¹ ENTREVISTA con Jennifer Perdomo, Supervisora de Operación y Mantenimiento Ambiental del Ingenio la Cabaña. Puerto Tejada, 1 de Junio de 2017.

3. RIESGOS AMBIENTALES GENERADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL AZÚCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A.

A lo largo de este capítulo se dará a conocer cuál es el proceso productivo del azúcar en el Ingenio la Cabaña, explicando uno por uno los subprocesos para posteriormente exponer cuales son los riesgos ambientales y como se pueden prevenir o mitigar.

3.1 PROCESO PRODUCTIVO DEL AZÚCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A

Este proceso tiene como objetivo elaborar o generar oportunamente azúcar en la cantidad y con la calidad requerida por los demandantes. (Ver Figura No. 1, Diagrama de Flujo Proceso de Fabricación de Azúcar.)

Para la realización de este capítulo se hizo una visita al Ingenio la Cabaña, donde se tuvo la oportunidad de entrevistar a la Supervisora de Operación y mantenimiento ambiental³² pues es la persona que encargada de verificar que los procesos en la elaboración del azúcar sean los correctos y sean realizados bajo las normas ambientales estipuladas dentro de la empresa y a nivel nacional; además se adelanta un recorrido por la planta donde explicó detalladamente el proceso productivo del azúcar, el cual comprende actividades que abarcan desde la selección de la variedad de semillas a sembrar hasta el momento de empaque del azúcar.

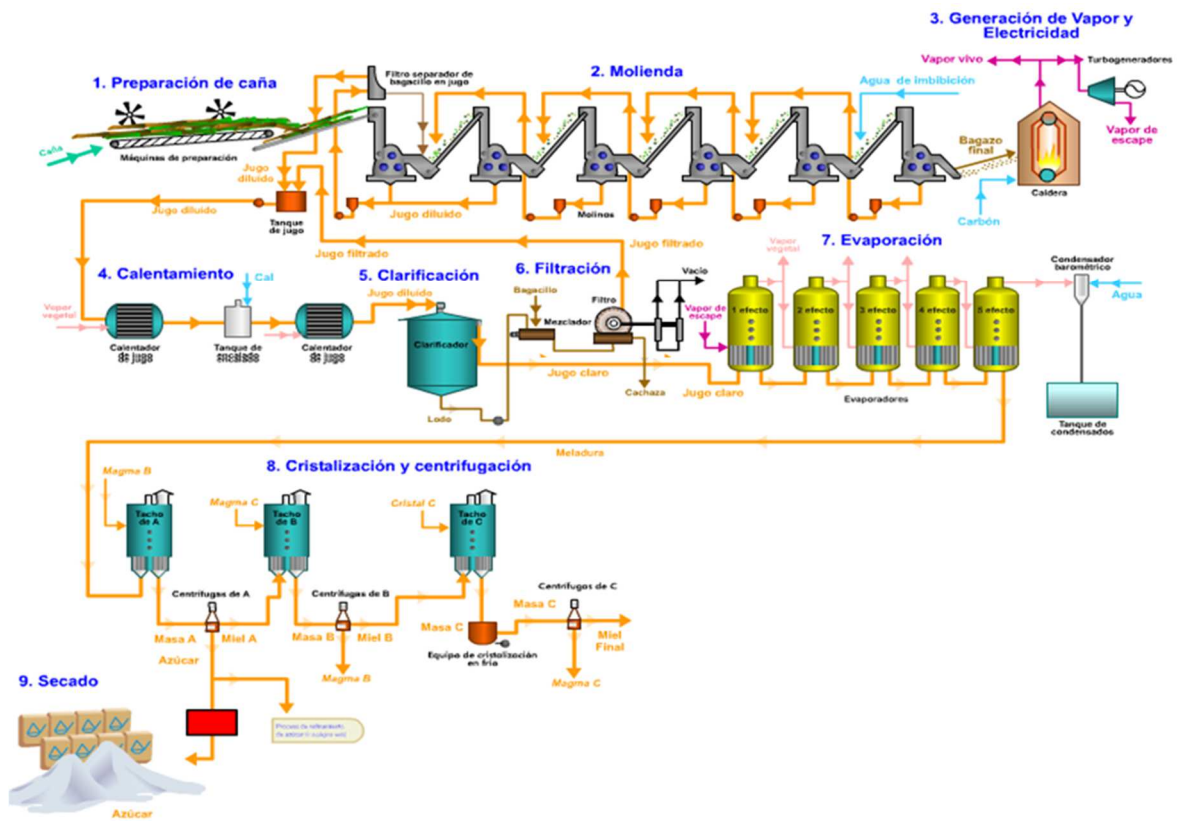
A continuación, se explica punto por punto el proceso productivo del azúcar en base a lo dado a conocer por la persona en mención y lo consignado en el libro de Larrahondo³³, el cual contiene los siguientes subprocesos:

³² ENTREVISTA con Jennifer Perdomo, Supervisora de Operación y Mantenimiento Ambiental del Ingenio la Cabaña. Puerto Tejada, 1 de Junio de 2017.

³³ LARRAHONDO, J. El proceso azucarero en pocas palabras. Serie técnica química azucarera. Editorial Catorse, Santiago de Cali, Colombia, 2015, p. 25.

1. Preparación de la caña
2. Molienda
3. Generación de vapor
4. Calentamiento
5. Clarificación
6. Filtración
7. Evaporación
8. Cristalización y centrifugación
9. Secado

Figura 1. Esquema general de producción de caña de azúcar.



Fuente: Ingenio la Cabaña S.A, 2017.

3.1.1 Preparación de la caña

El objetivo de la preparación de la caña es romper la estructura de las células de la caña, para lograr la máxima extracción de sacarosa (azúcar que se encuentra en el jugo de la caña). Esta etapa incluye el empleo de una serie de equipos, tales como: conductores, niveladores, picadoras, desfibradora y un electroimán.

Imagen 1. Preparación de la caña.



Fuente: Escuela Politécnica Nacional. Disponible en internet en: <http://ciecfie.epn.edu.ec/wss/VirtualDirectories/80/Automatizaci%C3%B3n-Instrumentacion/Laboratorios/procesos/anterior/PROYECTO%20CONTROL/azucar.html>

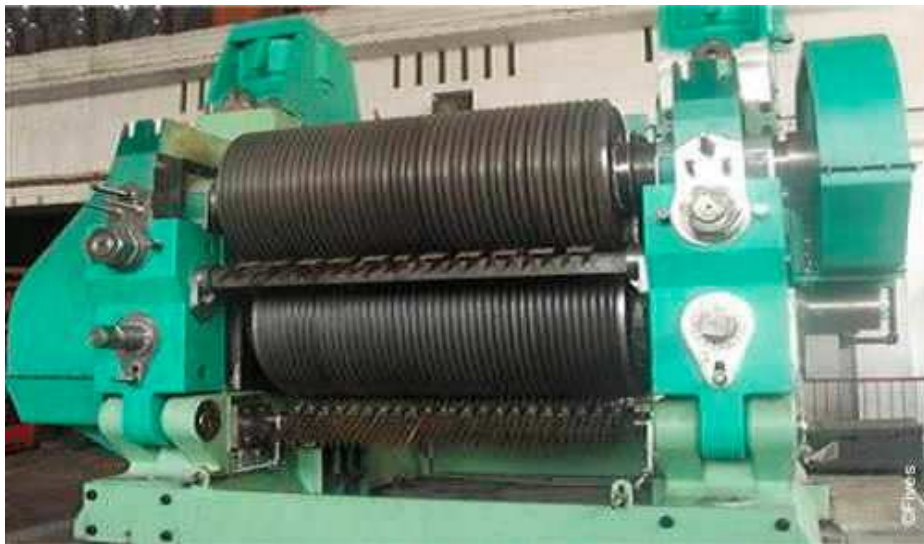
La caña se descarga en un conductor y pasa por una serie de cuchillas (picadoras), las cuales cortan la caña en pequeños trozos, aumentando su área superficial, dejando expuestos los tejidos para una mejor extracción del jugo en los molinos o difusor. En algunas empresas azucareras, se complementa la extracción con el empleo de una desfibradora, la cual desgarrar los pedazos de caña provenientes de las cuchillas, convirtiéndolos en tiras, sin extraer jugo alguno, y también se usa un electroimán, que es un imán artificial que consta de un núcleo de hierro dulce y está rodeado por una bobina por la que pasa una corriente

eléctrica, el cual evita en la caña la incorporación de metales u otro tipo de material extraño (mineral) que pueda causar daño en los molinos o equipo de extracción.

