



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES.
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CONTABLES.**

Trabajo de Diploma

Título: “Cálculo de los Costos Medioambientales del consumo de Agua en la Filial Frigorífico Cienfuegos”

(EN OPCION AL TITULO DE LICENCIADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS)

Autor: Vladimir Pascual Carrero Stable

Tutor: Msc. Nelson Castro Perdomo

Consultante: Dr. Eduardo Julio López Bastida

Disciplina: Costo

“Año 53 de la Revolución”

Curso: 2011-2012



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

TITULO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

**Cálculo de los Costos Medioambientales del consumo de Agua en la
Filial Frigorífico Cienfuegos**

Autor: Vladimir Pascual Carrero Stable

Tutores: MsC Nelson Castro Perdomo

Curso: Curso 2011-2012

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" como parte de la terminación de los estudios en la Especialidad de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas, autorizando a que el mismo sea utilizado por las organizaciones e instituciones para los fines que estime conveniente. No podrá este trabajo ser presentado a eventos, ni publicado sin la aprobación del centro.

Firma del AUTOR

Los que abajo firmamos, certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la Dirección de nuestro centro y que el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico Técnica
Nombre, Apellidos y Firma

Computación
Nombre, Apellido y Firma

Firma del TUTOR

Pensamiento

Medir es comprender, comprender es obtener conocimientos, tener conocimientos es tener poder. Desde el principio de su existencia, la peculiaridad que diferencia a los seres humanos de los demás animales es su capacidad de observar, medir, analizar y utilizar la información para generar cambios

H. James Harrington.

Dedicatória

A mi Hija y Esposa con todo el cariño del mundo ya que son algo especial para mi

A mi Madre que esta siempre presente en todos los momentos importantes de mi vida.

A mi Padre que donde quiera que este siempre estara en mi corazón.

Agradecimiento

▲ agradezco a todas las personas que hicieron posible que a lo largo de todos estos años pudiera estudiar para por fin terminar mi carrera.

▲ la Revolución por haberme dado la oportunidad de estudiar y hacerme un profesional.

▲ agradezco especialmente a mi esposa y mi hija por su apoyo durante todos estos años.-

▲ todos los profesores que a lo largo de todos los años de estudio me dieron su apoyo y dedicación para llegar a esta meta.

▲ mis compañeros de aula que juntos comenzamos y juntos terminamos aunando esfuerzos y sacrificios para alcanzar lo que hoy se hace realidad especialmente a Isel, Rene, Cari, Yenisey, Fautina, Nancy y muchos otros.

▲ todas las personas que de una forma u otra me apoyaron para que por fin se haga realidad mi sueño.

Resumen

Los problemas de erosión también están agravando el creciente problema mundial del abastecimiento de agua. Las poblaciones humanas en expansión requieren sistemas de irrigación y agua para la industria. La expansión está agotando hasta tal punto los mantos acuíferos subterráneos que empieza a penetrar en ellos agua salada a lo largo de las áreas costeras, principalmente en Estados Unidos, Israel, Siria y los estados árabes del Golfo. En áreas tierra adentro, las rocas porosas y los sedimentos se compactan al perder el agua, ocasionando problemas por el progresivo hundimiento de la superficie; este fenómeno es ya un grave problema en Texas, Florida y California. El mundo experimenta también un progresivo descenso en la calidad y disponibilidad del agua. En muchas regiones, las reservas de agua están contaminadas con productos químicos tóxicos y nitratos. Casi el 75% de la población rural del mundo y el 20% de su población urbana carecen de acceso directo a agua no contaminada. Las enfermedades transmitidas por el agua afectan a un tercio de la humanidad y matan a 10 millones de personas al año. Por eso se hace necesario calcular los costos medioambientales, para tener una mejor toma de decisiones. La siguiente investigación titulada *Calculo de los Costos Medioambientales del consumo de Agua en la Filial Frigorífico Cienfuegos* para la cual se utilizó el procedimiento para la gestión de los costos medioambientales la entidad pudo evaluar la factibilidad de una mejora tecnológica en el sistema de enfriamiento de la misma que facilitara reducir el impacto ambiental.

Summary

The problems of erosion also are aggravating the increasing worldwide problem of water supply. The growing human populations require systems of irrigation and water for the industry. Expansion is depleting to such an extent water-bearing subterranean nascent mantles to penetrate into them water put salt in long of coastal areas, principally in United State, Israel, Syria and the Arabian states of the Gulf. In areas inland, the porous rocks and the sediments get compact when losing water, causing problems for the progressive falling-in of the surface; this phenomenon is right now a serious situation in Texas, Florida and California. The world goes through a progressive descent in the quality and availability of the water supply. At many regions, the water supplies are contaminated with toxic chemical products and nitrates. Almost the 75 % of the rural population of the world and the 20 % of its urban population lack of direct access to water non contaminated. The illnesses transmitted by the water affect to humanity's third part and kill 10 million of people a year. For that reason calculating Environmental costs becomes necessary, to have a best take of decisions. The following investigation entitled Calculation of the Environmental costs of water consumption in the Filial Frigorífico Cienfuegos that it was utilized the procedure for the Environmental costs management, the entity could evaluate the feasibility of technological improvement in the cooling system that it make possible to reduce environmental impact.

Indice

Resumen	
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales	5
1.1 La evolución de la contabilidad de Gestión	5
1.1.1 La evolución de la contabilidad ambiental.....	7
1.1.2 Contabilidad de Costos, Conceptos y Alcance.....	9
1.2 Contabilidad de Gestión Medioambiental o de Costos Medioambientales	10
1.2.1 Costos Medioambientales.....	12
1.2.2 Costos Directos o internos de la Producción de Energía	20
1.2.3 Costos Externos o Sociales de la Producción de Energía.....	20
1.3 La contabilidad de Gestión en los Paradigmas de la Administración Medioambiental.....	23
1.3.1 Método de Valoración de los Costos Medioambientales	24
1.3.2 Control de los costos ambientales	26
1.3.3 Diferentes Metodologías para la aplicación de la Contabilidad de Gestión Medioambiental	27
1.4 La Contabilidad de Gestión Medioambiental, como herramienta de información para la mejora de la eficiencia en los procesos, y en los productos.	27
1.5 Evolución del Ciclo de Vida.....	28
1.6 Otras consideraciones sobre el Análisis del ciclo de vida.	29
1.7 Los Costos Sociales y Ambientales de la producción de Energía (Agua).....	30
1.8 Los Objetivos fundamentales de la Gestión del Agua:	31
1.9 La Contabilidad de Gestión Medioambiental, como herramienta de información para la mejora de la eficiencia en los procesos, y en los productos.	31
CAPITULO II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos	33
2.1 Propuesta de Procedimiento para el cálculo de los Costos Medioambientales	33
2.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia.....	34
2.2.1 Características de los Indicadores Medioambientales ó de Ecoeficiencia.....	35
2.3 Revisión de la Política de Gestión Medioambiental de la Empresa, y principales riesgos y/o impactos medioambientales.....	38
2.4 Ciclo de Vida del producto para la determinación de los principales impactos y costos relacionados con la actividad medioambiental	39
2.4.1 Identificación y Evaluación de los Principales Costos Medioambientales	41
2.4.2 Creación del enfoque de ciclo de vida del producto.....	44

2.5 Determinación de los Costos Medioambientales Potenciales Generados según medios y categorías medioambientales	46
2.6 Fórmulas necesarias para la estimación de los Costos Medioambientales	46
2.7 Registro de los Costos Medioambientales.....	47
2.8 Evaluar el VAN y la TIR como propuestas de mejoras tecnológicas ambientales y económicas.	48
Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos	
Medioambientales Internos	50
3.1 Evaluación Preliminar.....	50
3.1.1 Elección y caracterización de la Empresa	50
3.1.2 Caracterización de la Filial Frigorífico Cienfuegos	50
3.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia.....	57
3.2.1 Ciclo de Vida del Producto.	62
3.3 Operaciones realizadas para determinar los costos e ingresos económicos medioambientales internos según las listas de chequeos aplicadas.....	69
3.4 Registro de los Costos Medioambientales identificados y valorados	69
3.5 Propuesta para reducir los Costos Ambientales Energéticos de la Filial.....	74
3.5.1 Descripción de la propuesta	74
3.5.2 Valoración técnica de la propuesta.....	75
3.5.3 Resultados de la evaluación del VAN y la TIR como propuesta de mejora tecnológicas ambiental y económica.....	77
Conclusiones:	80
Recomendaciones	81
Bibliografía.....	82
Anexos.....	

INTRODUCCION

El medio ambiente es el conjunto de elementos sin vida o abióticos (energía solar, atmósfera, agua y suelo) y elementos bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Para reducir la degradación medioambiental y salvar el hábitat de la humanidad, las sociedades deben reconocer que el medio ambiente es finito. Los especialistas creen que, al ir creciendo las poblaciones y sus demandas, la idea del crecimiento continuado debe abrir paso a un uso más racional del medio ambiente, pero que esto sólo puede lograrse con un espectacular cambio de actitud por parte de la especie humana. El impacto de la especie humana sobre el medio ambiente ha sido comparado con las grandes catástrofes del pasado geológico de la Tierra; independientemente de la actitud de la sociedad respecto al crecimiento continuo, la humanidad debe reconocer que atacar el medio ambiente pone en peligro la supervivencia de su propia especie. Se hace necesario transitar hacia un desarrollo sostenible, conceptualizado desde 1988 por encargo de gobierno ante las dicotomías presentadas sobre los estándares públicos respecto al desarrollo y los controversiales enfoques sustentados en la situación comprometedora del planeta Tierra (Brundtland 1987).

Tal término comprendió al desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades". De esta manera se oficializa un enfoque en el que se compatibilicen los aspectos ambientales, con los económicos y los sociales, desde una perspectiva solidaria intergeneracional. Paradójicamente, el desarrollo sostenible o desarrollo continuable, si bien procede de la preocupación por el medio ambiente, no responde a temas fundamentalmente ambientalistas, sino que trata de superar la visión del medio ambiente como un aspecto aparte de la actividad humana que hay que preservar. El medio ambiente está implicado con la actividad humana y la mejor manera de protegerlo es tenerlo en cuenta en todas las decisiones que se adopten. El desarrollo sostenible tiene un vector ambiental, uno económico y uno social. El aspecto social no se introduce como una concesión no por mera justicia humana, sino por la evidencia de que el deterioro ambiental está tan asociado con la opulencia y los estilos de vida de los países desarrollados y las élites de los países en desarrollo como con la pobreza y la lucha por la supervivencia de la humanidad marginada. (Brundtland ,1987).

Por tanto las organizaciones y entidades económicas tienen una deuda con la sociedad ya que utilizan los escasos recursos naturales y humanos y a cambio de ello, brindan productos, servicios y residuos de estas producciones a la comunidad, que en muchos casos es una carga mortífera faltando conciencia de estas prácticas irresponsables, es por ello que hay que buscar en la empresa, el lugar donde educar las acciones y prácticas responsables para con el medio ambiente; una

responsabilidad que es necesario evaluar, medir y registrar para poder al menos mitigar y tomar decisiones internas, promoviendo la información a las personas naturales o jurídicas y con ello lograr el uso más racional de los recursos naturales y dentro ellos, muy en particular el agua, recurso finito y en verdadero ascenso de escases mundial, factor que ya resulta y resultará excluyente o desplazante para comunidades asentadas geográficamente en determinadas latitudes.

Esta realidad objetiva debe ser vista no sólo discursiva mente, sino en el contexto mismo en que se desarrolla sistémicamente la actividad humana y resultará para ello, factor esencial, los procesos contables, por ser la contabilidad un enlace que relaciona a un determinado emisor con "una diversidad de receptores" (Fuentes, 1993), aspecto este que ponen claramente de manifiesto su pretensión de proporcionar una imagen lo más objetiva posible de la realidad económica a la que se refiere, lo que está además en sintonía plena con la teoría general de la comunicación.

Entre las prioridades del gobierno cubano está lograr un medio ambiente y un desarrollo sostenibles, pues son aspectos capitales para elevar la calidad de vida en el país.

Para cumplir tales propósitos funcionan diversos mecanismos como los programas para el ahorro de energía; se han aprobado nuevas leyes y regulaciones para la protección del medio ambiente; se prioriza la elevación del conocimiento y la cultura de la población mediante diferentes programas educacionales. Sin embargo, no existe un enfoque similar en cuanto al aprovechamiento del agua, las materias primas y materiales consumidos por el sector de producción de bienes y servicios (SPBS) y la comunidad, este problema se hace mayor y más complejo debido a la variedad de empresas, lo que implica a su vez, diversidad de desperdicios generados y algunos de ellos con alto impacto socio-ambiental.

Existen entidades en la Provincia de Cienfuegos que se encuentran aplicando técnicas para una mejor gestión medioambiental, donde el tema del uso eficiente de la energía es fundamental, así como, la búsqueda continua de las producciones más limpias como alternativa más factible contra la teoría de Final del Caño. Dentro de estas entidades del territorio se encuentra la Filial Frigorífico de Cienfuegos perteneciente a la empresa Cítricos Caribe SA, que aplica el Sistema de Gestión de Uso Racional y Eficiente de la Energía; para tales fines también resultarán necesarios los análisis que se hagan sobre el consumo de agua como recurso natural y a la vez de alta implicación energética y mucho más, el análisis de los costos como un elemento particular de valoraciones de consumo.

Es importante destacar que aún son muy limitados los estudios y la aplicación empírica en el campo de las ciencias contables para lograr internalizar la variable medioambiental a nivel empresarial, fundamentalmente el de los costos asociados a estas dimensiones.

Cada día en los países desarrollados la contabilidad y la actividad ambiental logran mayor relación, como es el caso de: Alemania, Argentina, Escocia, España y en especial Estados Unidos, por citar algunos de ellos, en ellos, se desarrollan estudios e investigaciones en los que participan activamente distintas organizaciones, incluidos entes fiscales y empresas de renombre que buscan el

orden en los procesos de consumo, de ellos han surgido términos tales como: Contabilidad Medioambiental, Contabilidad de Gestión Medioambiental, Contabilidad Ecológica o también el de Contabilidad Verde, esto induce a pensar el significativo papel que toman los análisis y valoraciones económicas en estos debates científico-tecnológico y el costo es una de estas perspectivas de análisis económico-ambiental..

La Contabilidad de Gestión Ambiental adquiere entidad progresivamente a partir de los últimos 30 años, enfatizada con el crecimiento de la conciencia por la gravedad de los denunciados en las distintas cumbres y/o Forum Mundiales, de lo cual ya se ha hecho mención en este trabajo de tesis. El proceso evolutivo de la misma podría fijarse en tres etapas fundamentales, las que muestran coincidencia con las décadas de los años 70,80 y 90 y que se enmarcaron y denominaron como:

Primer periodo: de 1971 a 1980.

Paradigma del beneficio verdadero: En referencia al resultado social que se obtendría y podría cumplirse con el resultado completo. (Mathews 1997, Gray 1976), (Ramanathan, 1976) y (Estes, 1972).

Entre las propuestas contables que vieron la luz en este periodo merecen destacarse el informe Trueblood (AICPA, 1973), el "Report of the Comité on Environmental Effects of Organization Behavior" de la American Accounting Association (AAA, 1973), el Corporate report elaborado por el Accounting Standards Steering Comité en 1975, y el Balance Social francés de 1980.

Segundo periodo: de 1981 a 1990

Teoría de la legitimación: La necesidad de legitimarse ante la sociedad es la motivación fundamental que justifica la creciente preocupación empresarial por facilitar información externa medioambiental. Las organizaciones buscan que los valores implícitos a sus actividades (Objetivos, outputs (salidas) y métodos operativos) estén en concordancia con los valores y normas sociales y medioambientales. (García-Ayuso y Larrinaga, 1999, Grav. 1987)

Tercer Periodo: de 1991 a 2000

Teoría de la utilidad para la toma de decisiones: Las informaciones vendrían exigidas por distintos grupos de usuarios para fundamentar sus decisiones, principalmente los inversores y operadores en los mercados de capitales, que puedan tener sobre sus beneficios y el valor de las acciones. (Mathews, 1997, Gray et al 1995b, Accounting, Auditing and Accountability Journal (vol.4,n 3 en 1991, y vol.10, n 4 en 1997), Critical Perspectives on Accounting (vol. 7, n 6, en 1996), Accounting, Organizations and Society (vol. 17, n 5, en 1992), y Journal of Accounting and Public Policy (vol 16, n 2 en 1997), Gray (1990, 1993), Owen (1992).

Tomando en cuenta lo antes expuesto Cuba no se ha cruzado de manos en cuanto a como proteger el ambiente, y ha tratado de internalizar las externalidades, utilizando estas teorías, así como ha preparado los primeros enfoques sobre la Contabilidad Medioambiental, donde en amplios sectores de su economía ya se vienen plantando medidas de gestión para un cuidado del ambiente, con la

promulgación de la Ley 81 cubana del cuidado del Medio Ambiente y el asumir las Normas Internacionales (ISO 14000) adaptadas al país, así como el resultado por ejemplo, que en el sector del turismo se espera lograr el concepto de turista ecológico y en grandes empresas contaminadoras como las Fabricas de Cemento se fomentan las inversiones para la Producción mas Limpia y se establece como condicionante paralela los premios a la calidad a diferentes niveles. Estas entidades productivas a nivel mundial de modo general emiten grandes residuos gaseosos a la atmósfera, Como bien se sabe, el agua es esencial para la vida, sin el agua los seres vivos no podrían existir, pero el ser humano se ha empeñado en contaminarla, las sustancias como: residuos químicos, en particular la gasolina o el petróleo, pueden contaminar el agua de la superficie y del Manto Freático, cuando a través del suelo se mezclan en alguna de las etapas del ciclo del agua. No obstante, los principales contaminantes del agua son los deshechos industriales, el uso de plaguicidas y fertilizantes agrícolas y los residuales doméstico; estos contaminantes no sólo afectan el agua, sino que también tienen efectos tóxicos sobre el organismo, como es el caso más específico de los plaguicidas, hidrocarburos, arsénico, mercurio, plomo, selenio y cadmio entre otros muchos. Sustentado en la fundamentación expuesta, se propone realizar este trabajo de tesis en la Filial Frigorífico Cienfuegos, entidad que presenta un elevado consumo de agua como elemento intrínseco en su proceso sistémico, por ser esta el refrigerante fundamental por su recirculación en las torres de enfriamiento. En la misma se plantea la situación problemática siguiente:

Situación Problemática

En la Filial Frigorífico Cienfuegos no se calculan los costos económicos Medio ambientales por el consumo de agua para valorar el como disminuirlos.

Hipótesis

El cálculo de los costos Medio ambientales por el consumo de agua, en la Filial Frigorífico Cienfuegos de la Empresa Cítricos Caribe SA partirá su depuración dentro de los costos generales reflejados en su contabilidad y plantear medidas correctivas que permitan la reducción de los mismos.

Objetivo General

Calcular los costos Medio ambientales del agua en la Filial Frigorífico Cienfuegos de la Empresa Cítricos Caribe SA

Objetivos específicos

- ✓ Analizar las categorías de la Contabilidad de Costo Medioambientales.
- ✓ Diagnosticar los consumos de agua asociados al proceso en la Filial.
- ✓ Calcular los costos asociados al consumo de agua en las diferentes etapas del proceso.



CAPITULO I: Generalidades Teóricas sobre Costos Medioambientales

1.1 *La evolución de la contabilidad de Gestión*

En los primeros cincuenta años del siglo XX los cambios que se generaban en el entorno eran demasiado lentos, de manera que no eran tan fácil percibidos, en correspondencia con ello, el entorno que rodea a las organizaciones se presenta relativamente estable, con pocos cambios, los cuales generalmente son predecibles (Koontz y Weirhrich, 1994).

Ante estas características del entorno, los sistemas de gestión de las organizaciones económicas se centran en asegurar el crecimiento tan rápido como el de su mercado y mantener su estabilidad interna, periodo en el que toma gran auge el paradigma de la eficiencia. Tras la segunda guerra mundial, se produce un rápido crecimiento económico y desarrollo de los mercados, que condujeron a la aceleración y aumento de la competencia internacional, lo que se convirtió en un obstáculo en las empresas para alcanzar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Chiavienato, 2001)

A partir de los años setenta el entorno se hace cada vez menos estable. En los ochenta ocurre una transición importante, los procesos organizacionales se orientan más a la calidad, y las organizaciones comienzan a interrelacionarse más con su entorno, y empieza a tomar auge el paradigma de la eficacia, ya en los noventa los cambios son más profundos y el entorno llega a convertirse en dinámico, complejo y hostil.

En este sentido, la necesidad de articular una contabilidad de gestión apta para la toma de decisiones se convirtió en uno de los principales centros de atención de muchos investigadores y profesionales. La misma, aparece como ciencia a comienzos del siglo XIX, por la necesidad de responder a los efectos de la revolución industrial, especialmente por aquellos derivados de internalización de las operaciones en las fábricas y por la configuración de una nueva mano de obra que ahora pasa a tener categoría fija. Algunos de los aspectos más relevantes que demuestran la necesidad del cálculo y control de los costos desde el siglo XVIII hasta la actualidad. Ver Anexo 1

La palabra gestión proviene del latín “gestio-onis” derivado de “gerere”; que significa acción y efecto de gestionar. De igual modo la palabra “contabilidad” se define como la aptitud de las cosas para poder reducirlas a cuenta o calculo.

Sobre el significado del termino contabilidad de gestión, existen diferentes enfoques los cuales son tratados por prestigiosos autores, aunque existen aspectos comunes entre ellos relacionados fundamentalmente con el tratamiento de la contabilidad de costos como una rama de la contabilidad de gestión que posibilita su surgimiento.

En este trabajo se coincide con el concepto aportado por (Fernández ,1993), pues se considera Que es la parte de la contabilidad que capta, registra, evalúa, analiza y transmite información

financiera y no financiera, cuantitativa y cualitativa, a fin de facilitar la toma de decisiones de los distintos estamentos de la organización, relativa al seguimiento y consecución de los objetivos Estratégicos y generales (marcados, a la planificación, control y medida de todas las actividades de la organización internas y externas), en estrecha colaboración con el resto de las áreas funcionales y permitiendo participar a los responsables de su ejecución, junto con la gerencia, en la toma de decisiones.

En el siglo XXI, las necesidades de información han cambiado más allá de las rígidas regulaciones y normas contables. El papel del contable se acrecienta en la nueva era por el conocimiento en la cual se necesita utilizar técnicas contables, que todavía no han emergido. Desde el punto de vista de la tecnología esta presente la tercera revolución informática, donde la utilización intensiva de herramientas ligadas al sector de las telecomunicaciones, introduce cambios importantes en muchas de las actividades típicas del contable.

Cuba no está alejada del desarrollo evolutivo de la contabilidad de gestión en el ámbito universal, el pleno proceso de perfeccionamiento de su regulación contable implica como condición elemental la integración económica del país.

La normalización de la contabilidad cubana se fundamenta en disposiciones legales dictadas por diversos órganos del estado y su administración central, así como otras que se dictan por entidades estatales a través de Leyes, Decretos-Leyes, decretos y otras disposiciones de la Asamblea Nacional del Poder Popular (Parlamento Cubano), el Consejo de Estado y el Consejo de Ministros, resoluciones e instituciones de los ministerios y ramas para cumplimiento de las empresas y dependencias subordinadas o patrocinadas y disposiciones complementarias de la banca cubana.