3.1.2 Molienda

El jugo de la caña, el cual contiene el mayor porcentaje de sacarosa, se extrae en el llamado molino cuyo nombre genérico es tándem, el cual está constituido por una serie de molinos, generalmente de 5 o 6 molinos. La extracción en el tándem de molinos toma lugar mediante una combinación de presiones mecánicas y disolución.

Imagen 2. Tándem.



Fuente: DirectIndustry. Disponible en internet en: <http://www.directindustry.es/prod/fives-sugar-bioenergy/product-62061-399493.html>

En el primer molino del tándem se extrae la mayor proporción de sacarosa (aproximadamente 70% de dicha sustancia). En los siguientes molinos (2, 3, 4, 5 y 6) se logra extraer más sacarosa y otros compuestos solubles. Sin embargo,

aunque el bagazo³⁴ se someta a presiones repetidas, no cede todo el jugo que contiene la caña.

Los productos finales de esta fase son el “jugo crudo” y el “bagazo”; el primero, es la materia prima que se destina a la producción de azúcar, mientras el segundo se emplea como material combustible para la hornilla después de secado

3.1.3 Generación de vapor

El jugo crudo extraído contiene aproximadamente un 85 % de agua, dos terceras partes de esta agua se elimina en este subproceso en el que se genera vapor vivo o vapor de alta presión por medio de evaporadores de vacío de múltiple efecto para ser aprovechado en las turbinas de vapor que accionan los molinos y en los turbogeneradores de energía eléctrica. El vapor es generado en las calderas por la combustión de bagazo final, cartón u otros combustibles.

Imagen 3. Evaporador de vacío de múltiple efecto



³⁴ Residuo de la caña después de extraído su jugo.

Fuente: Condorchemenvitech. Disponible en internet en: <https://condorchem.com/es/evaporadores-al-vacio-de-multiple-efecto/>

3.1.4 Calentamiento

Es el proceso en el que se eleva la temperatura del jugo diluido hasta un nivel cercano a su punto de ebullición (105 °C). Luego del primer calentamiento se le agrega cal al jugo de la caña antes de bombearlo al segundo equipo calentador. Esto se adelanta con el objetivo de neutraliza la acidez natural del guarapo, formando sales insolubles de calcio.

Imagen 4. Calentamiento del jugo de caña



Fuente; Alibaba. Disponible en internet en: <https://spanish.alibaba.com/p-detail/large-heating-tank-for-sugar-cane-juice-cooling-tank-for-ice-cream-60549385872.html>

3.1.5 Clarificación

El objetivo de la etapa de clarificación consiste en separar las impurezas presentes en el jugo, pues este contiene una considerable cantidad de materia fina y coloidal en suspensión que debe eliminarse para conseguir azúcares de alta pureza al final del proceso. Para esto se usa un clarificador de bandejas de uso común en la industria azucarera, este tiene: raspas, colectores de jugo clarificado, una salida de gases incondensables, bandejas y una sección de retiro de lodo. Durante y después de la clarificación, se obtiene un jugo claro, rico en sacarosa, glucosa y fructosa, principalmente libre de impurezas físicamente separables (sedimentación) las cuales estaban en suspensión y en solución.

El equipo o clarificador que se utiliza tiene una gran incidencia en la calidad del jugo que se obtiene.

Imagen 5. Clarificación



Fuente: Pedro Torres. Disponible en internet en <http://pedroluispnf.blogspot.com.co/2009/07/clarificacion.html?m=1>

3.1.6 Filtración

La filtración consiste en retirar los lodos del clarificador, los cuales se mezclan con bagacillo³⁵ para darle el soporte y consistencia necesaria a los lodos. Esta mezcla se pasa por filtros rotatorios que trabajan al vacío y a los cuales se les adiciona agua caliente en forma de “spray” por la parte superior para recuperar la mayor cantidad de sacarosa retenida o contenida en los lodos que son el resultado de la cal agregada en el proceso de clarificación.

Imagen 6. Filtración



Fuente: JunengMachinery. Disponible en internet en <http://m.spanish.oilfilterseparator.com/sale-201145-self-cleaning-candle-purification-filters-used-white-sugar-completely-enclosed-filtration.html>

35 Fibra muy fina de la caña de azúcar.

3.1.7 Evaporación

El objetivo de la evaporación es concentrar el jugo eliminando agua. El jugo claro, proveniente de la etapa de clarificación, contiene un alto contenido de agua, la cual es importante retirar, para conseguir en la etapa siguiente una buena cristalización. La etapa de evaporación requiere mover aproximadamente un 75% de agua, mediante el empleo inicial de un vapor de escape saturado y vapores liberados del jugo después del primer calentamiento, en un sistema de múltiples efectos. El producto de la evaporación se denomina meladura, la cual contiene un 65% de sólidos solubles.

Imagen 7. Evaporación.



Fuente: Olimpíadas Nacionales de Contenidos Educativos en Internet. Disponible en internet en: <http://oni.escuelas.edu.ar/2007/JUJUY/1243/azucar.html>

3.1.8 Cristalización y Centrifugación

La finalidad de la etapa de cristalización es producir cristales de azúcar a partir de la meladura. La cristalización de sacarosa genera los granos de azúcar que luego

pasan al proceso de centrifugado, Los cristales se separan de la meladura mediante fuerza centrífuga en tambores rotatorios que contienen mallas interiores con agujeros muy pequeños, que retienen los cristales; pero permiten el paso de la miel.

Durante el proceso de centrifugado, el azúcar se lava con agua caliente para eliminar la película de miel que recubre los cristales y se descarga para conducirla a las secadoras donde es retirada la humedad de los cristales y continuar con el proceso. Finalmente, el azúcar seco se transporta hasta unos silos³⁶ donde se empaqueta en sacos de 50 Kilogramos, que se cosen y se almacenan en el almacén de producto terminado ubicado en la planta, a las tolvas de empaque familiar donde se empaquetan en denominaciones de 1 libra, 1 kilogramo, y 1.5 kilogramos o directamente a los camiones en los sacos.

Imagen 8. Cristalización y centrifugación



Fuente: Central portuguesa. Disponible en internet en: http://capca.com.ve/cw_site/1/link_3.php

³⁶Construcción diseñada para almacenar grano y otros materiales a granel, tienen forma cilíndrica, asemejándose a una torre.

3.1.9 Secado

La última parte del proceso es el secado, donde es utilizada una herramienta denominada secador, destacándose el tambor rotativo de uso más frecuente que consiste de un cilindro metálico, inclinado en 5° a 7°. El azúcar atraviesa la secadora contracorriente con el aire caliente y la temperatura del azúcar a la salida del secador debe estar entre 30°C y 40°C, para evitar un amarillamiento y aterronamiento del azúcar durante el tiempo de almacenamiento dependiendo de la rotación de inventario de la empresa.

Imagen 9. Secado.



Fuente: BMA. Disponible en internet en: <http://bma-worldwide.com/es/secado-del-azucar/instalaciones-de-secado-y-de-enfriamiento-de-azucar.html>

Después de conocer los subprocesos que existen en la elaboración del azúcar se puede observar que se obtienen subproductos que pueden ser reutilizados como por ejemplo el bagazo, que sirve para la generación de energía. También permite conocer los insumos que son utilizados en estos procesos como lo es la cal que

sirve para acelerar el proceso de clarificación, además de conocer los equipos que son utilizados durante todo el proceso de elaboración.

Adicionalmente, se observa que durante estos subprocesos se genera mucha contaminación, lo que pone en riesgo al medio ambiente y puede generar multas por parte de las organizaciones que se encargan de la protección del entorno, esto hace necesario que se implementen medidas de prevención, detección y control de la contaminación ambiental que permitan mejorar la gestión ambiental del Ingenio azucarero, más adelante se explicaran cuáles son los riesgos ambientales que genera la elaboración del azúcar.