La práctica contable en Cuba posee una rica historia, iniciada a finales del siglo XIX, que se consolida en el año 1927 con el inicio de los estudios superiores de contabilidad en la Universidad de la Habana y durante la República Nacional logra alcanzar su mayor esplendor en la década de los años cincuenta, coincidiendo con el surgimiento de la contabilidad de gestión.

En el período anterior a 1959 la normalización contable cubana estuvo muy influenciada por la práctica contable norteamericana. Posteriormente, los cambios ocurridos en la vida nacional fueron debilitando la influencia norteamericana y en los años sesenta, por la primacía de concepciones reconocidas más tarde como erróneas, desaparecen las relaciones monetario-mercantiles entre las empresas y virtualmente con ellas la contabilidad, la cual se ve limitada al control económico.

La praxis cubana vuelve a renacer en 1975, pero entonces muy deudora de las concepciones contables que prevalecían en los antiguos países socialistas de Europa del Este, al formar parte Cuba de los países miembros del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME). A partir de ese momento comienzan sucesivos cambios en la contabilidad cubana, enmarcados en tres etapas sucesivas de perfeccionamiento, según los análisis realizados por (Borras y López, 1996) y (Armenteros y Vega, 2000), cuya esencia provoca efectos negativos se muestran a continuación.

Tabla 1.1. Etapas de perfeccionamiento de la actividad contable cubana.

Fuente: (a partir de documentos elaborados por Keitel Becerra)

Etapas	Esencia	Efectos
1ra. Etapa (1977 – 1986)	Establecimiento de un sistema de contabilidad instrumentado mediante un documento contentivo del contenido económico de las cuentas a utilizar, los aspectos por los cuales se acreditan y debitan las cuentas, normas y procedimientos, sistema informativo y ejemplos ilustrativos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad exagerada de modelos informativos y anexos. ▪ Registro contable en función de las necesidades de información de los niveles superiores. ▪ Excesiva regulación de las normas y procedimientos contables.
2da. Etapa (1987 – 1992)	Serie de transformaciones dirigidas a la simplificación del Sistema Nacional de Contabilidad (SNC).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elevada dosis de rigidez en la regulación contable. ▪ Lenguaje no homologable con el que rige a escala internacional.
3ra. Etapa (1993 – Actualidad)	Flexibilidad de la concepción que sustenta el Sistema Nacional de Contabilidad a partir de la utilización de una terminología homologable con la práctica contable internacional. Cambio sustancial de las concepciones de la actividad contable.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El modelo contable general no presenta todavía un resultado consolidado, sino un desarrollo evolutivo en pleno florecimiento.

1.1.1 La evolución de la contabilidad ambiental

La contabilidad ambiental es una rama de la contabilidad de muy reciente reconocimiento y, quizás por ello, es frecuente encontrar entre los diversos investigadores, profesionales y organismos normalizadores (económicos y técnicos) términos comunes con significados diferentes, cuando no contradictorios. Surge así la necesidad de establecer unos fundamentos metodológicos sobre los que construir el marco conceptual y, por tanto, el alcance de la contabilidad ambiental, siendo éste el propósito de este trabajo.

La contabilidad ambiental puede definirse como la parte de la contabilidad aplicada cuyo objeto son las relaciones entre una entidad y su medio ambiente, lo cual supone diferenciar entre la macro y la

micro contabilidad y, dentro de ésta última, precisar tanto el concepto de entidad como el de medio ambiente. Tradicionalmente, en la micro contabilidad, para delimitar la entidad se ha acudido a criterios de base jurídica (forma jurídica de la entidad, legislación aplicable, etc.). No obstante, también es posible definir la entidad a partir del análisis técnico del ciclo de vida de sus productos y actividades, es decir, desde su diseño hasta la eliminación final de cualquier efecto negativo ocasionado por el consumo de dichos productos o la realización de actividades. Por otra parte, el medio ambiente de una entidad puede definirse como su entorno natural, o bien como su entorno vital, abarcando, en este segundo caso, el entorno natural, cultural y social de la entidad a lo largo de un determinado periodo de tiempo.

Las posibles combinaciones de estos dos conceptos básicos: entidad y medio ambiente, permiten establecer al menos tres alternativas, de diversa fundamentación económica y alcance, para el marco conceptual:

1. Cuando se opta por delimitar la entidad a partir de criterios jurídicos y el medio ambiente como entorno natural, el marco conceptual de la contabilidad ambiental se fundamenta en la economía tradicional, para la cual, la ciencia económica es independiente de cualquier consideración ambiental excepto en dos aspectos: la naturaleza como productora de recursos económico (es decir, recursos susceptibles de cuantificarse, apropiarse, utilizarse y transformarse) y como receptora de desechos. De ahí que la información que proporciona la contabilidad ambiental atienda al principio clásico de entidad y se reduzca a los inputs adicionales necesarios para prevenir, reducir y eliminar la contaminación y a los outputs no deseados (residuos, vertidos, emisiones). Esta es la posición adoptada en las normas de contabilidad financiera emitidas por el (IASB, 1998), la Unión Europea (2001b) y el (ICAC, 2002).

2. Si el criterio de delimitación de la entidad se deriva del análisis del ciclo de vida de sus productos y actividades y el medio ambiente se entiende como entorno vital, el marco conceptual se fundamenta en la economía ecológica, para la cual el sistema económico es un subsistema del sistema ambiental, acorde con sus normas y en continua interacción con él. En este caso, la contabilidad ambiental precisa de un nuevo principio de entidad, a fin de ofrecer información acerca de todo tipo de inputs y outputs sociales. Esta es la posición más generalizada entre aquellos que promueven el desarrollo de la contabilidad ambiental en el ámbito de la responsabilidad social, como por ejemplo el Global Reporting Initiative (2002) o la Comisión de Responsabilidad Social Corporativa de AECA, en su primer documento sobre Marco Conceptual actualmente en elaboración.

3. Aún cabe una tercera alternativa, en la cual el marco conceptual ha de estar dotado de suficiente flexibilidad para permitir la adaptación a los objetivos, previamente fijados, de la información contable

demandada. Este planteamiento, propio de la contabilidad de gestión, permite combinar los diversos criterios de delimitación de la entidad y del medio ambiente, aplicándolos, según se acaba de indicar, en función de los objetivos que persiga la información contable. En este caso, el marco conceptual se fundamenta en la economía ambiental (posición intermedia entre la economía tradicional y la economía ecológica), para la cual el sistema económico está relacionado y limitado por el sistema ambiental. Esta alternativa subyace en el Documento 13 de la Comisión de Contabilidad de Gestión de AECA (1996), en las normas ISO de las series 14000 (1996) y 19000 (2003), el reglamento EMAS de la Unión Europea (2001a) y en la norma experimental 15011 de AENOR (2003), actualmente en elaboración.

El desarrollo de la investigación en contabilidad y en otras disciplinas muy diversas (química, biología, ingeniería, etc); el aumento de la preocupación de los organismos y entidades (económicos y técnicos) de normalización; y la ampliación de la actividad de los contables al ámbito ambiental, demandan acordar unos fundamentos y un lenguaje comunes e interdisciplinares. Con este trabajo esperamos haber contribuido a dicho acuerdo.

1.1.2 Contabilidad de Costos, Conceptos y Alcance

La Contabilidad de Costos constituye la herramienta central para la toma de decisiones internas tales como establecer el precio de un producto, y el establecimiento de estándares, entre otros. Este sistema de información interno trata de responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los costos de producción de diferentes productos, y cuál debería ser el precio de venta de los mismos además se utiliza para determinar los Inventarios de los productos terminados, y la producción en proceso para el balance general. La Contabilidad de costos también necesita ser hecha para informes patrimoniales, teniendo como principales demandantes de información los miembros de diferentes unidades de la empresa (por ejemplo: ejecutivos, gerentes de productos o de producción). Para la Gerencia Ambiental, los costos relacionados (la mayoría ocultos en cuentas de costos fijos generales) pueden ser identificados y asignados a productos y centros de costos. Otra forma de definir la Contabilidad de costos es la siguiente: es aquella que permite la identificación, recolección y análisis de información, principalmente con propósitos internos. Uno de los objetivos claves de esta parte de la contabilidad es respaldar las decisiones gerenciales con vistas al futuro incluye información de costos, de niveles de producción, inventarios y rezagos, y otros aspectos vitales del negocio.

La Contabilidad de Costos está basada en los datos obtenidos de la Contabilidad financiera pero, a veces, usa diferentes valores, por ejemplo valores de reposición para las depreciaciones, precios promedios para el ingreso de materiales o de los intereses imputados. Los últimos son evaluados en forma diferente debido al sistema de transición de gasto a costo.

La contabilidad de costos puede tener como objetivos principales:

- 1 Determinar los límites superiores e inferiores de precios
- 2 Determinar los costos de producción y costos directos
- 3 Valorar la producción propia, de productos terminados y semielaborados.
- 4 Controlar la rentabilidad.
- 5 Tomar decisiones empresariales.
- 6 Comprar con otras empresas.

Es decir, sus fines son la determinación de costos reales, el pronóstico para costos futuros y la
Filial Frigorífico Cienfuegos

Los conceptos más importantes de la Contabilidad de costos son:

- 1 Costos fijos, aquellos costos independientes del grado de ocupación y del volumen de las prestaciones.
- 2 Costos variables, dependen del grado de ocupación y del volumen de las prestaciones, están directamente relacionados con un pedido.
- 3 Costos directos, se imputan directamente al respectivo valor de referencia, por ej. unidad de costo (el producto), centro de costos (por ejemplo: salarios de producción).
- 4 Costos generales, son aquellos que no pueden ser imputados directamente al valor de referencia, por ej.: gastos de administración, seguros, etc.
- 5 Costos calculatorios, se consignan adicionalmente en el cálculo de costos ya que no se consideran en la contabilidad, pero repercuten en los resultados de la empresa, por ej.: intereses sobre capital propio, remuneración del empresario.
- 6 Centro de costo, son sectores de la empresa de generación y responsabilidad sobre costos.
- 7 Unidades de costo son las prestaciones empresarias.

Después de definir diferentes aspectos relacionados con la Contabilidad de Costos, sus objetivos y demás, se hace necesario tratar el término de Contabilidad de Gestión Medioambiental o de Costos Medioambientales, que se define en el próximo epígrafe.

1.2 Contabilidad de Gestión Medioambiental o de Costos Medioambientales

Gray, Bebbington y Walters (1993) definen contabilidad de costos ambientales como herramienta de Gestión tratando todas las áreas de la contabilidad que se puedan afectar por actividades medioambientales. Para Burritt y Lehman (1995), la "contabilidad de costos medioambientales es el nombre genérico del campo de estudios que destaca las correlaciones entre la contabilidad, las cuentas, y el elemento ecológico

La contabilidad ambiental también se puede definir como la generación, análisis y utilización de información financiera y no financiera destinada a integrar las políticas económica y ambiental de la empresa y construir una empresa sostenible.

El principal problema de la contabilidad de gestión ambiental (Environmental Management Accounting) es que se carece de una definición estándar de costo ambiental. Dependiendo de varios intereses, ellos incluyen una variedad de costos, por ejemplo, costo de disposición o costos de inversión y, algunas veces, también costos externos por ejemplo costos incurridos fuera de la compañía, mayoritariamente hacia el público en general, por supuesto, esto también es cierto para las ganancias de actividades empresariales ambientales (ahorros de costos ambientales). Adicionalmente, la mayoría de estos costos no se rastrean en forma sistemática ni se atribuyen a los procesos y productos responsables de los mismos, sumándolos, simplemente, en la estructura general .

La Contabilidad Ambiental es considerada como fundamento teórico para la medición y exposición de los efectos que la actividad del ente produce sobre el entorno, dentro del marco de la problemática medioambiental. Por cuanto, podemos decir que la Contabilidad medioambiental enriquece con información propia, a la Contabilidad Patrimonial y a la Contabilidad de Gestión. (Schaltegger y Burritt 2000).

.Esta carencia también se expresa actualmente en las valoraciones económicas que se hacen en la Filial Frigorífico Cienfuegos, de la Empresa Cítricos Caribe SA.

Dependiendo de varios intereses, ellos incluyen una variedad de costo, por ejemplo, costo de disposición o costos de inversion y, algunas veces, también costos externos por ejemplo costos incurridos fuera de la compañía, mayoritariamente hacia el público en general, por supuesto, esto también es cierto para las ganancias de actividades empresariales ambientales (ahorros de costos ambientales). Adicionalmente, la mayoría de estos costos no se rastrean en forma sistemática ni se atribuyen a los procesos y productos responsables de los mismos, sumándolos, simplemente, en la estructura general (Das, 2006).

Desde los años setenta, los numerosos conceptos de contabilidad de costos medioambientales se han desarrollado según la variedad de propósitos y situaciones de decisión. El desarrollo de la gestión del costo medioambiental ha ido de la mano con los cambios en la política medioambiental y los nuevos enfoques de gestión medioambiental. En los años setenta la política medioambiental y la gestión medioambiental se centraron en la emisión de desechos y desperdicios, abordando su reducción. Hoy, en contraste, el debate se centra en la ecoeficiencia, la gestión del ciclo de vida del producto y las acciones estratégicas para fomentar actividades sostenibles (este concepto esta ligado también con el desarrollo de modelos sostenibles), usando estos elementos se pueden definir cinco etapas hasta la actualidad en el desarrollo de la contabilidad de gestión medioambiental. Ver Anexo 3 Se puede decir que la principal preocupación para poseer una efectiva contabilidad medioambiental es la gestión continua de los costos relacionados con el medio ambiente, los cuales en los próximos epígrafes se definen y clasifican.

1.2.1 Costos Medioambientales

Los costos medioambientales son impactos incurridos por la sociedad, una organización, o el resultado individual de las actividades que afectan la calidad ambiental. Estos impactos pueden ser expresados en términos monetarios o no monetarios, incluyendo cualquier tipo de costo directo o menos tangible, con consecuencias para la Empresa a corto o largo plazo (Scavone 2000).

Estos costos comprenden tanto a los costos internos como los externos y se relacionan con todos los costos ocurridos en relación con el daño y la protección ambiental. Los costos de protección ambiental incluyen costos de prevención, disposición, de planeamiento, de control, el entendimiento de acciones y la reparación de daños que pueden ocurrir en la compañía y afectar al gobierno y a la gente (VDI 2000).

Otras de las definiciones dadas a los costos medioambientales es que son los provenientes de actividades ambientales específicas de la empresa, que surgen por medidas voluntariamente adoptadas o prescritas por ley, tendientes a la prevención, reducción, tratamiento, aprovechamiento o eliminación de los residuos o emisiones y los costos que se producen o se pueden producir por la omisión de estas medidas operativas ambientales (Scavone y Fronti, 2001).

Además se puede considerar la conceptualización de Schneider *(1962), Pedersen (1996) y c (2000) unificadas por Herrada (2007) donde se abordan los elementos de prevenir, disminuir o remediar el daño causado al medioambiente, así como los relacionados con la conservación de recursos renovables y no renovables. Y la adición de los gastos generados por multas, por violar las normas establecidas y las indemnizaciones por perjuicios causados al entorno.

Uno de los mayores problemas en la actualidad es la forma o la vía para poder identificar los costos medioambientales, producto que la contabilidad financiera no los registra a pesar de estar estos incluidos dentro de algunas cuentas financieras. Además las diferentes categorías que se utilizan dificultan el trabajo de los contadores, fundamentalmente por la superposición de conceptos.

1.2.1.1 Identificación o clasificación de los costos medioambientales

Según Scavone (2000) existen tres posibilidades ante la identificación de los costos medioambientales y que son las que se utilizan para reflejar la información medioambiental:

- a) El costo medioambiental como contingencia y/o pérdida.
- b) El costo medioambiental como mayor activo o inversión.
- c) El costo medioambiental como gasto del ejercicio.

Definición de los mismos:

- a) El término contingencia se refiere a la posibilidad de que ocurra o no, en el futuro, un hecho incierto en el presente y que de producirse en el futuro, se generará una variación patrimonial modificativa, ya sea positiva o negativa. En cuanto al concepto de pérdidas se puede definir como

las reducciones del patrimonio que no están acompañadas por ingresos, el problema fundamental en este caso es la dificultad de su estimación y la decisión de plantear la pérdida en un solo ejercicio o sanear en varios ejercicios, aunque la mayor parte de los países utilizan el criterio de devengado y se registra en el ejercicio.

b) En cuanto a la consideración del costo medioambiental como un activo hay que tener presente que la realización de una inversión para el tratamiento de residuos o para algunos procesos de remediación son necesarias y obligatorias según la legislación, para lograr índices aceptables según la ley, aunque estas inversiones pueden ser recuperadas por la vía del marketing gracias a la competitividad de la empresa y de sus productos sobre otros competidores, también gracias a la conciencia creada sobre el medio ambiente. El valor de esta inversión se puede considerar como el precio de adquisición del bien o como inversión adicional, o sea, el costo de producción de la ampliación o mejora a algún bien.

c) La consideración del costo medioambiental como gasto del ejercicio es la salida necesaria para la no imputación como mayor valor del inmovilizado, teniendo en cuenta que además siempre existen determinados costos necesarios de materiales consumibles, ejemplos de ello son los bienes depreciables en un solo ejercicio como:

- ✓ Reactivos y catalizadores para ciertos procesos de metabolización de residuos petrolíferos con detergentes y otros productos (cultivos de baterías, dispersores, etc).
- ✓ Reactivos y catalizadores necesarios para la eliminación del crudo en el agua (vertidos y derrames), de los que suele haber cierta cantidad en las exploraciones petrolíferas y refinerías para solucionar los problemas que se van originando en sus instalaciones

Remediación o saneamiento: Algunas propiedades industriales contaminadas, y fuentes de aguas contaminadas deben ser limpiados de inmediato. En caso de ser posible la empresa puede dejar la solución del problema para más adelante, siempre que no se haya encontrado una tecnología costo-eficiente para efectuar la limpieza o depuración.

Investigación y desarrollo: La presión para mejorar el desempeño ambiental ha creado muchas oportunidades para que las empresas investiguen, desarrollen y comercialicen productos y procesos que satisfagan una creciente demanda de bienes ambientalmente seguros. Estos costos de investigación y desarrollo podrían ser clasificados como gastos ambientales si una empresa quisiera incrementar la cifra afectada a este concepto.

Otra clasificación que se le ofrece a los costos medioambientales son los que brinda Luisa Fronti de Grecia (1999), se plantea que pueden ser divididos en cuatro grandes áreas: gastos de capital, costos operativos, remediación, e investigación y desarrollo, a continuación explicaremos cada una de estas clasificaciones:

Gasto de Capital: Incluyen las inversiones que se denominan "tratamiento a final de caño". Estos tratamientos se encuentran en la actualidad un poco rechazados pues estas generan una mayor

dificultad para determinar el costo ambiental, de los costos totales de la nueva planta.

Costos Operativos: Los costos de tratamiento de residuos de acuerdo a lo establecido por la ley, se descuentan de las ganancias, al igual que las amortizaciones de las plantas, que se han instalado para el manejo de residuos. Una nueva planta, con tecnología limpia incorporada, tendrá costos operativos ambientales más bajos, porque su diseño, reduce la cantidad de residuos y de emisión de gases.

Remediación o saneamiento: Algunas propiedades industriales contaminadas, y fuentes de aguas contaminadas, deben ser limpiados de inmediato. En caso de ser posible, la empresa puede dejar la solución del problema para más adelante, siempre que no se haya encontrado una tecnología costo-eficiente para efectuar la limpieza o depuración.

Investigación y desarrollo: La presión para mejorar el desempeño ambiental ha creado muchas oportunidades para que las empresas investiguen, desarrollen y comercialicen productos y procesos que satisfagan una creciente demanda de bienes ambientalmente seguros. Estos costos de investigación y desarrollo podrían ser calificados como gastos ambientales si una empresa quisiera incrementar la cifra afectada a este concepto.

Según Bateman (1993) otra posible clasificación que debe darse a los costos medioambientales son:

- ✓ Costos ambientales evidentes: son aquellos que pueden ser tomados directamente de las cuentas contables, por ejemplo, costos de eliminación de los residuos.
- ✓ Costos ambientales ocultos: son aquellos que están asentados en la contabilidad, pero solamente pueden ser obtenidos a través de diversos registros, por ejemplo< amortizaciones relevantes para el medio ambiente, costo de personal para actividades operativas ambientales.
- ✓ Costos (beneficios) ambientales no registros: son los que repercuten en el resultado operativo, pero no se encuentran asentados contablemente, por ejemplo, menos casos de enfermedad, ausencia de necesidad de inversiones, etc.

A través de la Contabilidad de Costos Totales (CCT) (Global Environmental Management Initiative (GEMI) 1192), los gerentes identifican las siguientes cuatro categorías de costos asociados con intereses ambientales:

- ✓ Costos directos (por ejemplo: capital, materias primas);
- ✓ Costos ocultos(por ejemplo; monitoreo, reporte);
- ✓ Costos de responsabilidad eventual (por ejemplo; remodelaciones, multas)
- ✓ Costos menos tangibles (por ejemplo; relaciones publicas, altruismo).

Costos Directos

Los costos directos están ligados estrechamente con un proyecto, producto, o proceso.

Estos costos pueden incluir lo siguiente:

- Costo de Capital/Depreciación

- Costos de Mantenimiento y Operación

Para identificar los costos directos de una manera correcta, se puede documentar con fuentes tradicionales de estos datos. Por definición, los costos directos son identificados mediante la actividad de la empresa. Muchas organizaciones, sin embargo, no han establecido sistemas sofisticados de contabilidad de costo que permitan fácilmente la cuantificación e identificación de estos costos directos. Por lo tanto, algunas organizaciones pueden necesitar la revisión de sus sistemas de contabilidad de costo para determinar cuáles de ellos son adecuados para recolectar la información.

Para organizar y simplificar el análisis de los costos directos, se puede preparar una hoja de trabajo de costo. Esta hoja provee un método consistente para documentar la información de costos y simplificar el cálculo financiero (EPA 1998, p 35-27). (EPA 1989).

Costos Ocultos

Los costos ocultos se refieren al cumplimiento de las regulaciones u otros costos que están “ocultos” o no pueden identificarse por estar agrupados dentro de una cuenta general. Con mucha frecuencia los gerentes asignan los costos del cumplimiento con las regulaciones ambientales (por ejemplo reporte y monitoreo) a una cuenta general, conjuntamente con costos no asignados como la renta, fotocopiado y trabajo secretarial (Joshi, Krishnan y Lave 2001). La lista contempla pero no limita a:

- ✓ Reportes de cumplimiento
- ✓ Monitoreo
- ✓ Apoyo legal
- ✓ Muestreo y análisis
- ✓ Educación y Capacitación
- ✓ Notificación
- ✓ Manejo de Desperdicios

Costos de responsabilidad por accidentes

Estos costos eventuales se asocian con las responsabilidades para el manejo de desperdicios y materiales. Dado que los proyectos de prevención de contaminación apuntan a la reducción de la contaminación o a eliminarla, los ahorros de responsabilidades por accidentes podrían prever beneficios significativos que pudieran de otra manera ser ignorados. Los costos de responsabilidad por accidentes pueden dividirse en dos categorías: (1) los costos asociados con liberaciones accidentales, y (2) daños legales y arreglos para remediar la acción, daño personal, o propiedad. Los costos de responsabilidad por accidente son difíciles de cuantificar porque los sucesos de responsabilidad son imprevistos y su frecuencia y costos para su atención son difíciles de estimar.