3.2 RIESGOS AMBIENTALES QUE GENERA LA PRODUCCION DE AZUCAR EN EL INGENIO LA CABAÑA S.A

En esta parte del capítulo se expondrán los riesgos ambientales que genera cada uno de los subprocesos en la producción de azúcar, desde la recepción de la caña hasta su empaque, para posteriormente presentar las medidas de prevención y control en base a lo explicado por la supervisora de operación y mantenimiento ambiental y lo consignado en un documento de Asocaña publicado en su página web.³⁷

3.2.1 Riesgos ambientales en cada subproceso de la producción de azúcar.

- **Recepción de caña**

En este subproceso existe el riesgo de generación de emisiones de polvo por descargue de los vagones donde se transporta la caña, generación de residuos

³⁷ ASOCAÑA. Identificación de aspectos e impactos ambientales en la elaboración del azúcar, p, 16. Disponible en internet en (<http://www.asocana.org/documentos/2012011-1DBBA360-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,B9B9B9.pdf>) (citado el 8 de mayo de 2017)

sólidos (caña, tierra y lodo), generación de gases de combustión por transporte de la caña y funcionamiento de equipos, generación de vertimientos (lavado del patio donde se descarga la caña), esto provoca contaminación del suelo, del agua y atmosférica.

- **Operación de equipos**

Aquí existe alto consumo de energía según lo establecido por el Ingenio la Cabaña, lo cual genera presión sobre los recursos naturales (agua y combustible).

- **Limpieza de caña: Lavado**

En esta parte del proceso hay un considerable consumo de agua de acuerdo con lo establecido por el Ingenio la Cabaña, generación de vertimientos líquidos en el suelo, generación de residuos de caña, generación de residuos sólidos (tierra y lodo) y generación de polvo, provocando presión sobre el recurso agua y contaminación de esta, así como contaminación del suelo y del aire.

- **Limpieza en seco**

La limpieza en seco permite retirar los residuos de la caña que no pudieron ser eliminados a través del lavado, esto se hace por medio de una máquina que no está sellada, generando de residuos de caña y material particulado lo que provoca contaminación del aire y suelo.

- **Preparación y Molienda**

Existe generación de emisiones atmosféricas (vapor de agua, bagacillo, calor, ruido), uso de aguas dulces para maceración, uso de agua industrial³⁸, generación de vertimientos líquidos (aguas dulces, aguas grasas, aguas de

³⁸Son las aguas que proceden de cualquier actividad industrial en cuyo proceso se utilice el agua ya sea de producción, transformación o manipulación, incluyendo los líquidos residuales.

enfriamiento) hacia el suelo, generación de bagazo, generación de residuos sólidos (arena, piedras, material vegetal, metálicos). Lo anterior provoca un impacto ambiental sobre los recursos naturales (agua y combustible), contaminación de aire, agua y el suelo.

- **Calentamiento**

En el calentamiento se hace con el fin de neutralizar la acides del jugo calentándolo a la presión atmosférica del lugar, esto genera de consensados³⁹ y generación de residuos sólidos por mantenimientos preventivos y correctivos adelantados por los operadores de la planta, contaminando agua y suelo.

- **Clarificación**

En la clarificación se añade a la meladura cal con el fin de aclarar el jugo, por esto se presenta generación de vertimientos (desbordes, espumas, líquidos en mantenimientos) y generación de residuos sólidos (empaques de insumos), contaminando agua y suelo.

- **Filtración**

En la filtración se elimina el bagacillo del jugo, generando emisiones atmosféricas (vapor, gases incondensables), generación de material particulado (bagacillo) generación de cachaza⁴⁰, generación de vertimientos al suelo por desborde de lodos, uso de agua industrial, provocando contaminación del aire, agua y suelo.

- **Evaporación**

En la evaporación se concentran el jugo eliminando el agua, por ende, se presenta generación de gases incondensables⁴¹, generación de vertimientos

³⁹Son los líquidos que se forman cuando el vapor pasa de fase gas a fase líquida.

⁴⁰ Es el residuo en forma de torta que se elimina en el proceso de clarificación del jugo de caña.

⁴¹Son gases que se encuentran mezclados con el fluido frigorígeno y que se mantienen en estado gaseoso en todas las condiciones de presión y temperatura.

por excedentes de condensados, generación de vapor provocando contaminación del aire, contaminación de agua por temperatura, y del suelo.

- **Cristalización**

En la cristalización se producen cristales de azúcar a partir de melado, por lo tanto, existe derrame de masas, uso de agua para vacío, generación de vertimientos líquidos (enjuagues), esto provoca presión y contaminación del agua.

- **Centrifugación**

En la centrifugación se separan los cristales de la miel restante del proceso de cristalización, esto genera vertimientos (desbordes de materiales y fugas de bombas), contaminando el agua.

- **Secado**

Generación de polvillo de azúcar, generación de vertimientos líquidos, generación de residuos sólidos y uso de vapor, esto contamina el aire, el agua y el suelo.

- **Empaque**

Generación de residuos sólidos (derrame de azúcar, empaques, hilaza), provocando contaminación del suelo.

3.2.2 Medidas de Prevención y Control en cada Subproceso.

Las medidas de prevención y control⁴² expuestas a continuación están establecidas por el Ingenio la Cabaña en concordancia con lo estipulado por

⁴²ENTREVISTA con Jennifer Perdomo, Supervisora de Operación y Mantenimiento Ambiental del Ingenio la Cabaña. Puerto Tejada, 1 de Junio de 2017.

Asocaña⁴³ respecto a este tema. Estas medidas tienen como fin prevenir el daño ambiental que se pueda presentar en algunos de los subprocesos de la elaboración de la caña, y realizar un control para que todo esté dentro de los parámetros establecidos dentro de la empresa y a nivel de las normas ambientales nacionales.

- **Recepción de caña**

Como medida de prevención para la contaminación del suelo y del agua se hace el almacenamiento de caña en vagones para evitar que los residuos queden en el suelo. Para la contaminación atmosférica se tiene un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo establecido por los encargados del área ambiental del Ingenio la Cabaña en base a la normatividad ambiental nacional. Como medida de control se hace el aprovechamiento de la caña de acuerdo con su calidad en el campo, compostaje o rellenos de lotes.

- **Operación de equipos**

Como medida de prevención tienen la cogeneración de energía⁴⁴ y como medida de control el programa de ahorro y uso eficiente de la energía.

- **Limpieza de caña: Lavado**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua tienen una programación de lavado de acuerdo con la calidad de la caña, como medida de control está el programa de ahorro y uso eficiente del agua y el sistema de recirculación de agua en circuito cerrado, sistema de tratamiento de efluentes de lavado, separación y recolección de las grasas en trampas de grasas,

⁴³Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. Entidad gremial sin ánimo de lucro, cuya misión es representar al sector azucarero colombiano y promover su evolución y desarrollo sostenible.

⁴⁴La cogeneración es un sistema de alta eficiencia energética, en el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica (electricidad) y energía térmica (calor) a partir de la energía primaria. Esta energía primaria se obtiene a partir de Biomasa - Bagazo, como resultante del proceso de transformación de la caña de azúcar.

sistemas de separación, rejillas auto limpiantes y sistemas de separación por sedimentación.

- **Limpieza en seco**

Como medida de prevención contra la contaminación del aire se hace control de limpieza en el campo y como medida de control el aprovechamiento de acuerdo con su calidad en el campo, compostaje o rellenos de lotes.

- **Preparación y Molienda**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua, aire y suelo, se hace aprovechamiento de efluentes del proceso, introducción de nuevas tecnologías (cureñas y masas), sustitución de fuentes no renovables para generación de energía. Y como medidas de control existe el sistema de recuperación de aguas dulces, el plan cero fugas, el programa de ahorro y uso eficiente del agua, el sistema de separación de grasas seguida de sistema de tratamiento de aguas residuales, sistemas de enfriamiento y recirculación en circuito cerrado y separación y recolección.

- **Calentamiento**

Como medida de control contra la contaminación del agua y del suelo está el aprovechamiento del agua generada en el proceso y reducción en la fuente de generación. Y como medida de control el sistema de enfriamiento de agua y la gestión integral de residuos sólidos.

- **Clarificación**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua y del suelo está el sistema de control automático en niveles de tanques y reducción en la fuente de generación y como medida de control el sistema de recuperación al proceso y la gestión integral de residuos sólidos.

- **Filtración**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua y del aire se tiene el control del sistema de alimentación de bagacillo y mantenimiento de los raspadores de las bandas. Y como medida de control está el sistema de enfriamiento y la recirculación en circuito cerrado.

- **Evaporación**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua es el aprovechamiento del agua generada en proceso y como medida de control está el sistema de enfriamiento del agua y el sistema de enfriamiento y recirculación.

- **Cristalización**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua es el aprovechamiento del agua generada en proceso y como medida de control está el sistema de enfriamiento del agua y el sistema de tratamiento de aguas industriales.

- **Centrifugación**

Como medida de prevención contra la contaminación del agua está el sistema de control automático en niveles de tanques.

- **Secado**

Como medida de prevención contra la contaminación del aire, el agua y el suelo están el programa de mantenimiento preventivo de equipos, recuperación de reproceso y como medida de control está el sistema de lavado de gases y recuperación al proceso, sistema de recuperación de aguas dulces, disolución de azúcar y retorno al proceso.

- **Empaque**

Como medida de prevención contra la contaminación del suelo está el programa de mantenimiento preventivo de equipos y aprovechamiento del agua generada en el proceso y como medida de control la gestión integral de residuos sólidos y el programa de ahorro y uso eficiente del agua.

Las medidas de control y prevención mencionadas anteriormente resultan muy útiles, pues si se aplican de forma correcta el Ingenio Azucarero puede obtener beneficios desde tres enfoques, el económico, el ambiental y el social. En la parte económica por que se pueden evitar sanciones por contaminación, además que por la inversión ambiental la empresa realice se pueden obtener beneficios que se ven reflejados en las deducciones al impuesto de renta. En lo ambiental porque contribuye a la recuperación del medio ambiente evitando la descarga de más contaminantes. Y en la parte social porque la comunidad puede gozar de un entorno libre de contaminantes que puedan ocasionar enfermedades en algún momento.

3.2.3 Preparación y respuesta del ingenio La Cabaña ante emergencias ambientales⁴⁵

A continuación, se muestra un extracto del manual de procedimiento del Ingenio la Cabaña donde se explica cómo debe ser la preparación y la respuesta ante cualquier emergencia ambiental que se pueda presentar, para ello se describe el alcance, la responsabilidad, el proceso y la documentación relativa a la que se puede acudir dependiendo del tipo de emergencia.

- **Alcance**

Esta sección está de conformidad con ISO 14001:2004, sección 4.4.7, Preparación y respuesta ante emergencias. Este procedimiento establece el

⁴⁵Tomado del manual de procedimientos del Ingenio la Cabaña, p. 34.

marco para prepararse y responder a situaciones de emergencia ambiental que pueden crear una amenaza al medio ambiente.

- **Responsabilidad**

El Departamento de Mejoramiento Ambiental y el Ingeniero Ambiental Campo y Cosecha, asisten a las áreas operativas para identificar y evaluar sus operaciones y actividades que pudieran causar un impacto ambiental significativo, si ocurriese un incidente o accidente.

- **Proceso**

Cada área operativa en coordinación con el departamento de mejoramiento ambiental y el Ingeniero Ambiental Campo, identifica y evalúa las operaciones que pudiesen ocasionar un impacto ambiental de importancia, si ocurriese un incidente, obteniendo un grado de criticidad para cada factor de riesgo, con el cual se prioriza la preparación de planes de contingencia. Las áreas operativas preparan procedimientos que incorporen medidas adecuadas para la preparación, prevención y respuesta a incidentes de emergencia. La documentación de estos procedimientos se podrá hacer en normas independientes o como subcapítulo de las normas de operación de un equipo de control de aspectos o impactos ambientales. El Departamento de Mejoramiento Ambiental y Asistente Gestión Ambiental Campo y Cosecha, verifican periódicamente, algunos procedimientos para garantizar que estén completos, actualizados y que sean efectivos.

- **Documentación Relativa**

A continuación, se muestran una lista de documentos que tienen relación con el tratamiento de emergencias ambientales. Estos documentos fueron realizados por los administrativos del Ingenio la cabaña con el fin de tener claridad al momento de responder ante una eventualidad. Los números referenciados al inicio de cada documento sirven para llevar un orden de todos los procedimientos que existen en

la empresa de acuerdo con el área donde se aplican. Los procedimientos operativos incluyen:

- 4300-AD-069 Disposiciones de Seguridad para Uso y Manejo de Líquidos Inflamables y Combustibles
- 4300-AD-072 Disposiciones de Seguridad para el Manejo de Soda Cáustica
- 4300-AD-102 Instrucciones Generales de Seguridad para Recepción, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos
- 4300-AD-119 Procedimiento para Utilización Sistema Protección Contra Incendio
- 4300-AD-122 Puesta Fuera de Servicio Sistema Protección Contra Incendios
- 6800-OP-027 Operación del Separador de Grasas y Aceites
- 6800-AD-058 Identificación de Equipos por Colores
- 6800-OP-160 Operación Equipo Preparación de Cal
- 6800-OP-161 Operación Equipo de Sedimentación
- 6800-OP-169 Operación PTAR Fábrica
- 6800-AD-174 Preparación y Respuesta ante Emergencias Ambientales
- 6800-OP-187 Operación de la PTARD
- 6800-OP-188 Operación de la Piscina de Enfriamiento
- 6900-AD-175 Manejo de Liquidación de Fábrica
- 7000-AD-050 Plan de Contingencia y Reporte de Quemas Accidentales

4. DESARROLLO DEL PROCESO DE CONTABILIDAD AMBIENTAL EN LA APLICACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL INGENIO LA CABAÑA S.A

En el negocio agrícola se requieren sistemas de información contable que proporcione a los productores del sector datos relativos a los costos, confiables y oportunos para la planeación, el control y la toma de decisiones. Por lo que en este capítulo se expondrá como es el desarrollo del proceso de contabilidad ambiental y su importancia en la aplicación de costos ambientales en el proceso productivo del Ingenio la Cabaña S.A.

4.1 COSTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL INGENIO LA CABAÑA S.A

De acuerdo con Rondero y Palacios⁴⁶, tanto el gobierno nacional como el sector azucarero han sido conscientes del reto ambiental que significa la industria de la caña y ya desde el año 2002 el Ministerio del Medio Ambiente elaboró la Guía Ambiental para el Sector Azucarero que tenía como propósito unificar y agrupar los criterios bajo los cuales deben ejecutarse las actividades productivas de la agroindustria. Este documento resalta, que el sector azucarero colombiano ha venido trabajando en forma concertada con las autoridades ambientales, en actividades de control y mejoramiento ambiental desde la década de los setenta.

En el conjunto de actividades mencionadas según dicho documento, se encuentran “la optimización continua en el uso del agua para riego, la conservación de las cuencas hidrográficas donde se trabaja en la participación comunitaria la educación ambiental y los sistemas de producción sostenibles, la regulación y las alternativas a las quemas de caña, el control biológico de plagas, variedades resistentes, el manejo racional de los agroquímicos, que incluye la

⁴⁶RONDERO, C. & PALACIOS, L. Op. Cit., p. 37.

aplicación de maduradores y fertilizantes; la optimización en los consumos de agua en fábrica; el control de las emisiones atmosféricas de las chimeneas y utilización de subproductos”.

A partir del año 2003, los directivos del Ingenio la Cabaña tomaron la decisión de empezar a adecuar la empresa de acuerdo con la normatividad ambiental que estaba empezando a tomar mayor fuerza en Colombia a raíz de la globalización y la lucha mundial contra el daño ambiental, en gran parte, producido por las empresas. Para esto se hizo una inversión inicial de \$6.506 millones de pesos y \$7.428 millones de pesos en los años 2003 y 2004 respectivamente⁴⁷, dentro de los cuales se incluían conceptos como mejoramiento de la calidad de aire, reutilización del agua utilizada, reforestación, entre otros. En los siguientes años y hasta el 2008, de acuerdo a lo comentado por la jefe del departamento de costos y presupuestos del Ingenio la Cabaña, la inversión ambiental fue disminuyendo debido a que la empresa y sus procesos se encontraban ya adecuadas en un 95% a la normatividad ambiental exigida.