Se puede estimar la probabilidad y el costo de las responsabilidades por accidentes mediante:

- ✓ La revisión de la experiencia de la planta relacionada con responsabilidades ambientales tales como acciones de remediación o emisiones al aire o al agua;
- ✓ La revisión de responsabilidades ambientales que ocurren en otras plantas dentro de la

compañía o industria, o en otra industria con operaciones similares, y el pronóstico de responsabilidades futuras con base en la experiencia pasada.

Los costos estimados de responsabilidad por accidentes a ser incluidos en el análisis, pueden ser calculados multiplicando la probabilidad estimada de ocurrencia por el costo estimado de responsabilidad eventual. En general, sin embargo, ningún método aceptado de estimación de responsabilidades por accidentes es el mejor

Costos Menos Tangibles

Mientras que los costos ocultos y los costos de responsabilidad por accidentes pueden parecer difíciles de cuantificar, los costos menos tangibles son aun más problemáticos, aunque no imposibles, de estimar. Cuando una organización emprende una iniciativa de prevención de contaminación, puede darse cuenta de los beneficios, incluyendo los económicos, derivados de una mejor imagen corporativa, la aceptación del cliente y el altruismo con la comunidad. Estos beneficios son difíciles de cuantificar, pero deben ser considerados en el análisis.

Un ejemplo de un costo menos tangible, involucra la aceptación y las relaciones con la comunidad. Una compañía puede tener una mayor aceptación de la comunidad, lo que traduce en un proceso menos costoso por un posible rechazo al convencer a la comunidad de que una iniciativa de prevención de la contaminación beneficiará el ambiente del área en tanto la compañía demuestre responsabilidad ambiental. Consiguientemente, esta buena voluntad se traduce en ahorros porque la comunidad facilita la operación de la compañía.

Los costos menos tangibles normalmente buscan ir más allá de la economía de un proceso/producto. La clave para cuantificar estos costos está en asociar el resultado con una consecuencia económica. Por ejemplo, una compañía puede tomar como objetivo una reducción en la lista de sustancias contempladas en el registro de emisiones y transferencias de contaminantes como un beneficio en sus relaciones públicas, el beneficio entonces puede ser cuantificado en términos de incrementos de ventas, menos gastos sobre la educación pública, etc.

Para una adecuada identificación de los costos medioambientales, se requiere de una clasificación analítica. Una primera clasificación podría hacerse en base al grado de recurrencia de los costos. Este es el criterio usado por la Asociación Española de Contabilidad y Administración y además por Pelegrin (2004), dicha clasificación es la siguiente:*

COSTOS MEDIOAMBIENTALES RECURRENTE

- a) Derivados de la obtención de información medioambiental
- b) Derivados de un plan de gestión ambiental
- c) Derivados de la adecuación tecnológica medioambiental
- d) Derivados de la gestión de residuos, emisiones y vertidos
- e) Derivados de la gestión del producto
- f) Derivados de las exigencias administrativas

- g) Costos derivados de la auditoria medioambiental

COSTOS MEDIOAMBIENTALES NO RECURRENTES

- a) Derivados de los sistemas de información y prevención medioambiental
- b) Derivados de las inversiones en instalaciones
- c) Costos plurianuales de conservación y mantenimiento: inspección
- d) Derivados de la interrupción en el proceso
- e) Derivados de accidentes
- f) Derivados de las nuevas exigencias del entorno
- g) Derivados de la mejora de imagen medioambiental de la empresa
- h) Derivados de los sistemas de control y medición
- i) Costos no desembolsables
- j) Costos jurídicos
- k) Otros costos de carácter específico

En algunas circunstancias un costo recurrente puede adquirir las características de un no recurrente y viceversa.

Otra clasificación interesante es la realizada por el Whistler Centre for Business and the Arts, que distingue los costos ambientales según sean internos o externos a la empresa, una clasificación que el autor considera aplicable en todos los sentidos, pues hace una distinción

Entre las llamadas externalidades medioambientales y los desembolsos medioambientales que ocurren en la empresa, sean estos directos ó indirectos, coincidiendo además con los criterios de Gale y Stokoe (2001).

Tabla 1.2 Clasificación de Costos Medioambientales

COSTOS AMBIENTALES EXTERNOS

Ejemplos

<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento • Daños e Impacto anti-estéticos • Aire residual y emisiones de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposiciones de desechos a largo plazo • Efectos en la salud no compensados • Cambios en la calidad de vida local
--	--

COSTOS AMBIENTALES INTERNOS (Gale y Stokoe 2001)

<p>Costos Ambientales Directos o Indirectos</p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de desechos • Costo u obligaciones de remediación • Honorarios permitidos • Entrenamiento ambiental • I&D orientado ambientalmente • Mantenimiento relacionado ambientalmente • Costos y multas legales • Bonos de Aseguramiento ambiental • Certificación/Etiquetado ambiental • Entrada de recursos naturales • Mantenimiento de registros y presentación de reportes. 	<p>Costos Ambientales De Contingencia o Intangibles</p> <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos de remediación o compensación futura incierta • Riesgos a los que se esta expuesto por futuros cambios reguladores • Calidad del producto • Salud y satisfacción de los empleados • Activos de conocimiento ambiental • Sostenibilidad de entradas de materias Primas • Riesgo de activos deteriorados • Percepción de público/cliente
--	---

Fuente: Center for Business and the Arts. Environmental Accounting de T. Berry y L. Failing. 1996

Algunos ejemplos de costos medioambientales así como un marco utilizado para identificar para clasificar costos medioambientales se pueden ver a continuación, ya que hay muchas diversas maneras de categorizar costos (United Nations Division for Sustainable Development (UNSD) 2001) (Bailey 1991). Los planes contables clasifican típicamente costos como:

1. Materiales y trabajo directo,
2. Fabricación o gastos indirectos de la fabrica (es decir, gastos de explotación con excepción de los materiales directos y de Mano de Obra),
3. Ventas,

4. Gastos generales y administrativo (G&A),
5. Investigación y desarrollo (R&D),

Una empresa define sus costos medioambientales según como se propone utilizar la información (asignación de costo, presupuesto de capital, diseño de procesos/productos, otras decisiones de gerencia) y la escala y el alcance del ejercicio. Por otra parte, puede no estar claro si un costo es medioambiental o no; algunos costos bajan en una zona gris o se pueden clasificar como en parte medioambiental y en parte no medioambiental. Si un costo es medioambiental o no, es crítico, la meta es asegurarse de que los costos relevantes reciben la atención apropiada (EPA 1996).

En sentido general según Corominas (2006) y Gluch (1999) los costos medioambientales pueden ser agrupados en cuatro grandes que se definen a continuación:

Costos prevención. Es el costo de las actividades que se llevan a cabo para evitar la producción de contaminantes y/o desechos que pueden dañar el medioambiente

Costo de detección. Aquellos que se incurren para determinar si los productos, procesos o actividades son acordes a los estándares medioambientales.

Costos por fallas internas. Ocurren cuando se realizan actividades que producen desperdicios contaminantes pero que aún no han sido vertidos al ambiente.

Costos por fallas externas. Son los costos que se generan y después son sacados de la empresa. Estos a su vez pueden subdividirse en realizados (incurridos realmente por la empresa) y no realizados (determinados costos de la sociedad, consecuencia de la empresa, que de alguna manera afectan la sociedad).

La clasificación anterior constituye un elemento a tener en consideración para la generación de cuentas para el registro y control de los costos medioambientales, aunque más adelante en el capítulo II se definen las listas de chequeo de la Dra. Christine Jash (Jasch 2002) donde para lograr una relación lógica se establecen nuevas propuestas de cuentas, que integran lo planteado anteriormente (Rodríguez, 2006). De esta forma el autor considera el vínculo entre la clasificación del Whistler.

Centre for Business and the Arts, los preceptos de Corominas 2006 y las listas de chequeos antes comentadas.

Clasificados los costos medioambientales por sus distintas categorías, el aspecto más importante a considerar en su evaluación monetaria para lograr el nexo con la contabilidad, a continuación se refiere algunos métodos que pueden utilizarse o la combinación de algunos.

1.2.2 Costos Directos o internos de la Producción de Energía

Los costos internos son aquellos costos que están estrechamente vinculados con los gastos directos del proceso de producción de energía, y que se manifiestan a través de las relaciones entre productores y consumidores. Por ejemplo, para una central productora de energía estos estarán compuestos por:

- Capital tecnología
 - Costo de planeación (proyecto)
 - Costo de adquisición de la tecnología.
 - Costo de transporte, montaje e instalación
 - Costo del terreno
- Combustible
- Operación y Mantenimiento
 - Salario
 - Materiales
 - Impuestos, Seguros, Inspecciones
 - Interés sobre capital
- Desmontaje
- Otros

1.2.3 Costos Externos o Sociales de la Producción de Energía

En la literatura especializada se brindan diversas definiciones y categorías de costos externos. Algunos de los posibles efectos que deben ser considerados en estos costos son:

- Impactos sobre la salud humana.
- Daños a la flora, la fauna.
- Danos medioambientales, cambios climáticos globales.
- Costos a largo plazo debido al agotamiento de las reservas energéticas (aumento de los precios).
- Impactos macroeconómicos, como es el caso del desempleo.
- Costos debido a la probabilidad de guerras y sus consecuencias.

Aunque pueden enumerarse muchos de los posibles efectos, uno de los más estudiados en la actualidad son los cambios climáticos globales, provocados por la emisión de los llamados “gases de invernadero”.

El contenido de en la atmósfera es el principal factor desencadenante del efecto invernadero, que se traduce en un aumento de la temperatura ambiental, lo cual ocasionaría cambios apreciables en el planeta. Existen diversos modelos matemáticos que permiten predecir estos cambios; en algunos casos se plantea que dentro de 50 años el contenido de **CO₂** en la atmósfera aumentará en un 30 %, lo que provocará un incremento de la temperatura entre 1.66 y 4.4 °C. Otros investigadores plantean que a los ritmos actuales de emisiones, si no se toman las medidas necesarias y prima el criterio económico en la selección de las fuentes de energía, el contenido de **CO₂** pudiera duplicarse para el año 2030, lo que provocaría un incremento de la temperatura en 2.5 °C.

Este fenómeno puede originar, dentro de otras, las siguientes consecuencias:

- Aumento del nivel del mar.
- Alteración de los regímenes de precipitación.
- Aumento de tormentas e inundaciones.
- Corrimiento de las zonas climáticas hacia los polos.
- Daños irreversibles a la biodiversidad del planeta al producirse la pérdida de ecosistemas.

Si en los esquemas actuales no se incluyen los costos externos de la producción de energía, simplemente se están transfiriendo estos costos a las generaciones futuras, que indiscutiblemente estarán en desventaja al vivir en un mundo mucho más contaminado y con el peligro latente de la irreversibilidad de los cambios producidos.

A escala mundial existen diversas acciones enmarcadas en las políticas gubernamentales y en las líneas de trabajo de muchas Organizaciones No Gubernamentales (ONG), que tienen como objetivo estimular las direcciones planteadas para lograr un desarrollo energético sostenible. Entre estas acciones se pueden mencionar: una promoción fuerte de la educación energética ambiental, legislaciones que estimulan el uso de fuentes renovables y menos contaminantes, impuestos sobre emisiones, etc. Dentro de ellas, la educación energética ambiental desempeña un papel decisivo en el camino hacia el desarrollo energético sostenible, pues la implantación de cualquier medida regulatoria, legislación o acción encaminada a la reducción de los impactos ambientales de las tecnologías energéticas, debe estar precedida por la comprensión y concientización de su necesidad. En la actualidad se están produciendo cambios dramáticos en nuestro entorno, por lo que el hombre como único responsable, debe plantearse como tarea fundamental lograr la reversibilidad de los cambios producidos por las tecnologías energéticas, o al menos la atenuación a su mínima expresión de los impactos ambientales que ellas ocasionan.

Lograr un desarrollo energético sostenible es sin duda el camino correcto, el único camino de la supervivencia humana, que requiere de acciones urgentes

El incremento de la eficiencia energética tiene un beneficio ambiental inmediato y directo, ya que implica una reducción en el uso de recursos naturales y en la emisión de contaminantes, incluido el **CO₂**. Sin lugar a dudas, la energía más limpia es la energía ahorrada.

Externalidades ambientales:

Impactos de cualquier actividad, sobre el medio ambiente y el bienestar de la población, que no se reflejan en los precios de mercado

Externalidades imputables a la generación eléctrica

- ✓ Contaminantes atmosféricos: Óxidos de azufre y nitrógeno, partículas y metales pesados.
- ✓ Gases de efecto invernadero: Dióxido de carbono, metano y clorofluorocarbonos.
- ✓ Uso y calidad de las aguas.
- ✓ Uso del terreno

Estrategias para la valoración de las externalidades

- ✓ Tratamiento Cualitativo
- ✓ Pesado y graduación
- ✓ Costo del control
- ✓ Adiciones de porcentos
- ✓ Monetización por emisiones
- ✓ Análisis múltiple-criterio usando Tradeoff
- ✓ Función de Daño

Es una variación del enfoque anterior y en él las valoraciones de las externalidades se expresan en términos de \$/ton de emisiones o en ¢/kWh de electricidad. Los valores representan los costos impuestos a la sociedad por las emisiones residuales. Los valores de las externalidades pueden usarse para ajustar los precios y permitir una comparación de los costos de opciones disponibles. Bajo este enfoque, se estima, los valores monetizados de las externalidades con respecto a las emisiones indicadas, para su inclusión en el mecanismo de cálculo de costos.

1.3 La contabilidad de Gestión en los Paradigmas de la Administración Medioambiental

El gigantesco crecimiento de la economía mundial (más de 20 veces el tamaño de la economía de los años 1900) (Sept 1989, p. 2) y la participación de la carga demográfica del planeta en un siglo, han colocado la cuestión medioambiental en el eje del debate sobre los escenarios futuros y las decisiones presentes. Partiendo de los presupuestos teóricos que se establecen en la contabilidad como tecnología social, su evolución y consecuentemente, la revisión de sus hipótesis, sus a priori, tanto como su desarrollo y sus propuestas, entendida como técnica contable, se podrá dar respuestas a las características propias de dicha tecnología y utilizarla como una herramienta más en la depuración y análisis de los elementos contables del costo, principio que también se enfatiza desde los Lineamientos que se establecieron en el 6to. Congreso del Partido Comunista de Cuba, a revisar en la Conferencia venidera en el mes de enero del 2012.

No obstante, se entiende que la Contabilidad, en tanto conocimiento y tecnología social, no ha abordado de manera suficiente, ni eficiente la cuestión ambiental hasta el momento, siendo aún insuficiente el instrumental técnico contable, el insuficiente desarrollo metodológico en evaluaciones cuantitativas de base contable, así como la desatención de una problemática que se excluye del objeto y campo de la contabilidad, por sus características no financieras y de largo plazo. Estas circunstancias deben merecer un amplio espacio de reflexión para los investigadores en el campo (Dickson, 1980).

Es la Contabilidad de Gestión según la asociación Española de Contabilidad y administración de Empresas (AECA)(1990) en la que la dimensión medioambiental, toma un verdadero contenido multidimensional, en primer lugar por su objeto y campo específico, al estar profundamente imbricada con la administración empresarial y con el proceso endógeno de toma de decisiones y en segundo lugar, por la actual concepción del proceso de creación de valor que amplía la visión de la empresa como caja negra y la extiende a sistemas abiertos en redes de interrelación con su entorno ecológico, social y natural

Por otra parte, el concepto "beneficio" de la contabilidad clásica, que se sustenta en el mantenimiento del capital financiero, debe ser reemplazado en la Contabilidad de Gestión, con la concepción Hicksiana (Hicks, 1945) que permita mantener el capital natural.

Esto introduce a la Contabilidad de Gestión en nuevos problemas de naturaleza distintas de los de la Contabilidad Financiera y atrayendo incertidumbre al conocimiento específico. Es por ello que los sistemas de Contabilidad de Gestión pueden y deben ser diseñados para apoyar el nivel operativo (disminución de la contaminación en las operaciones, uso de tecnologías limpias) como es el caso de análisis del presente trabajo de tesis.

Resulta interesante el análisis de Colby(1991) en el que identifica por lo menos cinco paradigmas de la administración ambiental en desarrollo y además en competencia, que son ejemplos de la relación entre los seres humanos y la naturaleza. Ver Anexo 2

En consonancia directa con estos paradigmas ya descritos la medición de la formación del valor y el análisis de la eficiencia operativa de los agentes organizadores del sistema económico-ecológico debe incluir información pertinente a las relaciones empresa-naturaleza. Como afirma Meadows(1992), "... la información es la clave de la transformación en una sociedad sostenible.

La valoración hecha por este autor no quiere decir necesariamente más información, mejores estadísticas, mayores bases de datos, sino, quiere decir nuevas direcciones para el flujo de información hacia nuevos receptores, con nuevo contenido, y surgiendo nuevos objetivos y nuevas reglas, con diferentes estructuras informativas; el sistema se comportará inevitablemente de forma distinta", de aquí el papel comunicativo necesariamente implícito en ella.

A partir de esto se puede señalar que la contabilidad de Gestión asume directamente los paradigmas de la administración medioambiente, compenetrándose con los Sistemas de Gestión Ambiental y brindando la información necesaria y eficiente para los procesos de decisión administrativos, territoriales y nacionales.

1.3.1 Método de Valoración de los Costos Medioambientales

En la contabilidad existen limitaciones e inconsistencias inherentes al proceso de valuación del medio ambiente (Ludevid, 1993), que deben considerarse al momento de realizar un análisis de costos o medir un pasivo medioambiental:

- a) Inaceptabilidad moral de cuantificar a nivel monetario ciertos aspectos tales como fenómenos irreversibles. Por ejemplo: la extinción de una especie.
- b) Inexistencia de definición de tasa social de descuento, para determinar el valor actual de las consecuencias futuras producidas por la contaminación – empresa, dificultando la elección de una tasa de descuento satisfactoria, que permita efectuar la correlación con los ingresos actuales.
- c) Desconocimiento del funcionamiento del ecosistema, imposibilitando su previsión y generando incertidumbre.
- d) Mediciones inconsistentes en ciertos modelos de valuación desarrollados.

Desde la empresa una posible solución para la valuación del impacto medioambiental, ha sido utilizar como variable aproximada del costo medioambiental, el costo incurrido para evitar la contaminación.

Aunque es importante destacar que existen distintas tendencias en la valuación de costos medio ambientales, más allá de los que se refieren a la identificación de costos originados por los controles

vigentes y la necesidad de mitigar el impacto medioambiental. Para analizar los costos medioambientales, es necesario comprender el método de valuación, utilizando en los estudios de costos medioambientales, para asignar valores monetarios a los efectos originados por las distintas actividades.

Existen diferentes posturas de análisis, algunas de ellas, incluso no eligen la valuación monetaria y no comparten la forma de aplicar el método. La valuación yace sobre los distintos estudios controvertidos en el uso de costos medioambientales (Internacional Federation of Accountants (IFAC) 1998)

Por lo menos cinco métodos de valuación se usan en los estudios de costos medioambientales actuales (se refiere fundamentalmente a las externalidades medioambientales o costos medioambientales externos). (Gale y Stokoe, 2001) (Dixon y Pagiola, 1998)

Valuación de mercado: Usa los precios existentes en el mercado para estimar el daño. La mayor limitación en la valuación mercado es que el valor de ítems, como la preservación de especies y el impacto sobre la salud, no puede ser estimado utilizando valuación de mercado.

Valuación Contingente: Realiza la valuación mediante el uso de estimaciones basadas en encuestas técnicas a los usuarios. Una encuesta típica provee información que prevenga futuros daños al medio ambiente. Parece ser el único método de acceder a los valores de no uso, un componente potencial importante en estos tipos de costos medioambientales.

Valuación hedónica: Examina los precios existentes en el mercado para detectar la valuación implícita de los factores medioambientales realizada por los usuarios. (Azqueta, 2000)

Valuación por control de costos: Examina la regulación existente acerca de las decisiones para detectar la valuación implícita de los factores ambientales realizada por los organismos de control. El control de costos puede ser calculado simplemente dividiendo el costo de los controles impuestos, por la reducción lograda por los controles. El control de costos indicaría el mínimo costo que la regulación impone, es por esto que los estudios que usan la valuación por control de costos, a menudo utilizan el costo mas alto de control.

Costo de mitigación: Examina el costo de reparación del daño ambiental, para estimar el valor por prevenir su ocurrencia. La mitigación puede involucrar una reversión del daño, como por ejemplo la recuperación de los sitios dañados.

Y todas estas técnicas asumen una valuación monetaria manteniendo una correlación directa con el principio "el que contamina paga". Generalmente este tipo de valuación es el objetivo del estudio de costos medioambientales. Todas las tendencias de valuación involucran asumir la legitimidad o propiedad de distintos tipos de evidencia, que a menudo dependen de cuestiones que están más allá del alcance de un estudio individual, y que en cambio dependen de políticas globales, y de cómo los costos medioambientales se usan para soportar estos objetivos.

Según Calvo (1993) y Masanet (2000) estos costos medioambientales (se refiere también a las

externalidades medioambientales pueden agruparse según los métodos utilizados:

- 1) Método de Valoración según vínculos físicos
 - Método de “respuesta a la dosis”
- 2) Métodos fundamentados en vínculos de comportamiento
 - ✓ Método del “precio del placer”
 - ✓ Método del “costo de viaje”
 - ✓ Método de evolución de las contingencias. (Coincidencia con los criterios de Gale y Stokoe (2001)).
- 3) Métodos de valoración de carácter subjetivo. (Soldevilla, 1983).
 - ✓ Métodos de análisis costo – beneficios.
 - ✓ Métodos de análisis costo – eficiencia.
 - ✓ Métodos pragmáticos de valoración.
 - La planificación en el Balance.
 - La matriz de realización de objetivos.
 - La legislación sobre el medioambiente.
 - La valoración tecnológica.

Otra de las formas de valorar y valorar los costos medioambientales fundamentalmente los costos internos es tomado el valor gastado (Jasch, 2003) en la compra del recurso principal y de los auxiliares que son desechados y/o desperdiciados, en conjunto con las actividades que se generan para minimizar el impacto ambiental, este valor es uno de los datos que más se utiliza para ofrecer un valor monetario a los costos medioambientales, y que utilizamos en esta investigación (Slip, 2005)

Al analizar y abordar toda la terminología de los Costos Medioambientales, con sus clasificaciones y demás, se hace necesario conocer las distintas formas o metodología que se utilizan internacionalmente para la gestión de estos costos, que a continuación se muestran.

1.3.2 Control de los costos ambientales

Al ser los costos el parámetro que mide el impacto de los resultados en la organizaciones, surge una nueva necesidad que es la de buscar una mayor racionalización y control de los mismos, a efectos de no incorporar a la estructura de costos ambientales, conceptos que no hagan a la normalidad de las actividades o acciones operativas y preventivas/correctivas. Para ello es necesario contar con:

- Información más amplia, relevante y oportuna que la que brinda la contabilidad de costos tradicional.
- Técnicas y herramientas de gestión, vinculadas con el control de las operaciones.
- Una estructura informática que permita evaluar la contribución económica ambiental.