Actualmente las inversiones ambientales siguen llevándose a cabo, pero enfocadas al mantenimiento de los equipos que se utilizan en los procesos y en la implementación y seguimiento de medidas de control en cada uno de estos procesos. Para el año 2016 se tuvieron las siguientes inversiones:

Tabla 1. Inversiones en montajes de fábricas

Actividad 1: Disminución de perdidas	\$441.583.000
Actividad 2: Mejoras en eficiencia energética	\$175.605.000
Actividad 3: Mejoras en el PTARI	\$ 10.788.000
TOTAL	\$627.976.000

Fuente: Propia en base a la entrevista con Tamara Valencia, Jefe del Departamento de Costos y Presupuestos.

Los costos ambientales están asociados con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental, por lo tanto, se debe hacer una

⁴⁷ Datos entregados por Tamara Valencia, Jefe del Departamento de Costos y Presupuesto.

buena identificación de estos desde el área contable para luego ser mostrados a la alta gerencia ya que esta información es útil al momento de la toma de decisiones. Pero en la opinión de Hansen y Mowen⁴⁸, antes de que se pueda proporcionar información de costos ambientales a la administración, éstos se deben definir.

Existen varias posibilidades, sin embargo, un enfoque atractivo es adoptar una definición consistente con un modelo de calidad ambiental total. En el modelo de calidad ambiental total, el estado ideal es el de cero daños al ambiente. El daño se define ya sea como una degradación directa del ambiente, tal como la emisión de residuos sólidos, líquidos o gaseosos hacia el ambiente (por ejemplo, contaminación del agua y del aire) o una degradación indirecta tal como un uso innecesario de materiales y de energía.

Tabla 2. Costos ambientales de operación a diciembre 31 de 2016.

DETALLE	JORNALES	SUELDOS	PRESTAC. SOCIALES	MATERIALES	DEPART. SERVICIO	PAGO A TERCEROS	TOTAL
OPERACIÓN							
Agua comprada	165.000	-	65.000	276.000	-	292.227.000	292.733.000
Costos de reservorios	13.335.000	-	5.932.000	907.000	69.680.000	25.675.000	115.529.000
Control Biologico	33.000	-	13.000	-	-	-	46.000
Planta de Compostaje	20.419.000	35.568.000	31.378.000	31.743.000	884.556.000	237.394.000	1.241.058.000
Cargue y transporte de cachaza	-	-	-	1.000	921.000	-	922.000
Torres de enfriamiento	-	-	-	42.272.000	7.030.000	1.889.000	51.191.000
Operación mejoramiento ambiental	385.646.000	-	222.937.000	74.952.000	220.432.000	242.744.000	1.146.711.000
Transporte de residuos solidos	-	-	-	885.000	28.334.000	385.377.000	414.596.000
Manejo de residuos solidos	-	-	-	1.659.000	46.947.000	6.526.000	55.132.000
Administracion mejoramiento ambiental	-	80.349.000	55.364.000	2.831.000	817.000	1.984.000	141.345.000
Basura domestica	-	-	144.000	78.000	7.721.000	6.605.000	14.548.000
Gestion ambiental campo	-	-	-	-	-	82.433.000	82.433.000
Gestion ambiental cosecha	1.012.000	-	695.000	5.479.000	379.000	2.375.000	9.940.000
Agua utilizada en la fabrica	-	-	-	1.828.000	5.797.000	78.758.000	86.383.000
TOTAL COSTOS AMBIENTALES	420.610.000	115.917.000	316.528.000	162.911.000	1.272.614.000	1.363.987.000	3.652.567.000

Fuente: Propia con base en documento entregado por Tamara Valencia, Jefe del Departamento de Costos y Presupuesto.

⁴⁸HANSEN, D & MOWEN, M. Op. Cit., p. 700.

En la tabla 2 se pueden observar los costos ambientales que ha establecido el Ingenio la Cabaña a diciembre 31 de 2016, aquí se muestran los montos desembolsados por cada uno de los costos incurridos y el área que lo asume.

Esta tabla tiene seis columnas, en la primera encontramos los montos desembolsados por jornales⁴⁹ que se traduce a los pagos que se hacen a las personas que colaboran en la realización de las actividades relacionadas con el ambiente solo cuando es necesario, por ejemplo, los corteros que solo se contratan cuando empieza la temporada de recolectar la caña, aquí se desembolsa una suma de \$420.610.000 de pesos.

En la segunda columna están los sueldos que se le paga al personal contratado por la empresa que está directamente relacionado con el desarrollo de las actividades ambientales, como lo es la operación de la planta de compostaje⁵⁰ y la administración del manejo ambiental, aquí se desembolsan \$115.917.000 de pesos.

En la tercera están las prestaciones sociales pagadas de las personas que tiene que ver con la realización de las actividades ambientales contempladas en la columna de sueldos y departamento de servicios, por este concepto se desembolsan \$316.528.000 de pesos.

En la cuarta los materiales utilizados para llevar a cabo las actividades ambientales, como lo son los insumos para hacer funcionar la planta de compostaje, el transporte y manejo de los residuos sólidos, entre otras actividades que se pueden observar en la tabla 2, aquí se desembolsan \$162.911.000 de pesos.

En la quinta están los departamentos de servicio que hace referencia al pago del personal que se contrata exclusivamente para realizar la actividad ambiental,

⁴⁹ Pago por cada día de trabajo.

⁵⁰ Una planta de compostaje es una instalación destinada al reciclaje de los residuos orgánicos mediante un tratamiento biológico de los mismos dando como resultado un compost o abono orgánico.

como por ejemplo el cargue y transporte de cachaza, aquí se desembolsan \$1.272.614.000 de pesos.

Y en la sexta están los pagos a terceros que hace el Ingenio la Cabaña para la realización de actividades que están relacionadas con el ambiente, como por ejemplo la compra de agua para ciertos procesos o la disposición de la basura generada, aquí se desembolsan \$1.363.987.000 de pesos.

Sumando todos los conceptos anteriores, los costos ambientales del Ingenio la Cabaña en el año 2016 ascienden a \$3.652.567.000 pesos. Al pasar cada uno de los montos totales de cada columna a porcentajes, se puede observar que el mayor desembolso de dinero se hace a terceros y a quienes prestan servicios, lo que significa que la empresa ha preferido dejar la realización de la mayor parte de actividades ambientales a personas y empresas expertas en este tema y también delegar al departamento de servicios como el encargado de regular las actividades ambientales.

Si bien, la producción de contaminantes generados por la industria azucarera constituye un gran impacto ambiental que tienen como destino las fuentes de agua, la atmosfera o los lugares para disposición final de los mismos por los altos volúmenes producidos, su vertimiento en fuentes naturales de agua o en suelos sin haber sido sometido a tratamiento y sin considerar su carácter contaminante, el Ingenio La Cabaña S.A no brindo ningún tipo de información específica con respecto a rubros relacionados exclusivamente con vertimientos y emisiones, por lo tanto no fueron incluidos en esta investigación como tales, pues administrativamente lo manejan en un rubro denominado “Operación del manejo ambiental”.