El control surge como consecuencia de factores internos y externos y comprende dos procesos claramente definidos:

a) Previo, en el cual se formulan objetivos y metas que se traducen en la planificación.

b) Posterior, sustentado en el cumplimiento de los objetivos y metas, que se traducen en la evaluación.

En el contexto medioambiental el control juega un rol preponderante, por las características propias de la actividad (hechos internos y externos), ya que deberá dar cumplimiento a objetivos mínimos en diferentes campos de acción:

- a) Grado de cumplimiento de la legislación ambiental.
- b) Grado de efectividad y cumplimiento de las medidas de mitigación de los efectos.
- c) Identificación, evaluación y control de los riesgos y deterioros ambientales y, por lo tanto, los posibles riesgos jurídicos y económicos que los mismos provocan en la organización.

1.3.3 Diferentes Metodologías para la aplicación de la Contabilidad de Gestión Medioambiental

Según Gale y Stokoe (Gale y Stokoe, 2001) existen seis metodologías internacionalmente conocidas para una exitosa implantación de una contabilidad de gestión medioambiental conocidas para una exitosa implantación de una contabilidad de gestión medioambiental las cuales se plantean a continuación:

1. ABC/ABM
2. Gestión de la Calidad Total/ Gestión de la Calidad Medioambiental Total
3. Reingeniería de procesos/Reducción de Costos
4. Diseño para el medio ambiente (Eco diseño) / Diseño de ciclo de vida y asesoramiento
5. Ciclo de vida / Costeo del Ciclo de vida
6. Evaluación y tratamiento del costo total

Se reconocen que de todas las más utilizadas son las que relacionan costeo ABC, basado en un diseño del ciclo de vida, con el respectivo tratamiento de estos costos, para su asignación final. Para esta investigación se utiliza el ciclo de vida como herramienta para localizar los costos medioambientales y un tratamiento y evolución del costo gestionado. A continuación se refiere la relación que es necesaria establecer entre los costos medioambientales y el ciclo de vida del producto y/o servicio, enfocado en esta nueva concepción, donde la responsabilidad de la Empresa como ente productor no termina en la conformación del bien sino en la disposición final.

1.4 *La Contabilidad de Gestión Medioambiental, como herramienta de información para la mejora de la eficiencia en los procesos, y en los productos.*

La gestión medioambiental y la gestión de procesos están relacionadas estrechamente. Estos dos elementos son tan familiares que si se implanta la gestión medioambiental se reducen pérdidas y se maximiza los rendimientos del producto. Los costos de desechos y los demás elementos asociados a ellos son un indicador de la actuación de los procesos productivos y además de la actuación financiera de la organización (Porter y Linde 1994)

La existencia de elevados volúmenes de residuos y desperdicios en una organización es indicativo de:

- ✓ Ineficiencias en los procesos productivos
- ✓ Problemas técnicos en alguna maquinaria
- ✓ Ineficiencias sistemáticas de gestión y administración
- ✓ Errores humanos o ignorancia relacionada con las operaciones de mantenimiento de planta o equipos.

Los vertidos al medio ambiente de desperdicios, sustancias nocivas o formas de energía son una señal de que se han usado recursos incompletos o ineficientemente. Además, cuando se producen, las empresas tienen que realizar actividades adicionales que cuestan dinero, pero que no producen valor para los clientes por ejemplo, manipular, almacenar y eliminar estos vertidos.

Al monitorear los residuos y desechos en una organización desde el punto de vista financiero y no financiero brinda la información para conocer donde se encuentran los costos ocultos relacionados con el medioambiente y las ineficiencias. En un mundo cada vez más competitivo el contar con esta información genera funciones de gestión novedosas que proveen una radiografía clara de sus sistemas de planta y de los equipos con mal funcionamiento.

En sentido general como los procesos son los que consumen los recursos, y el autor se refiere a los procesos, para mantener el hilo conductor que se ha llevado hasta ahora sin obviar los elementos del ABC (Activity Basic Costing, al instaurar mejoras medioambientales, en la organización conlleva beneficios que favorecen la productividad de los recursos empleados, y con esto ayudas a los procesos y a los productos, como se puede ver en la siguiente tabla.

1.5 Evolución del Ciclo de Vida.

El análisis del ciclo de vida empezó a utilizarse en Estados Unidos a finales de los años 60, como se destaca en el Anexo 4, si bien no tenía el significado que se le da actualmente, pues los primeros ciclos de vida estaban enfocados hacia el cálculo del consumo energético asociado a los procesos productivos. Dado que para su realización había que tener en cuenta los balances de materia del proceso, fue necesario incluir en ellos el consumo de materias primas y la generación de residuos.

En el período comprendido entre 1960 y 1970, se desarrollaron las primeras herramientas analíticas y metodologías de análisis del ciclo de vida, destacando principalmente la propuesta por Robert Hunt en el Midwest Research Institute (MRI) en Estados Unidos, Ian Boustead de Open University en el Reino Unido y Gustav Sundstrom en Suecia ("The LCA Sourcebook" Society for the Promotion of LCA Development (SPOLD) 1993.).

Entre el año 75 y comienzos de los ochenta, disminuye el interés por el análisis del ciclo de vida, renaciendo nuevamente a inicios de los ochenta debido, sobre todo, a tres factores:

- La búsqueda por optimizar los procesos productivos al enfocarlos desde el punto de vista del producto y no del propio proceso, enfoque integrado del producto.
- El incremento de la preocupación del impacto de los procesos productivos en el medio, hizo que tanto los industriales como la administración pusieran énfasis en el análisis del ciclo de vida. Así, los industriales lo utilizaron para definir su producto optimizando recursos y de forma más respetuosa con el medio, con la intención de incrementar sus ventas, mientras que la administración lo hizo con el interés de desarrollar normativas o criterios que permitieran clasificar los productos en función de su carga medioambiental.
- Y la fundación de la SETAC en 1979, con el objetivo de desarrollar la metodología y los criterios del análisis del ciclo de vida, temas que actualmente lidera.

Desde principios de los años 90 se experimentó un gran incremento en el número de encuentros, desarrollo de metodologías y posibles aplicaciones del análisis del ciclo de vida. Todo ello despertó el interés por esta herramienta, logrando en 1993 la creación del Comité Técnico 207 (ISO/TC 207) en ISO18, con el objetivo de desarrollar normativas internacionales de gestión, siendo el Subcomité SC 5 el encargado de elaborar la normativa para el análisis del ciclo de vida (AITEK 2000, p.29). Existiendo en la actualidad el grupo de las ISO 14000 que rige la metodología y el instrumental para el ciclo de vida, donde se encuentra la ISO 14040, 14041, 14042, 14043, 14048 y la 14049.

En cuanto a las perspectivas de futuro del análisis del ciclo de vida, el autor teniendo en cuenta todos los indicios, esta técnica se integrará con otras herramientas como soporte de toma de decisiones en todas las áreas de la empresa (optimización de procesos, estimación de costes, legalidad, etc.). Esto se atribuye al hecho de que, al ritmo actual de evolución del análisis del ciclo de vida, se ampliará considerablemente la información que puede obtenerse de él y, en consecuencia, el número de aplicaciones que pueden derivarse de esta.

1.6 Otras consideraciones sobre el Análisis del ciclo de vida.

En la actualidad se puede decir que un material o materiales es sostenible cuando es compatible con el principio clásico de la sostenibilidad, es decir con la “satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales, sin hipotecar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas”.(Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987) Hay que tener en cuenta, para ello, el análisis del ciclo de vida, aplicación que en muchos países se está teniendo en cuenta como una nueva herramienta de gestión medioambiental para la mejora de los productos. Se pueden considerar materiales sanos los que puedan reunir ciertos requisitos, si no todos, de los siguientes criterios: (Forum sumando Energías, 2003)

- Materiales con bajo impacto medioambiental en su proceso de fabricación. Para ello debemos considerar no solo la contaminación que produce su elaboración, sino la cantidad y el tipo de energía consumida en el proceso.

- Materiales renovables y/o reciclables.
- Materiales que al fin del ciclo de vida produzcan residuos de bajo impacto medioambiental.

Hasta 1997 la falta de un sistema de gestión integrada de los residuos y sobre todo la inadecuación de los métodos de eliminación de los propios residuos, basados exclusivamente en los vertederos más que en la recuperación de los materiales, ha hecho que fuera urgente y necesaria la creación de una nueva normativa, adecuada al estándar europeo, que fijase objetivos precisos para todos los actores involucrados en el ciclo de vida de los residuos.

El análisis del ciclo de vida es por lo tanto una herramienta esencial para lograr precios que reflejen los costos. Éste es un análisis "*de la cuna a la tumba*"* de los impactos y costos de una fuente de energía dada, ya sea biomasa, solar, nuclear, combustibles fósiles convencionales o cualquier otra opción de combustible. La Evaluación del Ciclo de Vida ha sido aplicada, por ejemplo: para la evaluación comparativa de los combustibles alternativos para los automóviles y de las tecnologías que se espera estén disponibles en el futuro cercano.

Es recomendable considerar el ciclo de vida completo del producto o servicio brindado por la empresa. Ello evita soluciones incompletas o erróneas que se basan en aumentar la eficiencia en algún estadio del ciclo de vida, disminuyéndola en otras fases (por ejemplo, en la etapa de compra de materias primas). El sistema debe reconocer, por tanto, los temas relacionados con aspectos situados "aguas arriba" (suministradores, por ejemplo) como "aguas abajo" (consumidores, por ejemplo), en los que tiene impacto la actividad de la empresa. (Agencia Europea de Medio Ambiente, 1999)

1.7 Los Costos Sociales y Ambientales de la producción de Energía (Agua)

Proceso productivo:

La gestión del proceso productivo está orientada a la optimización del uso del agua como medida de la reducción del volumen y minimización de los elementos contaminantes. Para lograr esto es necesario un profundo conocimiento del proceso productivo y de las operaciones auxiliares relacionadas ambas con la utilización del agua.

El agua es a la vez un recurso indispensable para diferentes fines como consumos humanos, industrial y agrícola a la vez que tiene un inmenso valor por si misma por las diferentes formas de vidas que posibilita.

Las aguas difieren dentro de un país de una localidad a otra, de una costa a otra e incluso dentro del curso de un río algunos kilómetros de diferencia pueden hacerlas muy diferentes. También varían con las estaciones del año, por lo que hay que analizarlas cuidadosamente en cada sitio y monitorearla a lo largo del año.

1.8 Los Objetivos fundamentales de la Gestión del Agua:

1. La necesidad de conservación de un recurso tan importante para la vida.
2. El agua debe ser reciclada y reutilizada dentro de las propias producciones, y cuando finalmente deban ser dispuestas como un efluente no deben causar impacto negativo sobre el Medio Ambiente.
3. Las aguas tanto residuales como para su uso en la industria y los servicios deben ser controladas desde los puntos de vistas de sus cantidades y de sus calidades.
4. Es necesario particularizar cada utilización del agua para decidir la calidad que se requiere y su volumen.
5. El agua debe verse vinculada a los consumos de energía, ya que de un aumento o disminución de ésta es ella la responsable directa, por incrustaciones, fugas, purgas, gastos por bombeos y otros.
6. Identificar los puntos que signifiquen ahorros inmediatos con pequeñas inversiones.
7. Localizar posibles ahorros de mayor cuantía que requieran inversiones y evaluar su rentabilidad.

1.9 La Contabilidad de Gestión Medioambiental, como herramienta de información para la mejora de la eficiencia en los procesos, y en los productos.

La gestión medioambiental y la gestión de procesos están relacionadas estrechamente. Estos dos elementos son tan familiares que si se implanta la gestión medioambiental se reducen pérdidas y se maximiza los rendimientos del producto. Los costos de desechos y los demás elementos asociados a ellos son un indicador de la actuación de los procesos productivos y además de la actuación financiera de la organización (Porter y Linde, 1994).

La existencia de elevados volúmenes de residuos y desperdicios en una organización es indicativo de:

- Ineficiencias en los procesos productivos.
- Problemas técnicos en alguna maquinaria.
- Ineficientes sistemas de gestión y administración.
- Errores humanos ó ignorancia relacionada con las operaciones de mantenimiento de planta ó de equipos.

Los vertidos al medio ambiente de desperdicios, sustancias nocivas o formas de energía son una señal de que se han usado recursos incompletos o ineficientemente. Además, cuando se producen, las empresas tienen que realizar actividades adicionales que cuestan dinero, pero que no producen valor para los clientes: por ejemplo, manipular, almacenar y eliminar estos vertidos.

Al monitorear los residuos y desechos en una organización desde el punto de vista financiero y no financiero brinda la información para conocer donde se encuentran los costos ocultos relacionados con el medioambiente y las ineficiencias. En un mundo cada vez más competitivo el contar con esta

información genera funciones de gestión novedosas que proveen una radiografía clara de sus sistemas de planta y de los equipos con mal funcionamiento.

En sentido general como los procesos son los que consumen los recursos, y el autor se refiere a los procesos, para mantener el hilo conductor que se ha llevado hasta ahora sin obviar los elementos del ABC (Activity Basic y Costing, 2000). Al instaurar mejoras medioambientales en la organización conlleva beneficios que favorecen la productividad de los recursos empleados, y con esto ayudas a los procesos y a los productos, como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 1.3 Beneficios de la mejora ambiental con el uso de la Contabilidad de Gestión Medioambiental.

Beneficios para los Procesos	Beneficios para los productos
Ahorro de material por tratamiento complete, por sustitución, por reutilización o por reciclado de los materiales de producción.	Productos de mayor calidad y más uniformes.
Aumento de la producción de los procesos	Reducción del costo del producto.
Menos paradas gracias a un control y un mantenimiento más adecuados.	Menores costos de embalaje.
Mejor utilización de los subproductos.	Productos que utilizan más eficazmente los recursos
Conversión de los residuos en materias valiosas.	Productos más seguros.
Menos consumo de energía durante el proceso de producción	Menores costos netos de eliminación del producto para el usuario.
Reducción de los costos de almacenamiento y transporte de los materiales.	Mayor valor residual y de reventa del producto.
Ahorros gracias a una mayor seguridad del trabajo.	
Supresión o reducción del costo de las actividades necesarias para la manipulación, transporte y eliminación de desechos y residuos.	
Mejoras en el producto debidas a las mejoras del proceso.	

Fuente: Michael Porter 1994.



CAPITULO II Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos

2.1 Propuesta de Procedimiento para el cálculo de los Costos Medioambientales

Para el cálculo de los Costos Ambientales y Económicos de los portadores energéticos se utilizó la metodología “Gestión de los Costos Medioambientales, en un marco de mejora continua (Becerra, Reyes, Pérez, Gómez, 2009) y además se tomó como base la tesis de grado de Lendis valdes Fortun Curso 2006-2007

El trabajo se baso fundamentalmente en la valoración de los costos ambientales relacionado con los portadores energéticos específicamente los del consumo del agua, la entidad emplea altos volúmenes de agua, ya que su objeto social es la prestación de Servicios de Refrigeración y Climatización de productos, se considera que este trabajo de Tesis le servirá de instrumento a la entidad para aplicar las alternativas que le permitan disminuir ambos costos.

La siguiente propuesta busca la determinación de los costos medioambientales dentro de una Entidad, productiva. El problema radica en que, cuanto más se produce, más recursos se necesitan y, cuanto más se consume, más desperdicios se generan.

Desde hace algunos años resulta común asociar, al menos parcialmente, calidad de vida con el disfrute de un medio ambiente lo más íntegro y lo menos contaminado posible.

Agua clara, aire limpio, silencio, paisajes, son valores de singular relieve en el concepto actual de desarrollo de las sociedades humanas y son tenidos cada vez más en cuenta a la hora de planificar o ejecutar cualquier actividad económica, turística o de cualquier otra índole.

El medio ambiente debe ser protegido, y es tarea de todos, de las administraciones, de los mercados, de las empresas y del público en general, y es precisamente esa idea es la que se está impregnando cada vez más en las Empresas, según LLull (2001)* “... una nueva visión de la ética ha empezado a emerger en la comunidad empresarial. Según esta visión, los ejecutivos de las empresas son responsables no sólo ante los accionistas (visión tradicional), sino ante todos los agentes sociales implicados en la empresa, entre los que se encuentran los consumidores, trabajadores, proveedores, entidades financieras y la comunidad en general”.

Es el momento de modificar los objetivos en la toma de decisiones, de ponderar de modo más ecológico las restricciones y las alternativas, de asumir definitivamente que los intereses a corto plazo tienen que coexistir con la necesidad impostergable de un crecimiento sostenido en el tiempo.

En lo que está de acuerdo todo el mundo es que no se puede dibujar un horizonte razonablemente ecológico a espaldas de la industria, ya que sin su colaboración no se desarrollará la tecnología que permita satisfacer las necesidades humanas con el menor deterioro medioambiental posible. La

industria cuenta con los medios para desarrollar esa tecnología y no le hace falta estímulo para la innovación, pero ¿cómo incentivar a la industria para que se comporte limpiamente?

Tradicionalmente industria y medio ambiente han sido, y en ciertos aspectos siguen siendo, antagonistas: los principales daños medioambientales los acarrea la industria y la industria percibe al medio ambiente como un obstáculo en sus actividades, un freno para su desarrollo y para la creación de empleo. Se han de adoptar continuamente nuevos enfoques en la forma de hacer negocios y gestionarlos, nuevas políticas y estrategias, lo que exige tomar decisiones, coordinar acciones y dirigir actividades, todas ellas encaminadas a asegurar el futuro.

Algunos piensan que los recursos adicionales para proteger el entorno son recursos que podrían emplearse para desarrollar nuevos productos, o nuevas tecnologías, o captar nuevos mercados, o simplemente ser más competitivos. Naturalmente, pocos se opondrían al empleo de recursos para realizar esos proyectos, pero el costo para el ambiente sigue incrementándose, y es necesario resarcirlo.

A manera de conclusiones queremos expresar que, en definitiva, las empresas se enfrentan a un doble reto ante el futuro: por una parte, incorporar las variables medioambientales en su estrategia y, por otra, posicionarse competitivamente en un mercado con futuro.(Scavone, 2006)

A continuación se enumeran los pasos a seguir para la implantación del procedimiento, considerando las etapas y pasos a seguir en cada uno de los casos.

2.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia

Los indicadores medioambientales resumen extensos datos medioambientales en información clave significativa y comparable a fin de presentar el comportamiento medioambiental de una empresa de manera exhaustiva y cuantificable.(IHOBE 2006, p.5)

Un aspecto a considerar es el concepto de Ecoeficiencia, según el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)⁷², define este aspecto como: "Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto medioambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta".(Conesa, 1997)

La ecoeficiencia y por ende los Indicadores Medioambientales obligan a las empresas a diseñar de una forma nueva sus productos y servicios y a controlar el impacto de sus residuos.

Al lograr identificar y cuantificar ó cualificar los indicadores medioambientales permiten Planificar, Controlar y Supervisar, logrando de esta manera Potenciales ahorros, Oportunidades y Perspectivas económicas.

Una ventaja de los indicadores de desempeño medioambiental relacionado con el costo, es que los temas medioambientales allí se "tradujeron" en costos y ahorros, o sea en el lenguaje de gestión. Un

ejecutivo difícilmente es capaz de imaginar qué efecto tienen 450 metros cúbicos de desechos sobre las ganancias y si vale la pena conducir un estudio de prevención de desechos. Si

la misma cantidad está expresada en forma monetaria en cuanto a costos de disposición de desechos, el tema puede ser más claro. Los datos acerca de los gastos de disposición de 72 Consejo de Negocios Mundial para el desarrollo sostenible.

Desechos disponibles en los departamentos contables la mayoría de las veces derivan de tasas de disposición de desechos. Adicionándose costos indirectos de disposición de desechos (almacenaje, transporte, personal y gastos de compra de materiales que son dispuestos) a la tasa de disposición de desechos, se pueden identificar oportunidades de medidas de protección medioambiental efectivas desde el punto de vista de costos. (Jasch, 2002)

2.2.1 Características de los Indicadores Medioambientales ó de Ecoeficiencia

Cuando una Entidad se decide por aplicar la evaluación de un grupo de indicadores medioambientales, el ejecutante debe mantener los principios básicos para el trabajo con estos indicadores (Scavone y Fronti, 2001):

a) Comparabilidad

Los indicadores deben posibilitar su comparación, y reflejar los cambios en los efectos logrados sobre el medio ambiente.

b) Orientación a un objetivo

Los indicadores elegidos deben estar orientados a objetivos de mejoras influenciables por la empresa.

c) Equilibrio

Los indicadores deben traducir los aportes medioambientales de la manera más representativa posible y presentar equilibradamente las áreas conflictivas como también los ahorros en materia medioambiental.

d) Continuidad

Para permitir comparaciones, los indicadores deben establecerse en cada período según los mismos criterios de registro, referirse a períodos de tiempo comparables y ser medidos en unidades comparables.

e) Actualidad

Los indicadores deben calcularse con suficiente frecuencia (por ejemplo mensualmente, trimestralmente, anualmente) para que puedan influenciar tiempo los valores finales y no proporcionen información desactualizada.

f) Comprensibilidad

Los indicadores presentados deben ser claros y comprensibles para el usuario, y responder a sus necesidades de información. Por eso el sistema debe ser de fácil orientación y concentrarse en los datos más importantes.

La Empresa al incluir un análisis de estos medidores pues tiene un conocimiento mayor para poder tomar decisiones desde las cuatro dimensiones donde se mueve la Ecoeficiencia, principalmente en (Conesa, 1997):

- La reducción del consumo de recursos, concretamente (IFAC, 1998):

- materias primas
- agua
- energía
- maquinaria y equipos
- componentes y productos semielaborados
- suelo

- Aumentar la renovabilidad: Es decir, aumentar en lo posible el uso de recursos renovables, en detrimento de los no renovables; e incrementar la capacidad de reutilización, reciclaje y valorización de segmentos o partes del producto o servicio que genera la empresa, de cara a cerrar el ciclo productivo tanto como sea posible.

- Reducir la nocividad en todas las actividades de la empresa. Para ello se debe reducir los consumos de entrada y sobre todo reducir el uso de productos nocivos.

- Aumentar la durabilidad del producto. Para ello es impone dar mayor importancia a los servicios de postventa.

El objetivo de los indicadores de ecoeficiencia debe ser acercar en lo posible nuestro ciclo de producción y de consumo, a los ciclos productivos de la Naturaleza, en los cuales no se producen residuos. (IFAC, 2005)

Es importante saber que no existen indicadores de desempeño medioambiental o de ecoeficiencia preestablecidos sino que se pueden formar tantos como se desee, mientras que la información que brinden sea representativa, aunque existen algunos que se repiten indistintamente entre diferentes Empresas. Estos indicadores pueden conformarse de forma tal que provean información sobre:

- Desempeño medioambiental de las operaciones de la organización.
- Desempeño de la gestión medioambiental.
- Condición del medio ambiente.
- Relaciones específicas, para comparación.

A continuación se muestra una matriz indicadora de desempeño medioambiental que expresa de que forma los indicadores absolutos en combinación con unidades de referencia significativas pueden ser usados para obtener indicadores relativos útiles. El eje longitudinal provee ejemplos de indicadores absolutos (datos básicos del balance de flujo de materiales), los cuales pueden ser relacionados con

las unidades de referencia relevantes del eje horizontal. Una marca de control indica combinaciones útiles, la elección de ellas dependerá del sector de los negocios. Adicionalmente las categorías principales de análisis de entrada – salida, la matriz también incluye indicadores de gestión medioambiental. Dependiendo del rango de producción de la compañía, otras variables pueden ser útiles.

Tabla 2.1 Matriz indicadora de Desempeño Medioambiental

	Línea de producción	Centro de costos	Máquina	Uso de Material	Uso de energía	Empleados	Días laborables	Cambios/ horas trabajadas	Area del sitio	Ingresos	Costos de producción
Entrada de material	✓	✓	✓					✓		✓	✓
Embalaje											✓
Entrada de energía	✓	✓	✓				✓				
Entrada de agua	✓		✓			✓	✓				
Detergentes	✓	✓	✓			✓			✓		
Desechos	✓	✓		✓		✓		✓			
Agua residual		✓			✓	✓					
Emisiones	✓	✓	✓			✓					
Transporte						✓	✓				
Accidentes						✓		✓			
Quejas							✓	✓			
Entrenamiento ambiental							✓				
Costos ambientales										✓	✓

Fuente: Jasch, Rauberger, Reg.: BMUJF, 1998.

Es importante reiterar que estas relaciones no serían únicas e invariables, se pueden formar tantas como se deseen.

Otro aspecto a considerar es el denominado eco – intensidad que se define como ingreso de material (no en unidades monetarias) en relación a la salida en producto y/o unidades de servicio (también expresado en otras unidades que no sean monetarias).

Los indicadores genéricos de eco – intensidad para la mayoría de los sectores pueden ser:

- Ingreso de materia prima en toneladas / cantidad de productos en toneladas.
- Ingreso de energía en KWh / cantidad de productos en toneladas.
- Ingreso de agua en metros cúbicos / cantidad de productos en toneladas.
- Desechos de producción en toneladas / cantidad de productos en toneladas.
- Emisiones de CO2 en toneladas / cantidad de productos en toneladas.
- Emisiones de SO2 en toneladas / cantidad de productos en toneladas.

- Emisiones de NO2 en toneladas / cantidad de productos en toneladas.
- Cantidad de Agua residual en metros cúbicos / cantidad de productos en toneladas.
- Entre otros.

Para más información se puede ver la ISO 14031.

2.3 Revisión de la Política de Gestión Medioambiental de la Empresa, y principales riesgos y/o impactos medioambientales

Se entiende por política medioambiental al conjunto de medidas o instrumentos, adoptados y/o utilizados por los diferentes entes institucionales, para alcanzar determinados fines u objetivos de protección del medio ambiente y conservación de la naturaleza.(Seoanez y Angulo, 1999)

En general, la política medioambiental se define (Conesa, 1997) como el conjunto de actuaciones necesarias para llevar a cabo la política medioambiental dentro del complejo sistema de las relaciones económicas y sociales que condicionan los objetivos medioambientales. En una empresa, la gestión medioambiental debe formar parte de su sistema general de gestión y, por tanto, debe hacer referencia a la fijación de objetivos, el diseño de políticas, la planificación, la presupuestación y el control de sus actividades, en lo referente a su entorno vital. (Fernández, 2005)

Para la norma ISO 14004 (Clemens, 1997) un sistema de gestión medioambiental es el modo en el que una compañía se ocupa del medio ambiente, tanto interno como externo a su planta e incluye los siguientes principios básicos:

1. Conceder prioridad corporativa absoluta a la gestión medioambiental.
2. Comunicarse con las partes internas y externas interesadas.
3. Determinar todas las regulaciones y requisitos que afectan a la compañía y sus productos.
4. Establecer el compromiso de la compañía y de sus empleados con la protección del medio ambiente.
5. Repartir tareas y responsabilidades claramente.
6. Considerar los impactos medioambientales a lo largo de toda la vida del producto.(Llull, 2001)
7. Establecer objetivos medioambientales y un procedimiento disciplinado para cumplir dichos objetivos.
8. Proporcionar los recursos adecuados, incluida la formación.
9. Revisar periódicamente el sistema de gestión medioambiental intentando mejorar lo que sea posible.
10. Animar a los proveedores y subcontratados a adoptar un sistema de gestión medioambiental.

La política medioambiental es la clave para la comunicación pública de las prioridades e intenciones medioambientales de la empresa ha de ser pasada por escrito y adoptada al máximo nivel de dirección. Debe contener básicamente dos elementos principales, el cumplimiento total de la legislación medioambiental y el compromiso de mejora continua de su comportamiento con vista ha

disminuir su impacto medioambiental a niveles que no sobrepasen los correspondientes a una aplicación fiable de la mejora tecnológica disponible..(Valverde y Quintana, 1999)

La declaración medioambiental debe estar validada por un verificador medioambiental externo y acreditado oficialmente. La política, el programa, el sistema de gestión y el procedimiento de la auditoria han de estar también verificados de acuerdo a los requerimientos del reglamento nacional.

La política medioambiental de la Empresa debe considerar los elementos y objetivos generales de cualquier declaración medioambiental, según (Gil, 2003), se propone los siguientes:

- a) Revisar la documentación vinculada a la actividad medioambiental relativa a la Gerencia.
- b) Identificar los aspectos medioambientales negativos por áreas.
- c) Revisar las principales materias primas contaminantes.
- d) Revisar y evaluar los principales focos de contaminación.
- e) Identificar, describir y evaluar los impactos medioambientales negativos.
- f) Conformar el Plan de Acción para la mitigación o solución de los principales impactos medioambientales negativos.

2.4 Ciclo de Vida del producto para la determinación de los principales impactos y costos relacionados con la actividad medioambiental

Conociendo que el ciclo de vida es la evaluación mediante un conjunto sistemático de procedimientos, de las entradas y salidas de materia, agua y energía y del impacto medioambiental atribuible a un producto o servicio durante su vida, entonces utilizando esta técnica ó herramienta nos ilustra los principales desechos y desperdicios generados por un producto hasta su disposición final, pero para llegar a los costos medioambientales internos antes se debe definir la metodología a seguir para el ciclo de vida que se muestra a continuación: (Rieradevall, 1998)

Según el grupo de la ISO 14040 de 1999 y las ISO 14041, ISO 14042 e ISO 14043, se define el ciclo de vida en 5 etapas fundamentales:

Etapa I: Alcance: Se define hasta donde se va a reflejar el ciclo de vida, para nuestro caso, se van a considerar los productos del período seleccionado (un mes) desde la entrada de materia prima, agua y energía hasta la disposición dentro de la misma Empresa, considerando categorías físicas y monetarias, para la determinación final de los costos.

Etapa II: Entrada → Proceso → Salidas (Balance de Materiales): En esta etapa se delimita las principales entradas de materias primas, agua y energía, se realiza una descripción del proceso que transforma estos elementos y se concentra en las primordiales salidas en las que a parte del producto en proceso ó terminado se encuentran los principales desechos y desperdicios. Para una mejor aplicación de esta Etapa se deben definir correctamente los procesos aspecto que se describe en el epígrafe 2.4.1 Identificación de Procesos. No se puede pasar por alto decir que este elemento es fundamental, el cual se describe un poco más adelante.

La unión de las entradas, los procesos y las principales salidas, entre ellas las que provocan impactos medioambientales, es el conocido Balance de Materiales. En la aplicación de esta herramienta nos enfrentamos a una gran barrera, pues las Entidades solamente contabilizan los desechos que dada su definición tienen un valor aún, por lo que puede ser vendido, ya sea a los trabajadores de la Empresa, a la población ó directamente a la Empresa de Recuperación de Materias Primas para su uso ó reciclado. Se presenta entonces una necesidad ¿Qué cantidad de desechos y/o desperdicios se generan por cada uno de los productos, por procesos y actividades?, para de esta manera poder conocer cuales son los productos que más desechos y desperdicios generan y por consiguiente mayor posible impacto medioambiental. La solución a esta problemática aparece con la aplicación de una herramienta estadística: La Esperanza Matemática (Franco, Olmedo, Valderas, 2006) que a continuación se define.

Para la aplicación de esta herramienta se parte de una muestra lo más grande posible, para reducir el margen de error, logrando una distribución normal, estos valores de la muestra podemos definirla como X_i ; donde i crece desde 1 hasta n (cantidad total de la muestra), siendo X el valor obtenido mediante la medición, este constituye el primer paso y más importante, pues estas mediciones deben ser lo más precisas posibles.

El segundo paso lo definimos como la determinación de la probabilidad en que ocurrió cada valor obtenido, lógicamente los valores que se repitan deben tener mayor probabilidad de ocurrencia que los que no están repetidos, esta probabilidad se determina:

$$\text{probabilidad de ocurrencia} = \frac{\text{Cantidad de Valores iguales a } X_i}{n}$$

El tercer paso sería hacer relacionar la probabilidad de ocurrencia obtenida anteriormente de X_i con el valor de X_i multiplicando ambos elementos. Y como cuarto y último paso sería sumar cada uno de los valores determinados en las multiplicaciones del paso tres y este resultado final será la esperanza matemática del aspecto que estemos midiendo.

Puede existir una variación con respecto al balance de materiales, esta está dada por la presencia de procesos muy continuos, que surgen de la transformación de una única materia prima donde durante todos los procesos productivos se van obteniendo diversos productos terminados; se está en presencia de costos conjuntos, y para ello hay que realizar el balance de materiales para la materia prima, al igual que el ciclo de vida.

Etapa III: Clasificación: Se correlacionan los impactos de las salidas de los procesos de la Entidad con los efectos medioambientales que produce entre los que se encuentran:

- Efecto Invernadero (Recalentamiento Global).

- Consumo de Energía.
- Agotamiento del Ozono.
- Contaminación de las Aguas.
- Consumo desmedido de Agua.
- Nutricación.
- Desechos y Basura.

Para visualizar mejor los impactos que pueden ocurrir según las salidas de cada uno de los procesos que pueden influenciar en el medio ambiente, es posible formalizar el Portafolio Medioambiental de la Empresa según Ellipson (1997), ver Anexo .6

Etapa IV: Valoración Económico – Medioambiental: Se define como la asignación de los diferentes costos económicos ambientales internos a cada uno de los productos basado en las categorías medioambientales, y considerando dos clasificaciones de costos fundamentales (Ver Capítulo I página 14) los costos directos, relacionados con la pérdida del material, agua y energía y los costos de disposición y tratamiento, entre otros.

2.4.1 Identificación y Evaluación de los Principales Costos Medioambientales

Esta segunda parte del procedimiento se define como la búsqueda de todos los aspectos tanto físicos, como monetarios relacionados con el tratamiento y disposición de los desperdicios y otros costos asociados con la prevención y/o administración; para esto utilizaremos las clasificaciones referenciadas anteriormente en el Capítulo I de Generalidades Teóricas, así como otros aspectos que van a ser tratados en los epígrafes siguientes. Esta importante fase parte del hecho que en las actividades de negocios se subestima significativamente el monto y el valor del material que se pierde en forma de desperdicios (Por ejemplo: agua residual, residuos sólidos, emisiones al aire), el verdadero costo de mala administración (Por ejemplo: el costo de manipuleo de los desechos, de reciclado, de disposición y de tratamiento) y otros costos relacionados con el ambiente como: costos de seguros, pasivos medioambientales potenciales, y el costo probable de la regulación futura. (Scavone, 2006)

- actividades incluidos en él. Asimismo, el proceso tiene que ser fácilmente comprendido por cualquier persona de la organización.
- La totalidad de las actividades desarrolladas en la empresa deben estar incluidas en alguno de los procesos listados. En caso contrario deben tender a desaparecer.

Se recomienda que el número de procesos oscile entre 10 y 25 en función del tipo de **2.4.1 Identificación de Procesos**

Para poder determinar de manera certera y precisa los costos medioambientales antes se deben analizar cuidadosamente cuales son los procesos en los que se originan los desperdicios y desechos

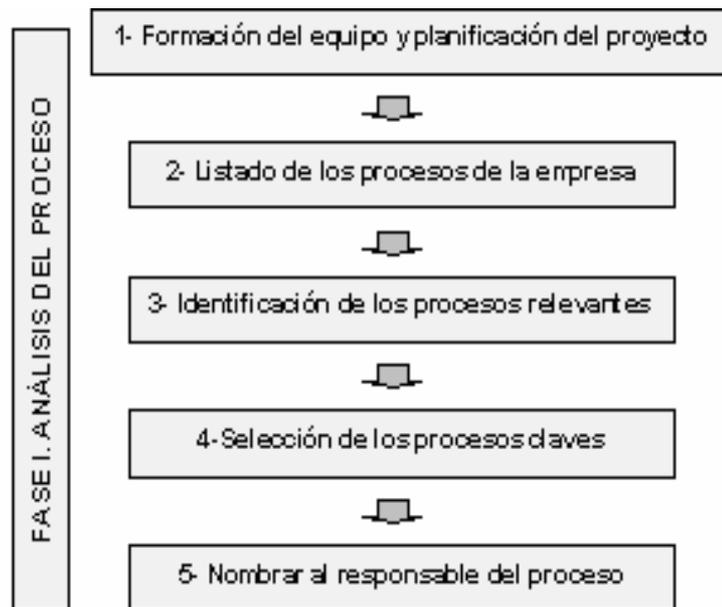
como fuente necesaria para obtener datos que se necesitan para formular el ciclo de vida del producto.

El diseño que aparece en la figura # 1 tiene como precedentes las metodologías y/o etapas propuestas por Harrington (1991); Heras (1996); Trishler (1998), Zaratiegui (1999) y Amozarrain (1999), a la vez que consideran que, normalmente, un proyecto de mejora de procesos se compone de tres fases: análisis del proceso, diseño del proceso e implementación del proceso.

De hecho, el procedimiento propuesto tiene como objetivos:

- 1) Crear procesos que correspondan a las estrategias y prioridades de la Empresa.
- 2) Conseguir que todos los miembros de la organización se concentren en los procesos adecuados.
- 3) Mejorar la efectividad, eficiencia y flexibilidad del proceso para que el trabajo se realice mejor, de una forma más rápida y más económica.
- 4) Crear una cultura que haga de la gestión de procesos una parte importante de los valores y principios de todos los miembros de la organización.

Figura 2.1 **Análisis** del Proceso.



Fuente: Procedimiento específico propuesto para la Gestión por Procesos. Nogueira Rivera (2002)

Fase I Análisis de Procesos.

Etapas 1 Formación del equipo y planificación del proyecto

Comprende la formación de un equipo de trabajo interdisciplinario, compuesto por no más de siete u ocho personas, en función del tamaño de la Empresa, y en su mayoría miembros de su consejo de

dirección. Asimismo, deben poseer conocimientos en sistema y herramientas de gestión, contar con la presencia de algún experto (interno y/o externo) con amplios conocimientos sobre la gestión por procesos y nombrar a un miembro del consejo de dirección, como coordinador del proyecto. Igualmente, debe establecerse una planificación para las reuniones y el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta las fases y etapas definidas en el procedimiento.

Etapa 2 Listado de Procesos de la Empresa Antes de enfrascarse en cualquier nueva iniciativa de gestión es esencial familiarizarse con los procesos empresariales internos propios de la empresa. Por lo tanto, en esta fase se recogerá, mediante una sesión brainstorming⁷³, una lista de todos los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa teniendo en cuenta las premisas siguientes:

73 Tormenta de Ideas.

- El nombre asignado a cada proceso debe ser sencillo y representativo de los conceptos y empresa (Amozarrain, 1999), pues la identificación de pocos o demasiados procesos incrementa la dificultad de su gestión posterior.
- Se puede tomar como referencia otras listas afines al sector en el que se encuentra la empresa.

Etapa 3 Identificación de los Procesos Relevantes

Una vez establecido el listado de los procesos de la Empresa por el equipo de proyecto, se deberá presentar el consejo de dirección para su revisión y aprobación. Posteriormente, y como preselección de los procesos clave, se recomienda la aplicación del método del coeficiente de Kendall, que a su vez permite verificar la concordancia entre los implicados y seleccionar los procesos relevantes. Para ello, el equipo deberá reflexionar acerca de los elementos que inciden en la selección de los procesos clave, que son: impacto en el proceso, repercusión en el cliente y posibilidad de éxito a corto plazo.

Etapa 4 Selección de procesos Clave

Para el despliegue de esta etapa se propone aplicar la matriz objetivos estratégicos / repercusión en clientes y procesos (Amozarrain, 1999), incorporándole una nueva dimensión relacionada con la posibilidad de éxito a corto plazo. El equipo del proyecto deberá realizar una valoración tomando como referencia los aspectos siguientes:

Calcular impacto proceso: Para cada proceso se hará una valoración de la importancia del mismo teniendo en cuenta su implicación en los objetivos estratégicos y/o metas de la organización.

Repercusión en el cliente: Las decisiones de una empresa inciden, directa o indirectamente, en los clientes. Naturalmente, este efecto ha sido considerado en la definición de los objetivos estratégicos, sin embargo, se recomienda realizar una reflexión individualizada para cada proceso acerca de las consecuencias que un posible rediseño tendría en los clientes de la organización, así como para conocer el impacto de cada uno de ellos en la satisfacción de las expectativas del cliente.

Posibilidad de éxito a corto plazo: Se deben abordar primero aquellos procesos que más posibilidades tienen de alcanzar el éxito en el menor tiempo posible.

La correlación establecida como variable de ponderación en la matriz confeccionada es: fuerte (10 puntos), media (5 puntos) y baja (1 punto). Una vez calculado el total de puntos para los procesos relevantes, el equipo selecciona los más significativos tomando como referencia los de máxima puntuación. Deberá realizarse el diseño ó rediseño de todos los procesos relevantes (uno a uno), comenzando por los procesos claves de primer orden, que serán aquellos comprendidos en el intervalo siguiente:

$$T.P. \geq v_{\text{mid}} I * R_{\text{máx}} * E_{\text{máx}} * N.O.$$

Donde:

T P.: Puntuación total del proceso.

N. O.: Cantidad de objetivos estratégicos.

V medl: Valor medio de impacto en el proceso.

V máxl: Valor máximo del impacto en el proceso.

R máx: Repercusión máxima en el cliente.

E máx: Éxito máximo a corto plazo.

Etapa 5 Nombrar responsable del proceso

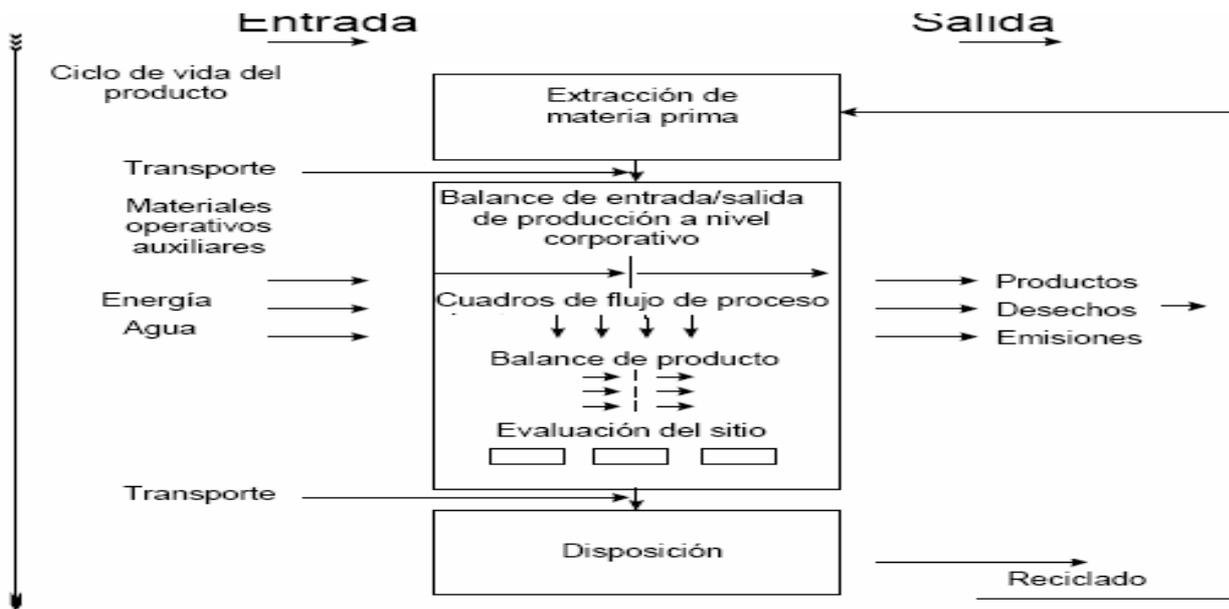
Una vez seleccionados los procesos claves y relevantes, el equipo de proyecto nombra un responsable para cada uno de ellos, delega en estas personas el desarrollo de las etapas posteriores y, por consiguiente, el éxito del proyecto. Por los tanto, se debe nominar a personas reconocidas dentro de la organización y de ser posible, del propio equipo. Los responsables deberán poseer autonomía de actuación y atribuciones que serán puestas de manifiesto públicamente.

Es importante denotar que se define el procedimiento para el análisis de procesos, para gestionarlos en las Entidades que desconozcan estos elementos, ya que existen gran cantidad de Empresas que poseen bien delimitados sus procesos, que sería un trabajo adelantado.

2.4.2 Creación del enfoque de ciclo de vida del producto

Una forma muy especial para observar como se mueve el producto ó materia prima, con sus principales componentes y por supuesto su disposición en la Entidad, es realizar el siguiente gráfico (Ver Figura 2.2), donde podemos seguir los aspectos relevantes medioambientales hasta el final, de su vida.

Figura 2.2 Representación del Ciclo de Vida del Producto, considerando Alcance Empresarial



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede ver en esta figura se mantienen los elementos que se necesitaron en la definición del ciclo de vida, con Entradas, Salidas, para la generación del balance de materiales y los lugares de disposición de los principales desechos y/o desperdicios.

Los destinos de los desechos, desperdicios y agua residual, son aspectos relevantes a considerar, ya que todos los elementos que se relacionan desde que surge el desecho ó desperdicio, hasta su disposición dentro o fuera de la entidad son gastos y al final costos relacionados con la actividad medioambiental

Y gracias al Balance de Materiales podemos relacionar cantidades físicas y monetarias, por desechos y desperdicios, así como agua residual, para cada uno de los destinos, permitiendo la búsqueda de tasas de aplicación y para prorrateo de costos y gastos generales.

Cuando se está en presencia de costos conjuntos, producto a procesos continuos de transformación de una materia prima en diferentes productos terminados que surgen en puntos de separación intermedios, se hace difícil poder determinar que cantidad de desecho, desperdicio, emisión ó agua residual le corresponde a cada producto terminado; para este fin se realiza un análisis determinando según las salidas de impacto ambiental por procesos cuáles son los productos que deben asumir esas emisiones; luego se prorratea sobre la base de la producción total de cada producto en el mes. A pesar que este método es una solución para poder distribuir las emisiones y desechos por productos, se reconoce que aún no es la más objetiva.

2.5 Determinación de los Costos Medioambientales Potenciales Generados según medios y categorías medioambientales

Las empresas deben preguntarse la cantidad y valor de los insumos perdidos en forma de desechos, el verdadero costo de la administración de basura y los costos relativos a seguros medioambientales, pasivos contingentes y costos probables de regulaciones futuras. (Scavone, 2006)

Una forma que nos ayuda a identificar los costos relacionados con la problemática medioambiental es la metodología de Environmental Management Accounting Procedures and Principles de la Dr. Christine Jasch del Institute for environmental management and economics Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, IÖW, Wien, ver Anexo 7.***

Estas listas de chequeos son fundamentales para la búsqueda de los elementos relacionados con el medio ambiente.