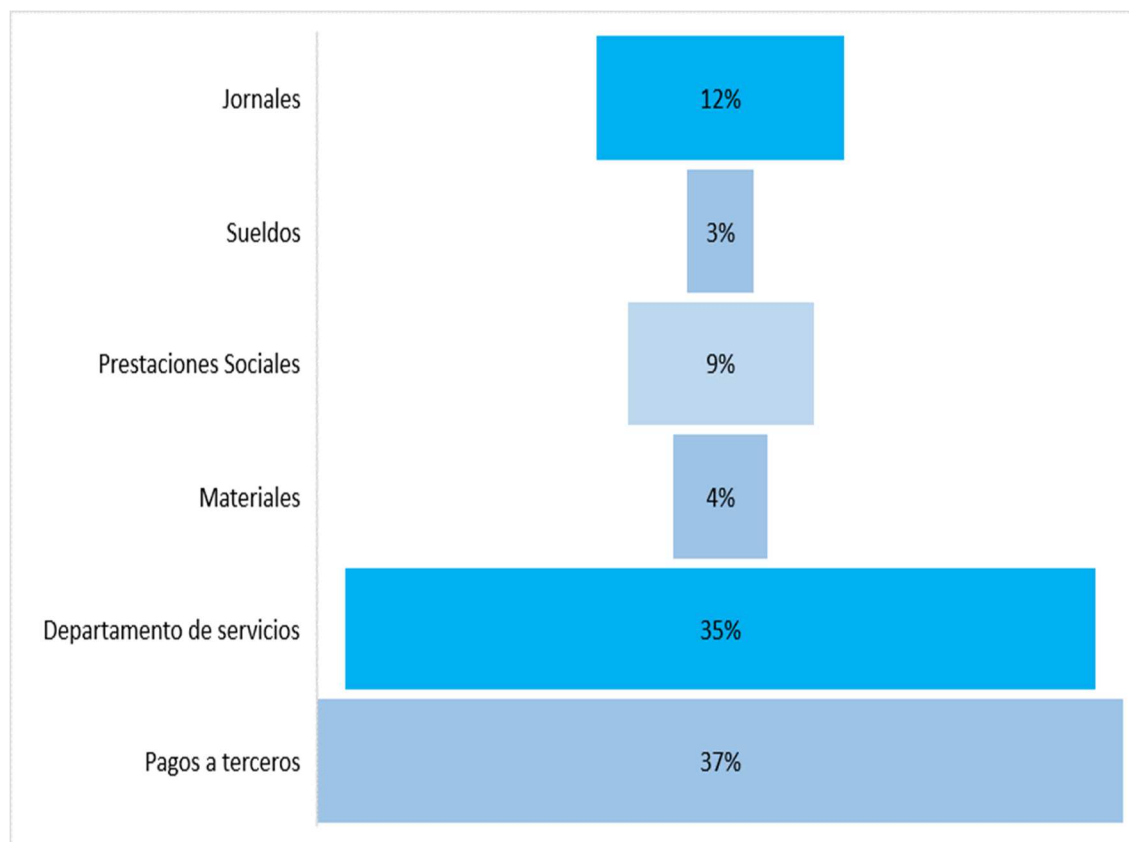
Sin embargo hay que reconocer la importancia de estos dos conceptos dentro de la información ambiental que maneja la empresa, Grajales y Giraldo⁵¹ en su

⁵¹ GRAJALES, J & GIRALDO X. Información ambiental versus impacto ambiental. Análisis de la información ambiental divulgada por los ingenios azucareros en Colombia. Documento en desarrollo.

investigación “información ambiental versus impacto ambiental. Análisis de la información ambiental divulgada por los ingenios azucareros en Colombia” comentan que el vertimiento de residuos líquidos a los cuerpos de agua es uno de los factores que mayor impacto ambiental causa por parte de los Ingenios Azucareros. Y según estos autores dentro de la información ambiental divulgada por los Ingenios Azucareros colombianos destaca la “gestión” del agua”, por lo que sería prudente que dentro de la información ambiental que divulga el Ingenio la Cabaña este consignada de forma clara y por separado todo lo relativo a los vertimientos y emisiones, pues los otros ingenios si cumplen al divulgar las actividades que buscan reducir el consumo de agua en la fábrica y las actividades que buscan disminuir el vertimiento de aguas intervenidas en el proceso industrial.

Y con respecto a la información divulgada con relación a las emisiones, el Ingenio La Cabaña S.A se encuentra en la misma situación que los otros ingenios que fueron objeto de estudio por los autores ya que estos solo se limitan a divulgar las actividades se orientan principalmente al cumplimiento de los topes de emisión establecidos por la regulación ambiental, sin divulgar nada sobre el evidente impacto ambiental negativo de las emisiones

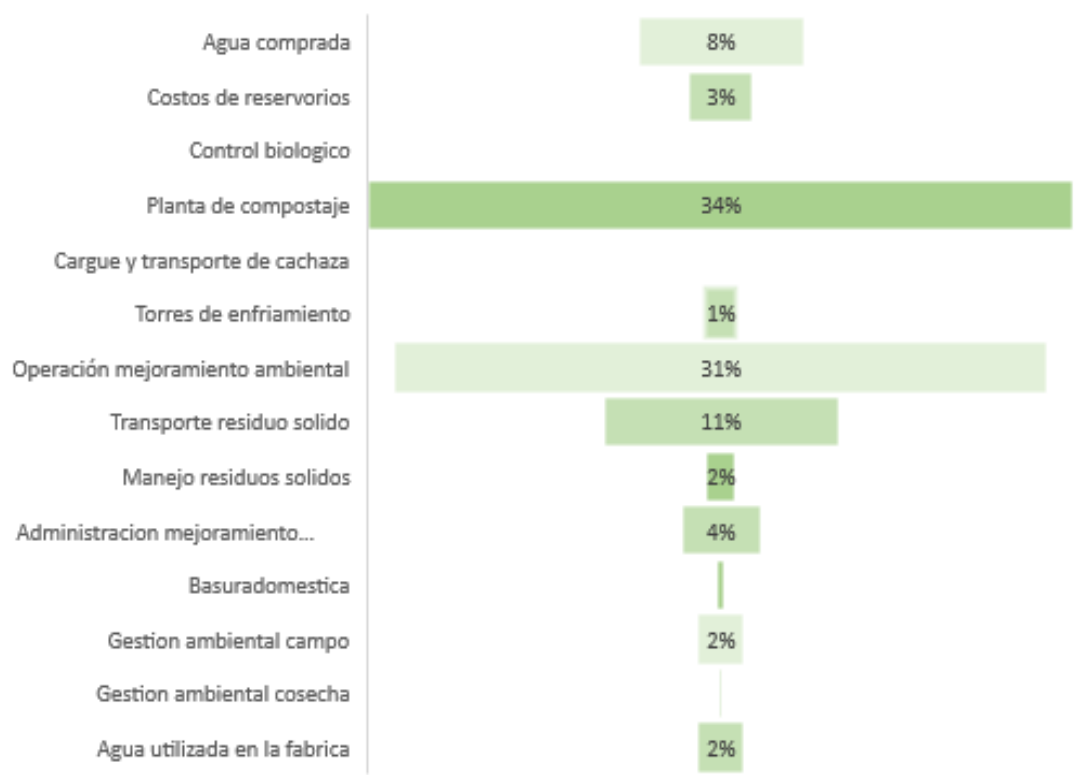
Grafica 1. Distribución de los costos ambientales.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 también aparecen las actividades ambientales que se realizan en la elaboración del azúcar con sus respectivos montos. La grafica 2 muestra el porcentaje que ocupa cada una de estas actividades dentro de los costos ambientales totales.

Grafica 2. Distribucion de los costos ambientales por actividad.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar la actividad que genera un mayor costo es la planta de compostaje, este costo es necesario y por lo tanto no se puede disminuir pues esta planta es necesaria para tratar los residuos de la caña y convertirlos en abono. La segunda actividad con mayor porcentaje es la operación de manejo ambiental, que también es necesaria pues contribuye a verificar que se este llevando a cabo todos los procesos ambientales establecidos por la entidad y el estado, los costos de esta actividad pueden disminuir siempre y cuando se hagan inversiones ambientales en materia tecnologica que faciliten la realizacion del monitoreo y control ambiental.

Las demas actividades representan pequeños porcentajes dentro de los costos ambientales como por ejemplo 1%, 2%, 3%, los cuales ya han sido disminuidos hasta tal punto que no pueden minimizarse más y es muy difícil que dejen de

incurrir en ellos, como por ejemplo, el agua utilizada en la planta la cual cuenta con un porcentaje de 8%.

4.2 CONTABILIDAD AMBIENTAL EN LOS ESTADOS FINANCIEROS

La parte ambiental se refleja en los Estados Financieros por medio de la información reflejada en las cuentas de inversiones y en el costo que incurra la compañía para proteger el medio ambiente y cumplir con la legislación que lo rige, los conceptos anteriores se reflejan en el Balance General y en el Estado de Resultados respectivamente.

Ejemplo de inversiones para la empresa en cuestión: Hacer una piscina de enfriamiento, la cual permite recircular el agua para consumir menos de los afluentes protegiendo el recurso hídrico, esto contribuye a que exista menos demanda de agua por parte del Ingenio la Cabaña para llevar a cabo la producción de azúcar.