2.6 Fórmulas necesarias para la estimación de los Costos Medioambientales

Cuándo se decide determinar alguno de los costos ó gastos anteriores, es bastante sencillo, el principal problema se encuentra al asignar que parte del costo ó gasto corresponde a cada producto, este se soluciona fácilmente, para esto se define dos pasos fundamentales:

Primer Paso:

Cálculo del costo ó gasto total relacionado con la actividad medioambiental

- Para determinar los costos directos por la pérdida de material, se establece mediante la conformación del ciclo de vida del producto, ya que se elabora el Balance de materiales, donde se refleja en unidades físicas y monetarias estas pérdidas y se deben relacionar con el destino que les corresponde.
- En los demás costos y/o gastos podemos encontrar dos particularidades:

1) Costos y Gastos incurridos directamente en la actividad medioambiental, o sea el elemento de costo ó gasto está definido para uso exclusivo de la Empresa para tratar, reciclar, prevenir, ó limpiar desechos y/o desperdicios y emisiones, y el monto del valor es puro costo medioambiental.

2) Costos y Gastos Generales, o sea, dentro de estas cuentas se encuentran partes del monto que fueron utilizadas para tratar, reciclar, prevenir, ó limpiar desechos y/o desperdicios pero que no se encuentran delimitados. Para poder delimitar este valor hay que hallar una razón (división) sobre un elemento en común para la actividad medioambiental y para la actividad productiva ó financiera (Ejemplo horas trabajadas, Kg de algún elemento, metros, u otros aspectos relacionados con los desechos y/o desperdicios), de esta forma determinamos la tasa de aplicación dada la base seleccionada, luego conociendo esta base para la actividad medioambiental, multiplicamos y el resultado es el monto de ese costo ó gasto incurrido hacia el medio ambiente.

Segundo Paso:

Cálculo del costo ó gasto económico medioambiental específico para un producto definido en el ciclo de vida del producto

En este paso se decreta como la determinación de la tasa de aplicación del gasto por una base común para todos los productos que se han realizado, y luego la multiplicación de este valor por el elemento físico determinado del producto seleccionado, mire para una mejor comprensión las siguientes fórmulas:

$$\text{Tasa de Aplicación del Gasto ó Costo} = \frac{\text{Gastos ó Costo Relacionados con la actividad ambiental}}{\text{Base común física total}}$$

Costo Económico Medioambiental Interno

X: Tasa de Aplicación del Gasto ó Costo.

Y: Base Física Específica del Producto ó Servicio seleccionado para el análisis.

2.7 Registro de los Costos Medioambientales

La Contabilidad de Gestión Medioambiental ó de Costos Medioambientales se tiene que decir que es una contabilidad que se puede enfocar en forma de sistema, pero como bien dice el nombre no es parte de la Contabilidad Financiera, entra dentro de un nuevo enfoque de la Contabilidad de Gestión. Para el registro contable según metodología planteada por Corominas, (2007), la Contabilidad de Gestión Medioambiental se nutre de la información Financiera de los Registros Contables de los Sistemas de Contabilidad de la Entidad, pero se llevan a un registro extra libros utilizando para este fin la propuesta de cinco cuentas definidas como sigue, en consonancia directa con las listas de cheques relacionadas anteriormente:

- 1) Costos Medioambientales por Tratamiento de Desechos y Emisiones ó Desperdicios.
- 2) Costos Medioambientales por Prevención y Gestión Ambiental.
- 3) Costos Medioambientales por Valor de Compra del Material de las Salidas de los No – Productos.
- 4) Costos Medioambientales por Costos de Procesamiento de la Salida de los No – Productos.
- 5) Ingresos Medioambientales.

De esta manera se puede llevar un registro extra libros donde se ve reflejado en todo momento lo que está incurriendo la Empresa en cuanto a la temática medioambiental, propiamente hablando de los Costos Medioambientales, y un aspecto importante por productos.

El Procedimiento es el siguiente:

Contabilidad Financiera

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Cuenta de Costo ó Gasto		XXX	
Alguna de las primeras 4 categorías de costos medioambientales relacionadas anteriormente	XXX		
Contrapartida Correspondiente			XXX

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Partida Correspondiente		XXX	
Ingresos Medioambientales	XXX		
Cuenta de Ingresos			XXX

Contabilidad de Gestión Medioambiental

Detalle	Parcial	Debe	Haber
Costos medioambientales		XXX	
Alguna de las primeras 4 categorías de costos medioambientales relacionadas anteriormente	XXX		
Elementos que le dio origen distribuido por productos			XXX

2.8 Evaluar el VAN y la TIR como propuestas de mejoras tecnológicas ambientales y económicas.

En este trabajo se realizara una breve investigación sobre el marco de factores que afectan al proyecto de creación, renovación, ampliación y mejoras tecnológicas ambientales y económicas de la capacidad operativa de Filial Frigorífico Cienfuegos, Cítricos Caribe S. A. Se investigan técnicas de engendrar el servicio bajo estudio y las posibilidades de aplicarlas al frigorífico de Cienfuegos. Se analiza la disponibilidad de los principales insumo, un sondeo que refleje en forma aproximada las posibilidades de contribución al ahorro de portadores energéticos, proyectamos los resultados financieros del proyecto y calculamos los indicadores que permiten evaluarlo con el objetivo determinar a priori si desde el punto de vista económico - financiero si es conveniente o no.

Con este estudio se propone dotar a la entidad de una herramienta que le permita discernir sobre la ejecución de inversiones que se requieran en la actividad empresarial y que contribuye a la creación,

renovación, ampliación y mejora de la capacidad operativa de Filial Frigorífico Cienfuegos que permitiría ampliar y mejora servicios a clientes de territorio.

Sustitución de los actuales condensadores verticales de tubos y coraza enfriados por agua y las torres de enfriamiento de tipo autoventilada por condensadores evaporativos.

Plan de acción, segundo semestre del 2013

Condensadores evaporativos

Componente Equipos (oferta de \$67700.40 (Precio CIF))

Condensador evaporativo EVAPCO modelo LSCB 225

Ventiladores

Motores para ventiladores

Bombas de agua

Sección base

Sección envolvente

Válvulas para montaje

Juego de válvula para circuito de amoniaco

El análisis y la evaluación de las materias primas, así como los insumos auxiliares y servicios que se requieran en este servicio, ayuda a conocer las características, los requerimientos, la disponibilidad, los costos, su localización y otros aspectos importantes para el proyecto de inversión. La determinación de las materias primas se deriva del tipo de producto a obtener, el volumen demandado así como el grado de utilización de la capacidad instalada.

Las materias primas y los insumos se clasifican:

a) Materias primas:

- Origen agrícola.
- Origen agropecuario.

b) Servicios:

- Energía eléctrica.
- Combustibles.
- Agua.
- Vapor.

Estudio administrativo

Se inserta en la estructura administrativa actual sin cambios significativos.

Estudio de impacto ambiental

No hay afectaciones ambientales



Capítulo III Aplicación del Procedimiento para la Gestión de los Costos Económicos Medioambientales Internos

3.1 Evaluación Preliminar

3.1.1 Elección y caracterización de la Empresa

La elección de la Empresa está dada en un principio por que sea una entidad que genere grandes residuos y consuma gran cantidad de materias primas, Materiales y Recursos Humanos, aunque esto no significa que solo se puede aplicar este procedimiento a Empresas grandes, sino también a pequeñas; un segundo elemento a considerar es que tenga o este dispuesta a tener un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) según Masanet (2000) ya que el Sistema de Información Ambiental generado por el SGA es imprescindible para obtener resultados altamente confiables.

Se considera dentro de este paso un análisis de la estructura actual de la Empresa, principales productos, de ellos de los de más producción. Además se incluyen cantidad de trabajadores, salarios medios de los trabajadores, entre otros aspectos que permitan tener una visión clara de la Empresa como: Misión, Visión, Aspectos Relevantes.

3.1.2 Caracterización de la Filial Frigorífico Cienfuegos

La Filial Frigorífico Cienfuegos posee un buen trabajo en materia ambiental, es una entidad donde se utiliza un volumen considerado de agua y en ella se aplica un Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Sus antecedentes datan de los años 80 cuando por decisión del Gobierno y la dirección del Partido Comunista de Cuba y la del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) en la provincia se comienza el proceso constructivo de un frigorífico. En marzo del año 1984 se inaugura como tal con 4 cámaras de refrigeración para el almacenamiento de papa. El medio refrigerante siempre ha sido el amoníaco, con una tecnología Europea de la década del 70, la que dispone de torres de agua de enfriamiento que son altamente consumidoras de energía y agua.

Por acuerdo No. 2732 de fecha 2 de febrero de 1994 del Consejo de Estado y del Consejo de Ministros fue creada la Corporación Nacional de Cítricos Caribe SA, constituida por catorce empresas, concretándose dicho acuerdo el 16 de febrero de 1994, fecha reconocida como la de creación de estas organizaciones.

Posteriormente, en la año 1994 se constituye La Sociedad Mercantil anónima Cítricos Caribe SA (Código de Identidad: 131.0.60299) perteneciente al MINAGRI y es en marzo del año 1999 que La Junta General de Accionista de Cítricos Caribe SA crea y constituye la Filial Frigorífico Cienfuegos

como una entidad de la asociación con independencia económica y personalidad jurídica propia. Esta instalación se ubica en la Zona Industrial No. 2 en la carretera de O'Bourke perteneciente al Consejo Popular Pueblo Griffo – Pastorita – O'Bourke en la zona costera del lóbulo norte de la Bahía de Cienfuegos de la ciudad del mismo nombre: Cienfuegos, en las áreas recuperadas al mar por la ampliación del puerto de Cienfuegos, con una superficie total de 29638.08 m².

Desde su creación ha tenido como función principal la de brindar servicios de frigorífico de cítricos y papas fundamentalmente entre otras frutas y vegetales, para la exportación y para la comercialización en el país de estos productos del agro.

Tiene una superficie de 29638.08 m², de ella ocupada (construida) 15292.55 m², su estructura es de paredes de hormigón prefabricado, pisos de hormigón y de techo de placa de hormigón, lo que ocupa un área como objeto de obra de 12558 m².

Limita por el sur con el muelle de la Empresa de Servicios Portuarios del Centro (ESPC) del MITRANS, por el norte con áreas de almacenamiento a cielo abierto de la ESPC, por el oeste con espacios vacíos de la propia empresa y por el este con áreas de almacenamiento a cielo abierto de la Empresa de Servicios Portuarios del Centro. Su actividad fundamental actual es la de refrigeración y mantenimiento en las naves frigoríficas de cítricos y papas.

La estructura organizacional de la entidad se muestra en el.

Objeto Social:

Asegurar la Climatización, Refrigeración y Exportación de Frutas frescas, Jugos simples y concentrados derivados del Cítrico, así como el almacenaje de la papa para el consumo de la población

Misión:

Cumplir el Objetivo Social aprobado por el Ministerio del MEP en fecha 17 de diciembre 2005, cuyas direcciones principales son las siguientes:

- Exportar según la Nomenclatura aprobada por el MINCEX, en divisas.
- Comercializar de forma Mayorista en moneda nacional y divisas, las producciones de las entidades que integran el GEF.
- Prestar servicios de frigoríficos en MN y Pesos Convertibles.
- Prestar servicios de almacenamiento en MN.
- Comercializar de forma Minorista artículos industriales y víveres a los trabajadores de la Empresa a través de la Tienda de Estímulo, en MN.
- Prestar servicios de almacenamiento en MN, de comedor, cafetería, reparaciones menores de equipos, construcción y reparación de viviendas.

Visión:

- La exportación de productos industriales, frutas y productos no tradicionales constituye la base fundamental de los ingresos de la Empresa.

- La capacitación del personal que interviene en todo el sistema comercial, deberá responder al cumplimiento de la Misión de nuestra Empresa.
- Se dispone de capacidades de refrigeración para dar respuestas a la exportación de productos al mercado internacional y mercado interno en divisas.
- Las tecnologías a los sistemas de refrigeración requieren de una atención diferenciada que garantice su permanente disposición técnica.

Categorización Ocupacional

	Técnico	Servicio	Obrero	Dirigente	Total
Hombres	8	0	29	5	42
Mujeres	4		-	1	8
Total	12	3	29	6	50

La organización, para realizar sus funciones cuenta con el personal especializado y con las instalaciones de refrigeración y fabriles necesarias: Ver Anexo 8

1. Socio Administrativo y de servicio.
2. Instalación Frigorífica
3. Talleres de mantenimiento.
4. Almacenes y de transporte

Principales procesos de la organización:

- Higienización y puesta a punto de las cámaras de refrigeración.
- Recepción de cítricos, papas y otros productos perecederos.
- Inspección de aceptación.
- Almacenamiento.
- Entrega

PRINCIPALES CLIENTES DE LA FILIAL FRIGORIFICO CIENFUEGOS

- Empresa "Victoria de Girón" Matanzas, (Frutales)
- Empresa "Héroes de Girón" Matanzas, (Concentrados).
- Empresa Cítricos Arimao, Cienfuegos, (Frutales).
- Empresa Cítricos Ceballos, Ciego de Ávila, (Concentrados, pulpas, jugos).
- Empresa Cítricos Banes, (aceites esenciales).
- Empresa Cítricos Ceiba, Nuevitas, (Frutales)
- Empresa provincial Acopio, MINAGRI, Cienfuegos, (papas, col, ajíes, cebollas, etc)

Calidad del agua de la fuente de abasto.

El agua con que se abastece a la instalación es de la red de acueducto de la propia ciudad en el ramal de esta zona en particular (Damují). Esta agua tiene variaciones de la calidad de la misma, ya que en más de 90 días del año no cumple con los parámetros que exige la norma cubana de agua potable. El agua de consumo aunque se trata (clorado), no se puede considerar de buena calidad.

La calidad de las aguas en el área aledaña a la entidad sigue el comportamiento de las aguas de la bahía, que varían en función de la estación del año. Durante el período de seca (Noviembre - Mayo), cuando el aporte de los ríos es poco se observa una calidad buena de la bahía mientras en la estación lluviosa la calidad general del ecosistema disminuye, observándose la alteración de parámetros como el nivel de oxígeno disuelto, los sólidos suspendidos y la materia orgánica fundamentalmente en las áreas estuarinas de los ríos. En el sector que nos ocupa los parámetros de mayor interés resultan ser los coliformes fecales, totales y los hidrocarburos totales por el impacto de la actividad portuaria.

Descripción:

El agua que consume la entidad proviene de la Potabilizadora "Damují". La revisión in situ identificó que el agua accede a la organización mediante tuberías de acero galvanizado (AoGo) y se almacena en un tanque elevados de 200 m³, desde el mismo se distribuye a los consumidores internos.

Uso:

Doméstico: Se utiliza en las instalaciones sanitarias, cocina comedor y actividades de limpieza.

Industrial: Se utiliza el sistema de agua de enfriamiento de los compresores de amoníaco.

Tratamiento de Agua. Monitoreo y evaluación de la calidad del agua potable proveniente de la fuente de abasto, según especificaciones de la NC: 93 – 11 -86.

En la entidad no se realiza tratamiento alguno al agua de consumo humano. El PROVEEDOR (Empresa de Acueductos y Alcantarillados de Cienfuegos), quien explota la fuente de abasto (Damují) se compromete a cumplir con los parámetros de calidad del agua establecidos en la NC 93-02-85.

Solo recibe tratamiento de suavización para el sistema de enfriamiento (compresores de amoníaco) el agua de uso industrial.

A pesar de que la refrigeración de los cítricos y tubérculos (papa), constituye un mercado estable y seguro, el proceso de modernización y de salida del llamado período especial, propicia la entrada de varios factores externos que exige de la entidad alcanzar mayores niveles de competitividad y permanecer afianzada de forma estratégica a este mercado, por lo que se requiere aumentar la calidad en el proceso de refrigeración, mejorar la tecnología y por consiguiente implantar un SGC y

de medio ambiente lo que esto implicará la conquista de nuevos mercados, con la calidad requerida internacionalmente utilizando una tecnología amigable con el medio ambiente.

La filial Cienfuegos hoy es sin dudas, una importante organización dedicada a los servicios de refrigeración de productos del agro para el sistema nacional de cítricos del MINAGRI ubicada en la región central del país.

PRINCIPALES PROVEEDORES DE LA FILIAL CIENFUEGOS SON:

- Empresa provincial Acopio, MINAGRI, Cienfuegos, (papas, col, ajíes, cebollas, etc)
- Empresa “Héroes de Girón” Matanzas, (Concentrados).
- Empresa Cítricos Arimao, Cienfuegos, (Frutales).
- Empresa Cítricos Ceballo, Ciego Ávila, (Concentrados, pulpas, jugos).

Coordenadas Cartográficas: (Frigorífico)

X: 553 821 Y: 260 247

X: 554 040 Y: 260 275

CARACTERIZACIÓN MEDIO AMBIENTE ABIÓTICO

La Filial Frigorífico se encuentra situada, en la ciudad de Cienfuegos, muy cercana al litoral de la bahía, ocupando áreas recuperadas al mar por la ampliación del puerto, en parte de la Llanura de Cienfuegos, la cual se extiende por toda la porción centro - sur de la provincia. La instalación se ubica a escasos 20 – 50 m de la zona costera en el lóbulo norte de la bahía. Ver Anexo 9

Geología.

En las proximidades a esta zona (área de Cereales) encontramos la siguiente litología:

Capa 1. Relleno de espesor 0.60m – 0.80 m consistencia dura

Capa 2. Suelo arcilloso color rojo, espesor de 0.90 m

Capa 3. Cieno con espesor de 0.60 m. Consistencia Blanda.

Capa 4. Suelo calizo espesor 12.70 m Profundidad del techo 0.50 m. Consistencia muy dura.

Capa 5. Lentes de calizas a diferentes profundidades y espesor.

Capa 6. Roca caliza se recupera del 60% .Espesor 6.75 m. Profundidad del techo 10.0 m

Geomorfología.

El área donde se encuentra enclavada la entidad es una llanura marina acumulativa afectada por la actividad antropogénica.

Morfológicamente estamos en presencia de una llanura costera, la cual bordea el mar (dentro de la bahía de Cienfuegos, con cotas que oscilan entre 0 y 2,75 m, siendo continua en varios kilómetros a lo largo de la costa, sin inundarse en la pleamar. Las sedimentitas debajo de la superficie de la llanura tienen estructura estratiforme y la superficie de la misma es esencialmente paralela a aquellas.

Paisajes.

La zona de referencia está constituida por una llanura costera plana, baja e inclinada, con alto grado de antropización. Donde se encuentran construcciones industriales desarrolladas en la década del 70 donde se puede citar Combinado Pesquero, Fábrica de Pienso, Empresa de Cereales Cienfuegos, Embarque de Azúcar a granel y el Frigorífico, entre otras.

Clima.

El Clima está caracterizado por una marcada influencia de dos periodos estacionales, uno seco y frío de Noviembre - Abril y otro cálido y húmedo de Mayo - Octubre. La temperatura media anual es de 24°C – 26 °C con promedios en verano de 26°C – 28 ° C y en invierno de 20°C – 22°C.

Las precipitaciones siguen una marcada estacionalidad con promedio anual de 1200 - 1400 mm y un promedio en período lluvioso de 1800 – 2000 mm y un promedio en período seco de 200 – 400 mm.

La humedad relativa en las horas de la mañana alcanza los mayores valores, hasta 95 %; en horas de la tarde son inferiores al 60 – 70 %.

Los vientos en el área estudiada son alisios, con dirección predominante del Noreste seguido de sures con velocidades de 18.8 km/h y un 10.1 % de calma, la presión atmosférica entre 1017 y 1018 hPa en el mes de Enero y 12.4 km/h de velocidad, 23.6% de calma y 1016 hPa de presión atmosférica en el mes de Julio.

Hidrología.

La red hidrográfica en el área es prácticamente nula debido a que el relieve es típicamente de llanura marina acumulativa y también debido a la actividad antropogénica

La bahía constituye el elemento morfológico fundamental, en ella las corrientes marinas son débiles, de poca intensidad, influidas por el efecto de las mareas tanto en el flujo “llenante” como en el refluo “vaciante”; estas corrientes circulan paralelas a la línea de costa y son del tipo “litoral”

En el entorno las secuencias terrígeno-carbonatadas y terrígenas presentan aguas subterráneas, mayoritariamente del tipo de poros, con acuosidad baja. Estos materiales tienen gastos entre 1 a 10 L/s y gastos específicos que fluctúan entre 0.1 a 0.88 L/s/m. El nivel freático fluctúa entre 0 y 5 m.

Predominan en los acuíferos las aguas hidrocarbonatadas que pueden ser cloruradas y sulfatadas con mineralización mayor de 1000 mg/l. Se pueden originar acuíferos suspendidos y artesianos por la yacencia de estratos arcillosos intercalados e ínter estratificados. En las áreas litorales y costeras las aguas subterráneas influidas por la composición del agua de mar pueden ser agresivas a los hormigones de cemento Pórtland y a los metales.

Calidad del aire:

Aunque no existen mediciones de la calidad de aire si se evidencia una contaminación por partículas sólidas (polvo), al existir deposición en toda la instalación.

Existen altos niveles de ruido (contaminación sónica) en el cuarto de máquinas. Los niveles de ruido están por encima de los 85 dB lo que afecta a la salud de los trabajadores expuesto.

Los suelos agrícolas no están representados.

Ambiente marino.

La instalación se ubica en el mismo litoral costero, en el lóbulo norte de la Bahía de Cienfuegos en la costa Este de la parte NW. La bahía constituye un ecosistema con características estuarinas basado en la estratificación vertical como resultado del aporte de los ríos y a la baja energía mareal. Durante la estación de lluvia (Mayo- Octubre) la bahía muestra bajos valores de salinidad en la capa superficial (16- 20 %), mientras en la capa de fondo mantiene salinidades oceánicas. El resto del año muestra salinidades de 30 – 32 % (Muñoz y García, 2000).

Fuentes contaminantes y caracterización de las mismas.

En la instalación las principales fuentes de contaminación latentes son:

1. Residuales líquidos.
2. Desechos sólidos.
3. Emisiones de polvo y de gases de combustión.
4. Contaminación Sónica

En la entidad las principales fuentes de contaminación potencial son:

1. Refrigerantes (SAO's).
2. Productos químico tóxicos

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE BIÓTICO:

Breve descripción de la flora y la fauna terrestre locales.

No existe vegetación en las áreas donde se ubica la instalación del frigorífico en la zona costera del puerto. La fauna en el área está representada por pocas especies de aves, solo se evidencia la presencia de 6 especies de hábitos acuáticos, comunes en los cayos y costas de la bahía, entre los que encuentran: gaviota común, putilla de playa, coco blanco, garza blanca, rabihorcado y alcatraz pardo, se conoce de la existencia de rata común (*Rattus rattus*) y ratones (*Mus spp.*), perros (*Canis familiares Lin.*) y gatos (*Felis catus, Lin.*), (estas dos especies se encontraron también dentro de la instalación). También se evidencia la existencia de batracios como ranas y sapos de distintas especies, principalmente la rana común (*Rana catesbiana*), así como de cucarachas, las moscas, los mosquitos y los ge gene

- **Recepción y almacenamiento:**

En el caso de los productos a conservar, los mismos son suministrados in situ por los propios proveedores. En el proceso de Recepción se realizan las siguientes acciones de control de calidad: Los productos son acompañados de los correspondientes Certificados de Calidad. Los técnicos de Control de la Calidad de la entidad realizan la Inspección de Aceptación para verificar la Conformidad

de los mismos, dicha inspección se registra en modelo establecido para estos efectos y se emite el Acta de Conformidad o Rechazo. En el proceso de Almacenamiento se realizan las siguientes acciones de control de calidad: Se verifica y certifica que la cámara de frío se encuentra apta para el almacenamiento. Durante el tiempo de conservación se registran y controlan las temperaturas e incidencias de las Cámaras. Se realiza control de la germinación.

- **Insumos**

Descripción:

Los insumos o materias primas auxiliares la constituyen una amplia gama de productos químicos tóxicos (oxígeno, acetileno, diluentes, pinturas, grasas, lubricantes) y productos alimenticios.

- **Recepción y almacenamiento:**

El proceso de compras de las materias primas secundarias o insumos no es gestionado en un Sistema de Calidad, no se cuentan con los certificados de calidad emitidos por los proveedores o fabricantes y no se evidencia exigencia al respecto. Las materias primas secundarias son almacenadas en el Almacén de Insumos, Almacén de Lubricantes y Almacén de Materiales.

Los principales proveedores de las materias primas secundarias son: Corporación CIMEX, ACINOX, Ingeniería, EES Comercializadora Escambray, CUBALUB, Corporación Copextel, DIVEP, Fintur SA Sucursal Cienfuegos, La UEB ATM Cienfuegos, MOVITEL S.A, SEISA, SEPSA Cienfuegos, OXISOL S.A, UEB Gases Industriales Cfgos.

- **Comercialización**

En el caso de los productos que son conservados en frío y luego liberados para la comercialización se realizan las siguientes acciones de la Gestión de la Calidad: Emisión de los Certificados de Calidad del producto y embalaje. Emisión de Certificado Fitosanitario. Emisión de Acta de Liberación Fitosanitario del producto.

3.2 Evaluación de Indicadores de Desempeño Medioambiental ó de Ecoeficiencia

Para la Evaluación de los indicadores de desempeño ambiental o de ecoeficiencia antes que todo hay que analizar los aspectos potenciales de impactos sobre el medio ambiente que realiza la Filial frigorífico Cienfuegos en específico el sistema de refrigeración.

El agua con que se abastece a la instalación es de la red de acueducto de la propia ciudad en el ramal de esta zona en particular (Damují). Esta agua tiene variaciones de la calidad de la misma, ya que en más de 90 días del año no cumple con los parámetros que exige la norma cubana de agua potable. El agua de consumo aunque se trata (clorado), no se puede considerar de buena calidad.

En el caso de la instalación de Frigorífico, la misma no procesa materias primas propiamente dicho, por lo que no se puede hablar de la obtención de productos terminados en los términos convencionales, en este caso la entidad conserva en frío y comercializa productos perecederos de

origen vegetal y de la industria conservera como son: frutas frescas (naranja y toronja), papas, harina de trigo, jugo concentrado de naranja y toronja, jugo simple de naranja y toronja.

Para la conservación de los productos en cámara se cuenta con 2 torres de enfriamiento, Sistema de abasto, Almacenamiento de y Distribución de agua

En la filial Frigorífico Cienfuegos no fue atendido a través de los años y en estos momentos es de suma importancia analizar el Impacto Ambiental y tomar las medidas correctivas necesarias para evitar que continúe destruyéndose, debiéndose trabajar sobre la base de considerar que si conservamos el Medio Ambiente mejoramos la calidad de vida de la población.

Es por eso que, con vistas a perfeccionar el trabajo y solucionar los errores y deficiencias presentadas asta la fecha, resulta imprescindible el establecimiento de una estrategia ambiental.

Principales problemas ambientales *

Los principales problemas ambientales que presenta la Filial son:

Aspectos ambientales negativos generales de la instalación

- Tecnología atrasada, obsoleta y alta consumidora de agua.
- Serios problemas tecnológicos como son: pérdidas de frío, pérdidas de NH₃, falta de difusores, difusores en mal estado técnico, ventiladores, tuberías, insolación o aislamiento en la cámara.
- Falta de aprovechamiento de almacenamiento por no disposición de paletas portuarias, auto soportantes en mal estado técnico, problemas de reposición de de válvulas de seguridad, solenoides, problemas técnicos de los compresores de NH₃.
- Alto consumo de agua y portadores energéticos.
- Hacinamiento en almacén y algunas oficinas.
- No existe iluminación de emergencia.
- Problemas con la seguridad eléctrica.
- Carencia de Sistema Automatizado de Detención de Incendios (SADI) y de Intrusos.

1. Torres de enfriamiento.

Aspectos Ambientales negativos

- Condiciones materiales: Deficientes, es necesario ampliar su capacidad
- Condiciones estructurales: No satisfactorias
- Generación de residuales líquidos: no se generan
- Pérdidas: Altas debido a la evaporación y arrastre del líquido

2. Sistema de Abasto, Almacenamiento y Distribución de agua

Aspectos Ambientales negativos

- Condiciones materiales: Existen salideros de agua en válvulas del sistema, aunque no son significativos
- Condiciones de seguridad, salud y medio ambiente del trabajo: Buenas

Causas que provocan estos problemas ambientales

1. Contaminación de los fluviales.

- Obsolescencia del sistema de enfriamiento de la instalación.
- Modificaciones tecnológicas realizadas al sistema de enfriamiento anterior.
- No optimización de los consumos de agua.
- Falta de limpieza en las torres de enfriamiento.

2. Afectación a la atmósfera.

- No existe, excepto por las externalidades que se generan

Estrategias para eliminar y/o mitigar los principales problemas ambientales presentes en la empresa.

1. Establecer un programa de acción para erradicar los problemas existentes a corto, mediano y largo plazo en correspondencia con el grado de contaminación que provoca el mismo.

2. Continuar con el cumplimiento las acciones establecidas en los programas y que viene desarrollando el organismo desde 1993.

3. Incrementar el aprovechamiento económico y racional del agua para su utilización en la en el sistema de mantenimiento de los productos en cámara.

4. Garantizar el control y la información sistemática del metro contador para el ahorro de agua y ayudar a la preservación de medio ambiente.

5. Continuar desarrollando el programa de minimización de los índices de consumo de agua.

6. Alcanzar la condición de Empresa Responsable con el medio ambiente.

Tabla 3.1 Principales equipos del sistema de agua potable instalación Frigorífica

Cantidad	Equipos o Dispositivo	País de fabricación o Marca	Datos técnicos
1	Tanque elevado	Cuba	Volumen útil almacenamiento:200 m ³
1	Cisterna agua enfriamiento de reposición	Cuba	Volumen útil almacenamiento:162 m ³
2	Suavizadores	Europa	Volumen: 103 L
1	Cisterna agua	Cuba	Volumen útil almacenamiento:324 m ³

	potable		
2	Bombas agua suavizada	Ex – URSS	P= 5.5 Kw, V= 440V C= 30 m ³ /h
2	Bombas de elevación	Ex – URSS	P= 30 Kw, V= 440 V, C= 60 m ³ /h
8	Bombas de recirculación Sist Agua Enfr.	Ex – URSS	P= 30 Kw, V= 440 V, C= 60 m ³ /h
1	Metro contador	ABB	-

Fuente (Elaboración Propia)

En la tabla anterior se muestran los principales equipos del sistema de agua potable de la instalación Frigorífica como se observa la tecnología utilizada data de los años 80 la mayoría adquiridos en la Ex –URSS todos estos equipos por los años que tienen en explotación ya han ido teniendo deterioro las reparaciones que se le han hecho a los mismos se han hecho con soluciones de la Filial con la ayuda de innovaciones realizadas para dar solución a estas roturas ya que las piezas de repuesto no existen en el mercado.

Se determinaron cuatro grupos de indicadores de ecoeficiencia y se toma como base el año 2010, en los resultados se determina cuales son los principales elementos a considerar que influyen altamente en la Filial, veamos en el grafico que se muestra continuación.

Grupo de Indicadores de Consumo

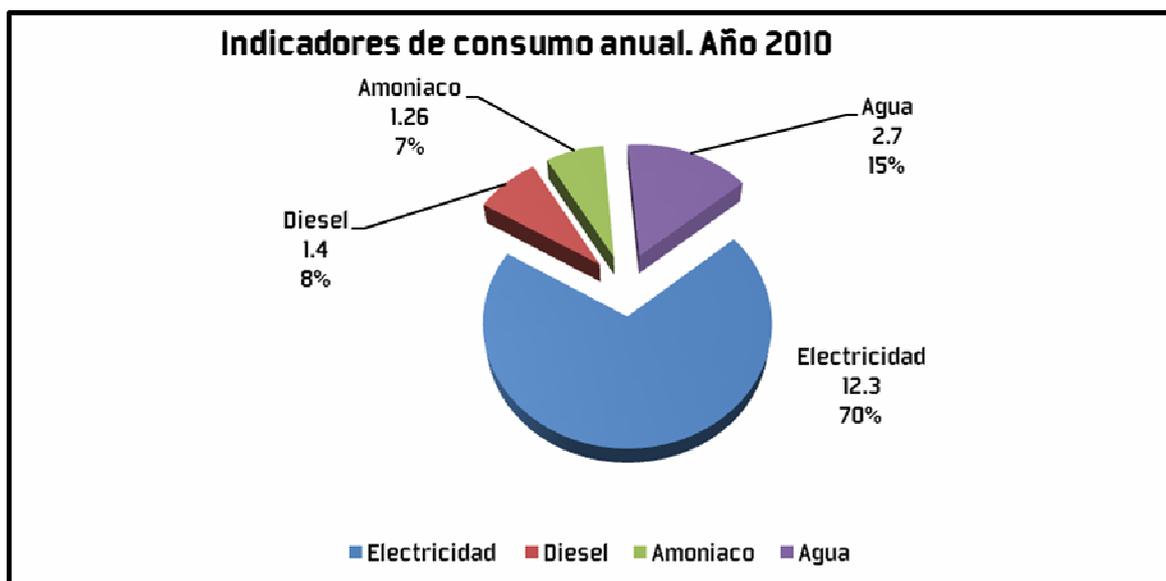


Grafico 3.1. Indicadores de Consumo (Elaboración Propia)

En el grafico que se muestra a anteriormente se puede ver la relación que existe entre los ratios de ecoeficiencia de Agua, Electricidad, Amoniaco y Diesel, donde la electricidad ocupa el 70 % el gasto de amoniaco representa el 7 % el consumo de agua el 15% y el diesel el 8 %. Como se observa el agua es el segundo indicador de inportancia.

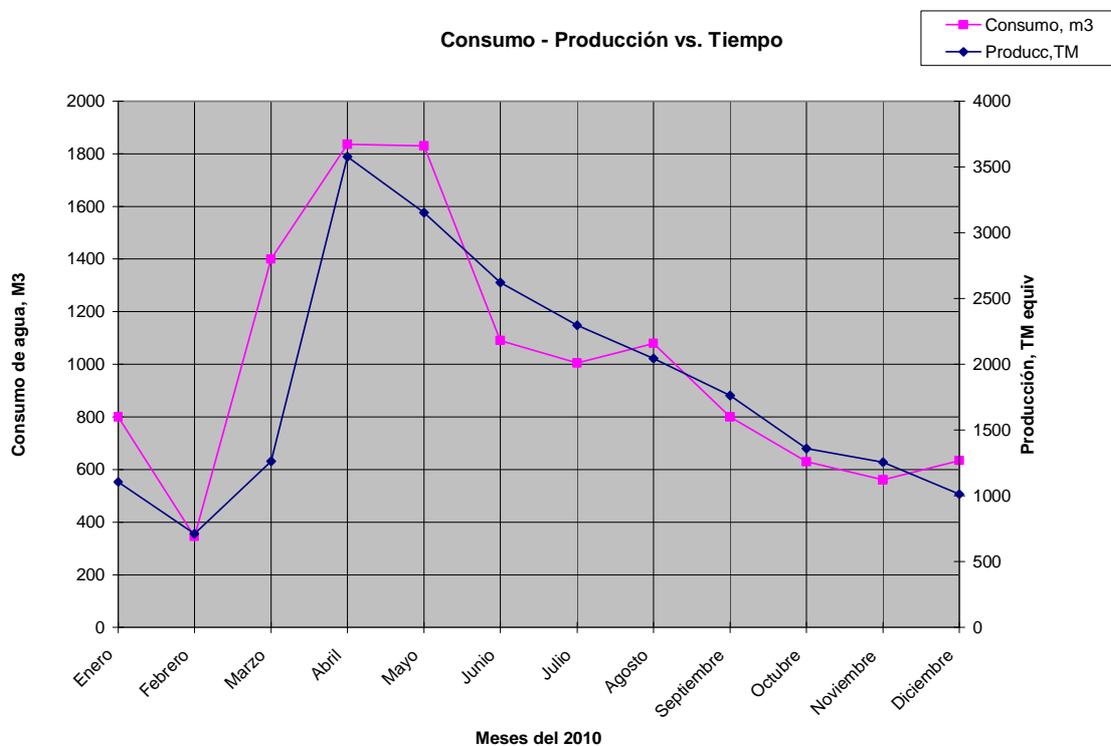


Grafico 3.2. Consumo de Agua (Elaboración propia)

En el grafico que se muestra a continuación se puede apreciar que el consumo de agua aumenta según aumenta la producción equivalente, en el mes de Marzo comienza a aumentar ya que en ese mes comienza la cosecha de la papa, por lo que las cámaras se empiezan a llenar, la capacidad ocupada de las mismas es al 90 % y por lo tanto el consumo de agua es mayor. Ya en el mes de Julio empieza descender con la extracción del producto por lo que también hay un descenso en el consumo.

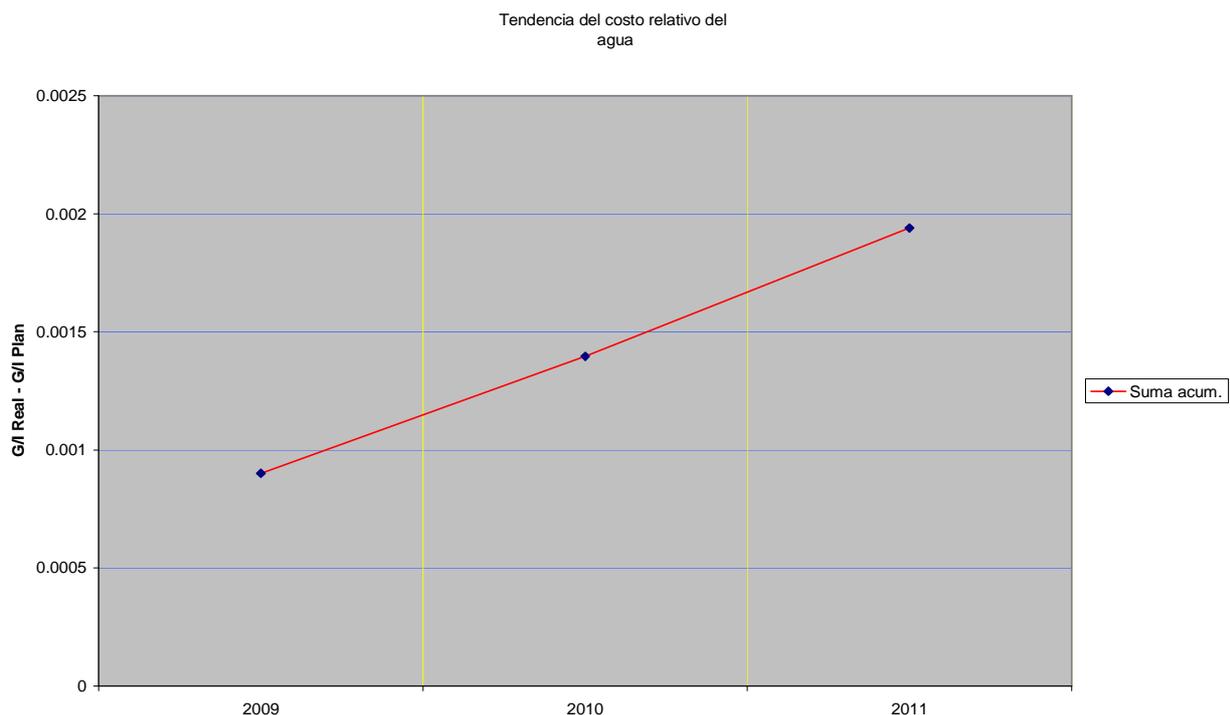


Grafico 3.3 Tendencia Del Costo Productivo del Agua (Elaboración propia)

En el grafico que se representa anteriormente se puede ver la tendencia del costo productivo del agua para los años 2009-2010-2011, se observa un aumento en la correlación ingresos reales contra plan donde se ve como hay un aumento la tendencia del gasto de agua para las sumas acumulativas de las diferencias entre el Plan y el Real de la produccion.

3.2.1 Ciclo de Vida del Producto.

En la Filial Frigorífico Cienfuegos:

Se realizó el ciclo de de vida del agua para el año 2010, la elección fue hecha ya que en esta etapa hubo un aumento del consumo en relación con el año 2011 por lo que hubo impacto medioambiental.

Tabla 3.2 Consumo de agua de los años 2010

Consumo Total Real (m ³)	Plan de Consumo anual	Gasto Real MN \$	Plan Gasto MN \$	Ingreso Real MN \$	Ingreso Plan MN \$
11900	10400	4.9	4.3	1205.0	1200.0

Tabla 3.3 Consumo de agua de los años 2010 y 2011

Consumo Total Real (m ³)	Plan de Consumo anual	Gasto Real MN \$	Plan Gasto MN \$	Ingreso Real MN \$	Ingreso Plan MN \$
10900	10400	5.1	4.9	1216.0	1210.0

Fuente (Elaboración Propia)

Como se puede apreciar en los datos que se relacionan en las tablas anteriores, los consumos de agua en m³ son mayores que lo planificado así, como los gastos reales en valores se comportan por encima del plan, en cuanto al real de ingresos se comporta por encima del plan, se puede apreciar que aunque hay un aumento de los ingresos, el consumo de agua se incrementa en 14.4 % en el año 2010 y en un 4.8 % en el año 2011 por lo que se puede apreciar que los volúmenes del consumo de agua van en aumento, aspecto este negativo, que afecta el medio ambiente.

Etapas: 1 se selecciona el área de la planta de tratamiento de agua para realizar el análisis de los costos medioambientales se toma como referencia el consumo de agua de año 2010 para la determinación de las entradas y salidas de los procesos que provocan un impacto en el medioambiente en la Filial y además el costo relacionado con esta, así como la pérdida de agua.

Etapas: II: Para esta etapa se analizó las Entradas y Salidas de energía, Materias Primas y las emisiones como elemento que provoca un impacto medioambiental, para una unidad de producto en este caso la producción de frío ya que el mismo contiene el 99,5 % del gasto de electricidad, el 98 % del gasto de agua y el 100 % del gasto de amoníaco.

ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS (IMPACTO AMBIENTAL)
Energía eléctrica 1519.71MWh \$123200.90	Producción de frío	CO2 1 868.61TM \$59 066.78
Agua 11900m3 \$4911.36		SO2 20.80 TM \$189 353.43
Amoniaco 24000m3 \$20602.80		Aqua 11900m3 \$ 4911.36
		Amoniaco 24000m3 \$20602.80

Flujo Tecnológico H2O

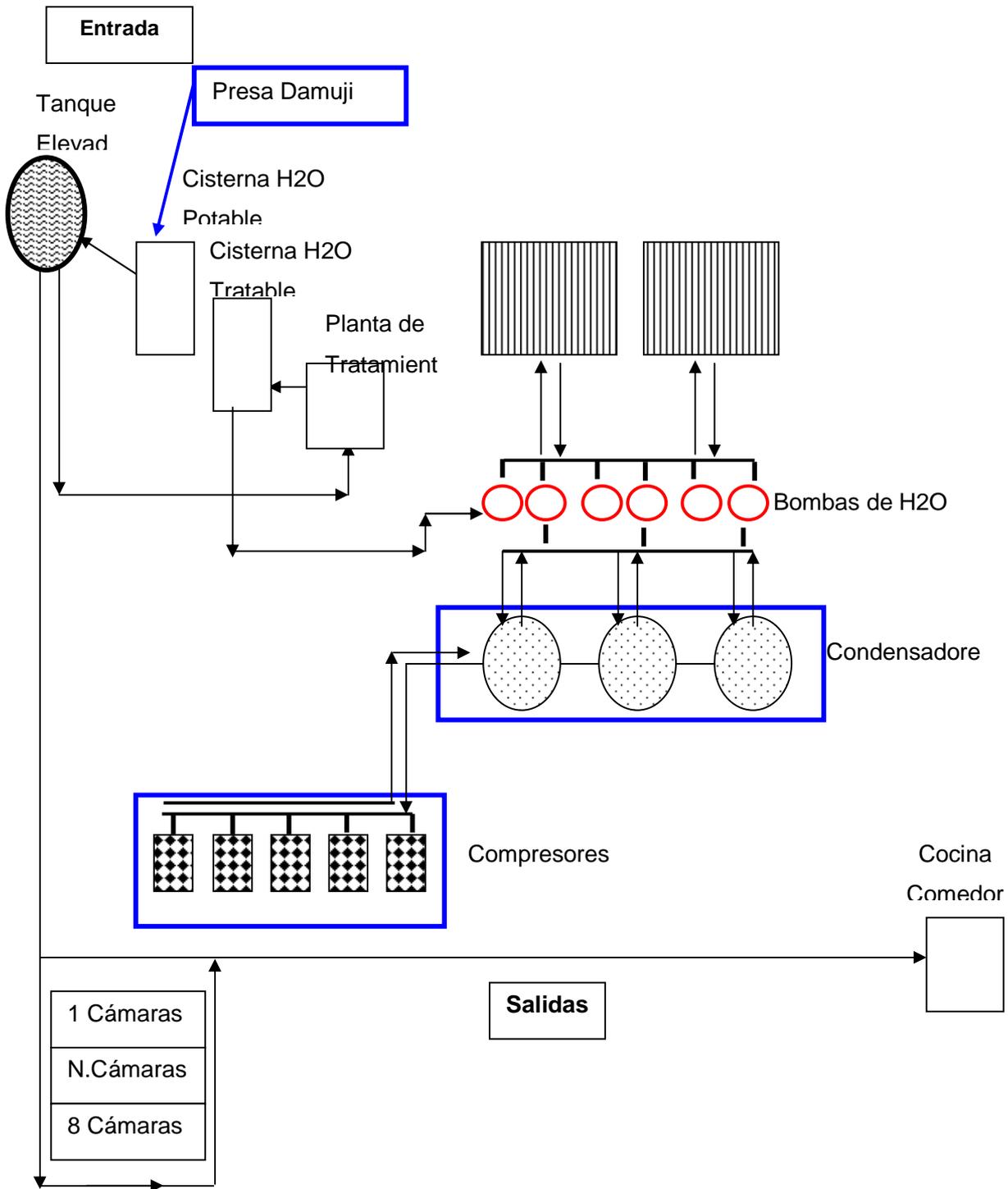


Figura 3.1 Ciclo de vida del agua potable

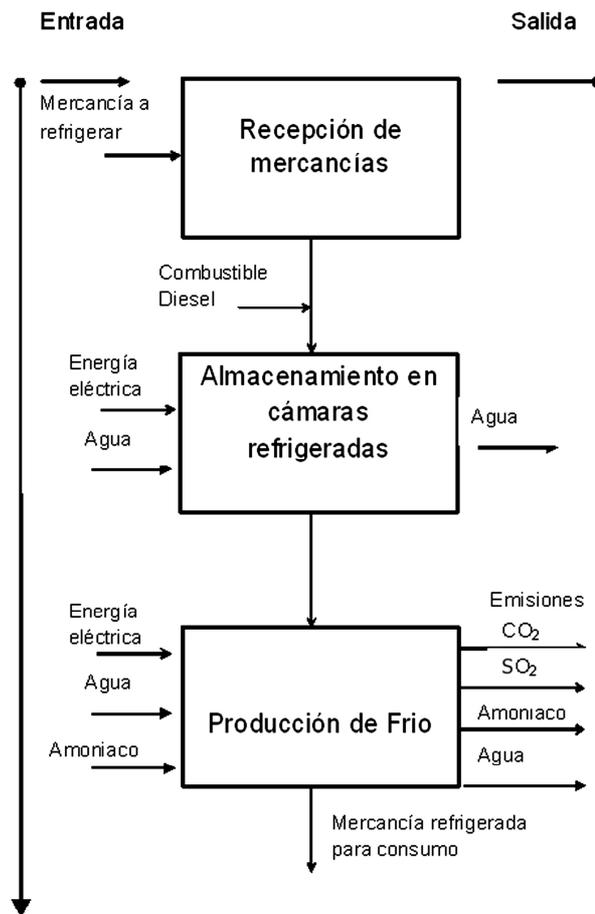


Figura 3.2 Ciclo del costo de vida del producto

Etapa III: Correlación de los desechos, desperdicios y emisiones con los impactos medioambientales

Deshechos, Desperdicios y Emisiones	Aspecto Medioambiental
Aguas Residuales	Contaminación de las Aguas
Gases Tóxicos	Afectación a la salud

Del análisis de correlación entre las salidas con sus aspectos medioambientales se pudo detectar, que el elevado consumo de agua es el principal componente, que afecta el medio ambiente, y el otro elemento a tener en cuenta es el escape de Amoníaco, producto del deterioro de los compresores y las juntas en las tuberías de enfriamiento, que es de mala calidad y provoca el escape, a veces insoportable para las personas que visitan el centro, ya que los trabajadores se han acostumbrado, a pesar del peligro que corren al inhalar el gas.

Etapa IV: En la Valoración Económico Ambiental se logra determinar los costos más relevantes en cuanto a medios medioambientales, y por los principales sitios de disposición. Utilizando las listas de

chequeo, que se definen en el Capítulo II, se trata de determinar los costos relacionados con los principales Desechos, Desperdicios y Emisiones, según los elementos que se describen para el producto Frio.

Tabla 3. 4 Registro de los Costos Ambientales

Año: 2010

Categoría de costos/gastos ambientales	
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación de equipamiento relacionado	
Bomba de agua tanque elevado	94.26
Bomba de agua tanque elevado	94.26
Bomba de agua 23. No-23 k -130/30	125.18
Bomba de agua No. 25 k-130./30	125.18
Bomba de agua No. 27 k-160.30	125.18
Bomba de agua No. 20 k -160/30	125.18
Bomba de agua No. 29 k- 160/30	125.18
Bomba de agua No. 16 k- 160/30	125.18
Bomba de agua No. 18 k – 160/30	125.18
Bomba de agua No. 22 k- 160/30	125.18
Bomba de agua No. 24 k- 160/30	125.18
Bomba de agua No. 31 k- 160/30	125.18
Bomba de tratamiento de agua	177.82
Bomba de tratamiento de agua	222.28
Casa planta de tratamiento de agua	999.79
Cisterna de 200 M3	4634.81
Planta de tratamiento de agua	1388.95
Colector de agua lluvia	8087.99
Piscina y torres de enfriamiento	33957.54
Piscina de condensadores	8820.77
Mantenimiento, materiales y servicios operativos	
Gastos de agua	4911.35
Salario Personal (Planta de Refrigeración)	
Jefe Dpto. Actividades técnicas	7518.93
Especialista Uso Racional de la Energía	5495.98
Técnico en Mantenimiento Preventivo Planificado	6762.59

Técnico Seguridad y salud del Trabajo	6825.96
Mecánico Mantenimiento "A" (JB)	6825.96
Mecánico Mantenimiento. "A"	6099.22
Electricista "A"	12227.85
Soldador	6022.54
Operadores	27720.38
Valor de compra de material de las salidas de no productos	
Amoniaco Anhidro	20602.80
Aceite refrigeración	4638.20
Servicio de transportación de amoniaco	3410.16
Σ Gastos ambientales	175.043.00

De esta manera se puede ver como los costos medioambientales totales son de \$ 175.043.00 en moneda nacional, un valor bastante representativo, pero además se puede analizar que, según la relación entre la depreciación de los equipos de la planta de tratamiento de agua y el gasto de salario de los trabajadores de la planta, son superiores a la compra de agua no siendo así el valor de compra de las salidas de los no-productos.

Tabla 3. 5 Consumo de Agua (2010)

MESES	CONSUMO m ³	IMPORTE (CUP)
ENERO	800	330.16
FEBRERO	400	165.08
MARZO	1400	577.50
ABRIL	1800	742.86
MAYO	1800	742.86
JUNIO	1100	453.97
JULIO	1000	412.70
AGOSTO	1100	453.97
SEPTIEMBRE	800	330.16
OCTUBRE	600	247.62
NOVIEMBRE	490	202.22
DICIEMBRE	610	252.25
TOTAL	11900	\$ 4911.35

Como se puede observar en la tabla anterior los consumos de agua tienden a aumentar a partir del mes de marzo y descienden a partir del mes de septiembre, esto se debe a que a finales del mes de febrero comienza la cosecha de papa y la ocupación de cámaras se encuentra en un 100 % por lo tanto el consumo de agua aumenta tiende a disminuir o aumentar según los volúmenes de producción equivalente existentes.

Tabla 3. 6 Registro de los Costos Ambientales

Año: 2010

Para realizar el análisis de los gastos de las salidas de los no-productos se toman como referencia los datos de cada uno de elementos que se consideran tienen incidencia en el impacto medioambiental de la Filial.

Día	Descripción	U/M	Cantidad	Precio MN	Importe MN	Precio USD	Importe USD
1	Amoniaco Anhidro	TM	6.0	36.15	216.90	822.30	4 933.80
5	Amoniaco Anhidro	TM	6.0	36.15	216.90	822.30	4 933.80
7	Amoniaco Anhidro	TM	6.0	36.15	216.90	822.30	4933.80
9	Amoniaco Anhidro	TM	6.0	36.15	216.90	822.30	4933.80
	Sub-Total	TM	24.0		867.60		1 9735.20
30	Servicio Transportación de Amoniaco	TM	24		3410.16		-
	Aceite refrigerante	LT	10000			4.6382	4638.20
	Agua	M3	11900		4911.36		
	Emisión de CO ₂	TM	2 316.64				
	Emisión de SO ₂	TM	36.39				

Tabla 3. 7 Gasto de salario de los trabajadores de la subdirección de Actividades Técnicas

Para analizar el gasto de salario de los trabajadores de Actividades Técnicas, se tuvo en cuenta el salario devengado en el año 2010 de cada trabajador que laboran en el área:

Ocupación o Cargo	Cantidad	Salario devengado (\$)
Jefe Dpto. Actividades técnicas	1	8 572.38
Espec. Uso Racional de la Energía	1	7 518.93
Técnico en Mtto Preventivo Planificado	1	5 495.98

Técnico Seguridad y salud del Trabajo	1	6 762.59
Mecánico Mtto. "A" (JB)	1	6 825.96
Mecánico Mtto. "A"	1	6 099.22
Electricista "A"	2	12 227.85
Soldador	1	6 022.54
Operadores	4	27 720.38
TOTAL	13	87 245.83

3.3 Operaciones realizadas para determinar los costos e ingresos económicos medioambientales internos según las listas de chequeos aplicadas.

Depreciación de los Equipos de la Planta de Tratamiento de agua

Para realizar la depreciación que se debe asignar a las aguas residuales se tuvieron en cuenta todos los equipos de los de la planta de tratamiento de agua que tienen incidencia en el proceso de refrigeración de las cámaras el valor de esta depreciación se obtuvo en el área contable en el sistema de activos fijos.

Gastos de salario de los trabajadores que laboran en la Planta de Tratamiento de agua.

En el área donde se encuentra ubicada la planta laboran 9 trabajadores vinculados a la actividad devengando un salario en el año 2010 de \$ 87 245.83 con un promedio mensual de 807.83, dentro de este monto se incluye la estimulación mensual. El valor de estos salarios fue extraído de los registros contables del área de personal.

Valor de compra de material de las salidas de no- productos.

Para realizar la operación se tomaron las compras efectuadas durante el año 2010 Amoniaco Anhidro con valor de \$ 20 602.80 se realizan cuatro compras al año de 4 TM para un total de 24 TM, aceites de refrigeración 1000 litros con un valor de \$ 4 638.20 y el Servicio de transportación de Amoniaco con \$ 3 410.16. El valor de compras y gastos se obtienen de los registros contables del área de contabilidad.

3.4 Registro de los Costos Medioambientales identificados y valorados

**En La Filial Frigorífico Cienfuegos
Contabilidad y Financiera.**

Detalle	sub. Cuenta	Debe	Haber
-----1-----			
Gastos de depreciación Bomba de agua tanque elevado		94.26	
Gastos de depreciación Bomba de agua tanque elevado		94.26	
Gastos de depreciación Bomba de agua 23. No-23 k -130/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 25 k-130./30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 27 k-160.30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 20 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 29 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 16 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 18 k – 160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 22 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 24 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de agua No. 31 k-160/30		125.18	
Gastos de depreciación Bomba de tratamiento de agua		177.82	
Gastos de depreciación Bomba de tratamiento de agua		222.28	
Gastos de depreciación Casa planta de tratamiento de agua		999.79	
Gastos de depreciación Cisterna de 200 M3		4634.81	
Gastos de depreciación Planta de tratamiento de agua		1388.95	

Gastos de depreciación Colector de agua lluvia		8087.99	
Gastos de depreciación Piscina y torres de enfriamiento		33957.54	
Gastos de depreciación Piscina de condensadores		8820.77	
Costos Medioambientales por Tratamiento de Desechos y Emisiones o Desperdicios	59 730.27		
Depreciación Acumulada Bomba de agua tanque elevado			94.26
Depreciación Acumulada Bomba de agua tanque elevado			94.26
Depreciación Acumulada Bomba de agua 23. No-23 k -130/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 25 k-130./30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 27 k-160.30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 20 k -160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 29 k- 160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 16 k- 160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 18 k – 160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 22 k- 160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de agua No. 24 k- 160/30			125.18
Depreciación Acumulada depreciación Bomba de agua No. 31 k- 160/30			125.18
Depreciación Acumulada Bomba de tratamiento de agua			177.82
Depreciación Acumulada Bomba de tratamiento de agua			222.28

Depreciación Acumulada Casa planta de tratamiento de agua .			999.79
Depreciación Acumulada Planta de tratamiento de agua			1388.95
Depreciación Acumulada Cisterna de 200 M3			4634.81
Depreciación Acumulada Colector de agua lluvia			8087.99
Depreciación Acumulada Piscina y torres de enfriamiento			33957.54
Depreciación Acumulada Piscina de condensadores			8820.77
-----2-----			
Gastos De Salario Jefe Dpto. Actividades técnicas		8572.38	
Gastos De Salario Espec. Uso Racional de la Energía		7518.93	
Gastos De Salario Técnico en Mtto Preventivo Planificado		5495.98	
Gastos De Salario Técnico Seguridad y salud del Trabajo		6762.59	
Gastos De Salario Mecánico Mtto. "A" (JB)		6825.96	
Gastos De Salario Mecánico Mtto. "A"		6099.22	
Gastos De Salario Electricista "A"		12227.85	
Gastos De Salario Soldador		6022.54	
Gastos De Salario Operadores		27720.38	
Costo Medioambiental por Tratamiento de Desechos Emisiones y Desperdicios	87245.83		
Nominas Por Pagar			87245.83
-----3-----			
Gastos De Operaciones		28 651.16	
Costo Medioambiental por Tratamiento de Desechos Emisiones y Desperdicios.	28651.16		
Compra De Material De Las Salidas De Los no-productos			28651.16
Aceite Refrigeración	4638.20		
Amoniaco	20602.80		
Servicio Transportación Amoniaco	3410.16		

Total		\$ 175 627.26	\$175627.26

Contabilidad De Gestión Ambiental

Detalle	Sub. Cuenta	Debe	Haber
-----1-----			
Costos y Gastos Medio Ambientales		59730.27	
Costos Medioambientales Por Tratamiento de Desperdicios y Emisiones			59730.27
Depreciación Acumulada Bomba de agua tanque elevado	94.26		
Depreciación Bomba de agua tanque elevado	94.26		
Depreciación Bomba de agua 23. No-23 k - 130/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 25 k-130./30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 27 k-160.30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 20 k -160/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 29 k- 160/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 16 k- 160/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 18 k – 160/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 22 k- 160/30	125.18		
Depreciación Bomba de agua No. 24 k- 160/30	125.18		
Depreciación Depreciación Bomba de agua No. 31 k- 160/30	125.18		
Depreciación Bomba de tratamiento de agua	177.82		
Depreciación Bomba de tratamiento de agua	222.28		
Depreciación Casa planta de tratamiento de agua	999.79		
Depreciación Planta de tratamiento de agua	1388.95		
Depreciación Cisterna de 200 M3	4634.81		
Depreciación Colector de agua lluvia	8087.99		
Depreciación Piscina y torres de enfriamiento	33957.54		
Depreciación Piscina de condensadores	8820.77		

-----2-----			
Costos y Gastos Medio Ambientales		87245.83	
Costos Medioambientales Por Tratamiento de Desperdicios y Emisiones			87245.83
Salario Jefe Dpto. Actividades técnicas	8572.38		
Salario Espec. Uso Racional de la Energía	7518.93		
Salario Técnico en Mtto Preventivo Planificado	5495.98		
Salario Técnico Seguridad y salud del Trabajo	6762.59		
Salario Mecánico Mtto. "A" (JB)	6825.96		
Salario Mecánico Mtto. "A"	6099.22		
Salario Electricista "A"	12227.85		
Salario Soldador	6022.54		
Salario Operadores	27720.38		
-----3-----			
Costos y Gastos Medioambientales		28651.16	
Costos Medioambientales por el valor de compra Del Material de las Salidas de los No-Productos			28651.16
Aceite Refrigeración	4638.20		
Amoniaco	3410.16		
Servicio Transportación Amoniaco	20602.80		
Total		\$ 175 627.26	\$175 627.26

3.5 Propuesta para reducir los Costos Ambientales Energéticos de la Filial

3.5.1 Descripción de la propuesta

Con la propuesta de una evaluación de la factibilidad de mejoras tecnológicas ambientales y económicas en la Filial Frigorífico Cienfuegos en específico con el montaje de **los Condensadores Evaporativos**, se podrán reducir considerablemente los consumos de electricidad y agua, reduciendo además los costos ambientales.

La propuesta se basa en la sustitución de las 1 bombas de aguas, en la Filial se encuentran funcionando 5 bombas de H₂O de 20 Kw. cada una, estas funcionan durante 12horas por día es decir:

5 Bombas de Agua X 20 Kw. X 12 horas diarias = 1 200 Kw. horas de energía eléctrica para refrigerar. Además por cada m³ de agua se emplean 30 Kw. horas/m³.

3.5.2 Valoración técnica de la propuesta

De la entidad poner en práctica los resultados de este trabajo, es decir la sustitución de las bombas de agua por los Condensadores Evaporativos lograra una mejora continua en el proceso tecnológico que permitirá ahorros considerables tanto económicos como medioambientales

A continuación se muestran los cálculos que permitirán conocer cuanto se ahorrará la filial si lleva a cabo la implementación de la mejora tecnológica valores del índice de consumo de generación de cada tecnología reportados por la ONE en el Anuario Estadístico de Cuba 2010 (tabla 10.17) y las pérdidas eléctricas desde la generación hasta el consumidor final en cada caso tomados del documento de la ONE "Panorama Económico y Social. Cuba 2010

Con la tecnología actual:

1 200 kWh x 30 días del mes = 36000 kWh, en un año se gastan 432 000 kWh de energía eléctrica para refrigerar las cámaras.

Para cada m³ de Agua que se emplea, las bombas de agua para elevarla al Tanque elevado consumen 30 kWh, en un mes el consumo promedio de agua del sistema es 890 m³.

$$1 \text{ m}^3 \text{ ————— } 30 \text{ kWh}$$

$$890\text{m}^3 \text{ ————— } X$$

$$X = 30 \text{ kWh} \times 890\text{m}^3 / 1 \text{ m}^3$$

$$X = 26700\text{kWh}$$

Estos 26 700kWh representan un mes, por lo tanto en un año el gasto de electricidad por esta actividad asciende a 320400 kWh

Tomando en consideración la suma de estas dos actividades es decir los 432 000 kWh que se consumen en las Bombas de Agua y los 320 400 kWh para el Bombeo ascienden a un total de 752400kW representando el 49.05 % del consumo total de la Filial (Ver Tabla 3.5 Consumo de electricidad 2010) correspondiendo solo el 50.5 % a otras actividades.

752 400kWh X 0.308\$ = \$ 231739,20 es el monto que se paga aproximadamente cada año por el consumo de energía eléctrica para mantener el funcionamiento del sistema de enfriamiento Torres – Condensadores actuales.

Con la aplicación de la Mejora Tecnológica, según Datos Técnicos de la Oferta, sólo se necesita una Bomba de agua con un consumo eléctrico de 5 kW y un Gasto de agua de 5 m³, es decir:

1 Bomba x 5 kW x 12 horas el gasto seria de 60kWh de energía eléctrica para refrigerar por día, 800kW horas para el mes y un total 9600kWh de energía eléctrica para refrigerar en un año, en cuanto a la electricidad a emplear para el bombeo de agua:

$$1 \text{ m}^3 \text{ ————— } 30 \text{ kWh}$$

$$5 \text{ m}^3 \text{ ————— } X$$

$$X = 30 \text{ kWh} \times 5 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^3$$

X=150 kWh

En un mes 4 500 kWh

En un año 54 000 kWh

Se ahorrará 740 m³ de agua mensual

1 m³ _____ 30 kWh

740m³ _____ X

X= 30 kWh X 740m³/ 1m³

X= 22 200kWh

En un año se ahorrarán 266400kWh

Como resumen con la mejora tecnológica:

Energía eléctrica consumida por Bombas de Agua para el enfriamiento: 54 000 kWh

Energía eléctrica consumida para el Bombeo de Agua: :9 600kWh

Total: : 63600 kWh

76200 kWh X 0.308 \$ = \$19.588,80 es el monto que se pagará aproximadamente cada año por el consumo de energía eléctrica para mantener el enfriamiento de las cámaras aplicando la mejora tecnológica con el montaje de los Condensadores Evaporativos.

Con lo cual podemos afirmar que la Filial Frigorífico Cienfuegos si pone en marcha el montaje de la nueva tecnología tendrá un ahorro significativo en cuanto a los portadores energéticos contribuyendo no solo a resultados positivos en su economía, si no que los Costos por conceptos medioambientales también disminuirán, reduciendo por ende las emisiones de **CO₂** y **SO₂**

Monto total que se paga: \$ 231739,20

Monto que se pagara si se introduce la mejora tecnológica: \$ 19588,80

Diferencia: \$ 212 150,40 que significa el ahorro

Se destaca el ahorro anual de 3689.71 pesos que equivale a no malgastar 8940 m³ de agua cada año.

Tabla 3.9 Resultados de la propuesta de la mejora tecnológica con el montaje de los Condensadores Evaporativos en un Año

Agua	Energía	U/M	Tecnología Actual	Cambio Tecnología	Consumo Actual (\$)	Consumo Futuro (\$)	Ahorro futuro (\$)
	Bombas de Agua	kW	432 000	9 600	133 056.00	2 956.80	130 099.20
	Bombeo	kW	320 400	54 000	98 683.00	16 632.00	82 051.20
	TOTAL	kW	752 400	63 600	231 739.00	19 588.80	212 150.40
Total		m ³	11900	2960	4911.35	1221.64	3689.71

3.5.3 Resultados de la evaluación del VAN y la TIR como propuesta de mejora tecnológicas ambiental y económica

Con la propuesta de una evaluación de la factibilidad de mejoras tecnológicas ambientales y económicas en la Filial Frigorífico Cienfuegos en específico con el montaje de **los Condensadores Evaporativos**, se podrán reducir considerablemente los consumos de electricidad y agua, reduciendo además los costos ambientales.

Método del Valor Presente Neto o técnica del flujo de efectivo descontado (VAN).

Es el valor presente de los rendimientos futuros descontados al costo de capital apropiado menos el costo de la inversión.

Periodo de recuperación

Filial Frigorífico Cienfuegos “Proyecto Condensadores Evaporativos”

Flujo neto de efectivo (Utilidad después del impuesto + Depreciación) (pesos)

Periodo de Recuperación	
Frigorífico Cienfuegos	
Flujo neto de efectivo (Ut. después de impuesto + Dep) (Pesos)	
Costo de Capital	10%
Costo inicial	-1,691,769.35
Año 1	121 805.41
Año 2	121 805.41
Total de flujos de entrada de efectivos	243 610.83
Periodo de recuperación	1 año, 4 meses y 8 días

Método de la tasa interna de rendimiento (TIR).

<u>VAN</u>	Se estima el pago se produce al principio del primer periodo		<u>TIR</u> (1)	
		No se ha recuperado la inversión	- 28 %	
En año 1	-\$ 53 284.08	se recupera la inversión		
En año 2	\$ 47 381.55	inversión	31 %	TIR al año y 4 meses y 8 días

Método del periodo de reembolso

Iso

Es el número total de años que se requerirán para recuperar el monto de la inversión original

Resumen

Potencial de ahorro	Electricidad	Demanda	kW	98.5
		Energía	kWh/año	503335
	Combustible	Energía	kJ/ año	
Reducción de Costos			USD/ año	91.073,44
Reducción de Emisiones de CO₂			Ton CO₂/ año	
Costo Implementación			USD/Total	77.549,62/164.016,27
Periodo de Retorno Real de la Inversión			años	1, 4 m y 6 días
Valor Presente Neto			USD	47.381,55
Tasa Interna de Retorno			%	31

Se observa que existe una alta TIR ya que se considera la tasa de descuento real para el año 2012 entre el 10 y 12 % y el período de recuperación de la inversión entre 6 y 10 años con 1 a 2 años de gracia.

Conclusiones:

1. Se cumplieron los objetivos propuestos en el presente Trabajo de Diploma
2. Queda demostrada la importancia del análisis bibliográfico para el cálculo de los Costos Medioambientales del consumo de agua de cualquier empresa de producción y/o servicios, es una herramienta importante para el cálculo de la ecoeficiencia empresarial