Ejemplo en el costo para la empresa en cuestión: La operación y mantenimiento de los equipos los cuales garanticen la protección del medio ambiente, como las bombas, las lagunas, tratamiento de residuos sólidos (lodos, ceniza), basura doméstica, etc.

A continuación, se muestra el Balance General y el Estado de Resultados del Ingenio la Cabaña a diciembre de 2016, donde se encuentran incluidos los costos ambientales, distribuidos en los diferentes rubros. Como se explicó anteriormente en el rubro inversiones están contempladas todas las inversiones que se hicieron para reducir el daño ambiental, también, en las cuentas por pagar están los terceros a quienes se les debe y que están involucrados con la actividad ambiental del Ingenio la Cabaña. Dentro de los otros ingresos y gastos, están los costos ambientales como por ejemplo el traslado de basura y el manejo de residuos sólidos.

INGENIO LA CABAÑA S.A.
ESTADOS DE SITUACION FINANCIERA
(Cifras expresadas en miles de pesos colombianos)

	Notas	2016	2015
ACTIVO			
Activo corriente			
Disponible y equivalente de efectivo	3	272.453	410.707
Inversiones	4	616.297	926.450
Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar	5	53.228.152	34.497.624
Activos por impuestos corrientes	6	5.609.263	7.839.927
Inventarios	7	9.820.234	8.134.550
Activos biológicos	8	31.152.485	28.660.377
Instrumentos financieros derivados	9	-	1.351.310
Otros activos financieros	10	27.414.484	27.414.484
Otros activos no financieros	11	4.182.640	1.898.575
		132.296.008	111.134.004
Activo no corriente			
Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar	5	11.269.878	26.864.751
Inversiones en subsidiarias, asociadas y negocios conjuntos	12	254.674.936	214.492.019
Propiedades, planta y equipo	13	515.676.915	516.133.544
Propiedades de inversion	14	3.934.004	3.984.004
Activos biológicos	8	18.388.319	17.827.754
Impuesto diferido	15	35.104.394,00	35.104.394,00
		839.048.446	814.406.466
Total Activo		971.344.454	925.540.470
PASIVO			
Pasivo corriente			
Obligaciones financieras	16	54.843.616	76.231.483
Gasto financiero	17	4.314.445	4.028.052
Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por cobrar	18	96.344.640	61.351.875
Instrumentos financieros derivados	9	249.959	-
Pasivos por impuestos corrientes	19	1.129.947	184.397
Pasivo por beneficio a empleados	20	3.131.875	3.063.844
Otras provisiones - Contingencias	21	320.000	320.000
Otros pasivos no financieros	22	6.796.843	1.921.959
		167.131.325	147.101.610
Pasivo no corriente			
Obligaciones financieras	16	200.758.381	205.807.150
Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por cobrar	18	12.563.055	12.173.477
Pasivo por impuesto diferido	15	72.865.888	72.865.888
		286.187.324	290.846.515
Total pasivo		453.318.649	437.948.125
PATRIMONIO			
Capital emitido	23	21.202.426	21.202.426
Aportes para futuras capitalizaciones	23	12.000.000	12.000.000
Superavit por acciones		5.529.709	5.529.709
Reservas	23	125.367.469	95.846.944
Resultados del periodo	23	24.857.971	28.686.397
Resultados acumulados	-	3.373.303	1.816.975
Otro resultado integral acumulado		41.447.589	35.099.900
Resultados acumulados por adopcion de NIIF		56.905.875	56.905.875
Excedentes por revaluacion		234.088.069	234.088.069
Total del patrimonio		518.025.805	487.542.345
Total del pasivo y del patrimonio		971.344.454	925.490.470

INGENIO LA CABAÑA S.A.
ESTADO DE RESULTADOS - POR FUNCIÓN DEL GASTO
 Por los años 2016 y 2015 (Cifra expresada en miles de pesos colombianos, excepto la utilidad por acción expresa en pesos)

	Notas	2016	2015
Ingresos de actividades ordinarias	24	178.185.268	153.835.357
Costo de ventas	25	- 155.559.203	- 134.080.850
Utilidad bruta		22.626.065	19.754.507
Gastos de ventas	26	- 4.317.720	- 6.301.170
Gastos de administración	27	- 6.072.345	- 6.290.936
Utilidad (perdida) operacional		12.236.000	7.162.401
Ingresos financieros	28	378.882	163.898
Gastos financieros	28	- 16.319.425	- 13.228.950
Participación en las utilidades / (perdidas)	29	30.856.596	14.529.457
Otros ingresos / (gastos)	30	- 1.578.791	- 1.304.958
Ingresos / (gastos) de valor razonable de instrumentos financieros	31	- 715.291	- 3.028.876
Utilidad (perdida) antes de la provisión para impuesto sobre la renta		24.857.971	4.292.972
Provisión para impuesto sobre la renta		-	-
Impuesto de renta Diferido		-	-
Utilidad (perdida) neta procedente de operaciones continuadas		24.857.971	4.292.972
Utilidad (perdida) neta procedente de operaciones descontinuadas		-	-
Utilidad (perdida) neta		24.857.971	4.292.972
Utilidad (perdida) por acción		1.378,36	238,04

Adicional a los estados financieros de propósito general, el área contable de la empresa realiza un **Estado Financiero Ambiental** donde se resumen los beneficios ambientales obtenidos en un periodo determinado como lo son los **Ingresos adicionales**, que fluyen hacia la organización debido a acciones ambientales tales como el encontrar nuevas aplicaciones para los residuos no peligrosos. Los **Ahorros continuos**, que son costos que se han pagado en años anteriores. Y los **Ahorros Actuales**, que se refiere a las reducciones en los costos logradas en el año actual (2016). comparados contra los costos ambientales incurridos en el mismo año.

A continuación se muestra el **Estado financiero ambiental** del Ingenio la Cabaña para el corte del año 2016, donde al comparar los beneficios producidos con los costos ambientales, se puede notar que estos beneficios reportan un buen progreso, pero los costos ambientales todavía son mayores que los beneficios,

indicando con ello que es claro que se necesitan buscar mejoras que permitan disminuirlos.

Ingenio la Cabaña S.A
Estado financiero ambiental
a 31 de diciembre de 2016

Beneficios ambientales

Fuentes de ingresos

Ingresos por reciclaje	292.286.000
Ingresos provenientes de productos derivados de residuos	32.809.000

Ahorros continuos

Reducciones de costos, contaminantes	29.768.000
Reducciones de costos, desecho de residuos peligrosos	376.255.000

Ahorros actuales

Ahorros en costos por conservacion de energia	998.564.000
Reducciones en los costos de empaque	48.940.000

Beneficios ambientales totales	\$ 1.778.622.000
---------------------------------------	-------------------------

Costos ambientales

Costos de operación y mantenimiento

Agua comprada	292.733.000
Costos de reservorios	115.529.000
Control Biologico	46.000
Planta de Compostaje	1.241.058.000
Cargue y transporte de cachaza	922.000
Torres de enfriamiento	51.191.000
Operación mejoramiento ambiental	1.146.711.000
Transporte de residuos solidos	414.596.000
Manejo de residuos solidos	55.132.000
Administracion mejoramiento ambiental	141.345.000
Basura domestica	14.548.000
Gestion ambiental campo	82.433.000
Gestion ambiental cosecha	9.940.000
Agua utilizada en la fabrica	86.383.000

Costos ambientales totales	\$ 3.652.567.000
-----------------------------------	-------------------------

En los últimos años el Ingenio la Cabaña ha estado orientado a contribuir con la recuperación del medio ambiente, para esto hicieron más eficientes los procesos

en el campo y mejoraron su desempeño, se adelantaron proyectos asociados a la ampliación de variedades de caña, recuperación de suelos, evaluaciones de riego con el fin de aprovechar las condiciones geográficas y reducir costos de operación y consumo de agua por hectárea; así mismo, se adelantaron proyectos orientados a mejorar la disponibilidad de maquinaria agrícola y eficiencias en el uso de insumos en general.

Se puede evidenciar que el Ingenio sigue comprometido con el medio ambiente, es por ello que proyectos como La planta de Compostaje, a través de la cual se logra la recuperación de suelos aportando materia orgánica mediante el uso del 62% de la cachaza generada en el proceso de fabricación de azúcar en alrededor de 2.000 hectáreas, sigue siendo uno de los proyectos bandera y con mejor desempeño durante el año.

Así mismo, atendiendo las necesidades de la zona durante los últimos años, se identificaron las áreas vulnerables a inundación y se construyeron obras de prevención y mitigación respetando el área inundable del río, aportando a la sostenibilidad ambiental a través del trabajo realizado en las cuencas de los ríos Palo, Frayle y Desbaratado, liderando proyectos en la parte alta de cada una de estas cuencas.

En resumen, el manejo que el Ingenio la Cabaña le ha dado a la contabilidad ambiental ha permitido que muchos costos ambientales puedan ser significativamente reducidos, desde cambios en la administración operacional, pasando por las inversiones en tecnología limpia, hasta el rediseño de procesos. También se ha descubierto que estos costos ambientales pueden ser compensados generando ingresos a través de la venta de desechos o subproductos o la reutilización de estos para generar energía. Se puede decir que una buena administración de los costos ambientales puede redundar en un mejor desempeño ambiental y beneficios significativos para la salud humana.

5. CONCLUSIONES

Las cargas contaminantes generadas por los ingenios azucareros tienen un gran impacto hacia el medio ambiente, esta investigación llevó a conocer con detalle cada uno de los subprocesos del Ingenio La Cabaña en la producción de azúcar y el daño ambiental que produce cada uno de estos, así mismo, las estrategias para mitigar esta contaminación, pues al ser una de las empresas más grandes de la región las decisiones ambientales que tomen influyen en gran medida en la sociedad.

Al observar el manejo de la contabilidad ambiental respecto a la aplicación de los costos ambientales en el proceso productivo de la caña de azúcar, en el Ingenio la Cabaña S.A, se hizo notorio que esta empresa tiene en cuenta en sus procesos al medio ambiente, pues desde hace algunos años viene realizando varias inversiones con el fin de mejorar las instalaciones de la empresa para que sus procesos sean más amigables con el ambiente, entre estas inversiones está la piscina de enfriamiento que permite la reutilización del agua en otros procesos productivos.

El Ingenio tiene un sistema de gestión ambiental definido lo que permite que sea fácil la identificación de los costos ambientales, los cuales son reflejados en un Estado Financiero Ambiental que permite una mejor toma de decisiones pues permite conocer cuánto se ahorra la empresa por cada mejora que se hace y que costos ambientales se pueden disminuir.

Hay que resaltar que la información que el Ingenio brinda acerca de los vertimientos y emisiones que generan es muy mínima, teniendo en cuenta que estos son los contaminantes que más afectan al entorno y solo se limitan a dar información muy general, lo que dificulta conocer el verdadero impacto que genera la producción de azúcar al medio ambiente.

6. RECOMENDACIONES

El Ingenio la Cabaña debe continuar fortaleciendo las iniciativas que contribuyen a la generación de ingresos en conjunto con las mejoras ambientales, pues con los años ha sido notorio que se puede ahorrar dinero si se adhieren a las políticas ambientales.

Incluir dentro de la contabilidad y los costos ambientales, rubros que estén exclusivamente destinados a conocer cuál es el manejo que se le da a los vertimientos y emisiones que generan durante el proceso productivo de azúcar.

Seguir haciendo uso del Estado Financiero Ambiental pues esta es una herramienta muy útil al momento de conocer que tan efectivas están siendo las medidas contables que se aplican en cada uno de los procesos.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, H. (2006) Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. Texto completo en: completo en

BEJARANO, J. (1998). Desarrollo sostenible: un enfoque económico con una extensión al sector agropecuario. En: colección de documentos IICA, serie competitiva No 4. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Republica de Colombia.

BERNAL, C. (2006). Metodología de la Investigación, Segunda Edición, México.

BISCHHOFFSHAUSEN, W. (2012). Reflexiones en torno al papel de la contabilidad ambiental administrativa. Revista Visión Contable, No. 10. (pp. 51-78).

_____. (1997). Costos para la Gestión Ambiental, V Congreso Internacional de Costos, Acapulco, México. 12 p.

_____. (1996). Una visión general de la contabilidad ambiental. Revista Contaduría Universidad de Antioquia, No 29; septiembre.

CASTRO, N. (2012). Amarga dulzura. Una historia sobre el origen del azúcar. Carro de combate, Madrid. 56 p.

CATILLA, G. (2006). La preservación del medio ambiente y las PYMES: publicación de la universidad EAFIT en alianza con portafolio.

CLEVERSON, A. (1990). La Deuda externa y la viabilidad para solucionar los problemas Ambientales en América Latina. En: Desarrollo y Medio Ambiente. Ediciones uniandes, Bogotá.

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, 47 p.

FOLGUEIRAS, P. (2009). Métodos y técnicas de recogida y análisis de información cualitativa. Universidad de Barcelona. Buenos Aires. Revista de Investigación Educativa.

GÓMEZ, M. (2009). Tensiones, posibilidades y riesgos de la Contabilidad Medioambiental empresarial. Contaduría Universidad Antioquia, No. 54, (pp.55-78)

GRAJALES, J & GIRALDO X. Información ambiental versus impacto ambiental. Análisis de la información ambiental divulgada por los ingenios azucareros en Colombia. Documento en desarrollo.

GRAY, R. (1999). Contabilidad y auditoría ambiental. En: Ecoe Ediciones Ltda. nov. 20.

HANSEN, D & MOWEN, M. (2007). Costos ambientales: medición y control. Administración de costos. Contabilidad y control. CengageLearning Editores. México, (pp. 695-733)

ITURRIA CAMMARANO, D. (2012). Contabilidad Ambiental: La contabilidad de costos y los costos ambientales. Asociación Uruguaya de Costos. 20 p.

LARRAHONDO, J. (2015). El proceso azucarero en pocas palabras. Serie técnica química azucarera. Editorial Catorse, Santiago de Cali, Colombia. 125 p.

RONDEROS, C. & PALACIOS, L. (2010). Aspectos económicos, sociales y ambientales de la industria de la caña de azúcar en Colombia. (Reseña Bibliográfica). Universidad Sergio Arboleda. Bogotá. 88 p.

SABATE, P. (2001). Problemática contable de los daños en el medio ambiente. El caso del sector agrario. En: Revista española de financiación y contabilidad Vol. XXX. No 110. Oct. – dic, México. (pp. 973-1000).

QUINCHE, F. (2008). Contabilidad símbolo de poder y progreso. en: Evaluación crítica de la contabilidad ambiental empresarial. Ediciones Universidad Nacional de Colombia.

QUINTERO, M. y MOLINA, O. (2006). Los Costos Ambientales en la Actividad Agrícola. Actualidad Contable FACES, vol. 9, N° 12, enero-junio. Mérida. Venezuela. 153 p.

WEBGRAFIA

ASOCAÑA. Identificación de aspectos e impactos ambientales de los procesos productivos. Disponible en internet en: <http://www.asocana.org/documentos/2012011-1DBBA360-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,B9B9B9.pdf> (citado el 8 de mayo de 2017)

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. Fuentes primarias. Fuentes de información [en línea] <http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html> [citado 9 de febrero, 2017]

_____. Fuentes secundarias. Fuentes de información [en línea] <http://www3.uah.es/bibliotecaformacion/BPOL/FUENTESDEINFORMACION/tipos_de_fuentes_de_informacin.html> [citado 9 de febrero, 2017]

CURIOSOANDO. ¿Qué es la degradación ambiental? [en línea] <<https://curiosoando.com/que-es-la-degradacion-ambiental>> [citado el 9 de febrero, 2017]

ECOLOGIAHOY. Definición de contaminación. [en línea] <<http://www.ecologiahoy.com/definicion-de-contaminacion>> [citado el 9 de febrero, 2017]

ESCAMBRAY. Desarrollo sostenible. (S.F). [en línea] <<http://www.escambray.cu/especiales/caguanes-entre-la-magia-y-la-aventura/glosario-de-terminos/>> [citado 9 de febrero, 2017]

GUTIERREZ, J. Medio ambiente y desarrollo sostenible. Universidad los Ángeles de Chimbote. [citado 9 de febrero, 2017] disponible en internet: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf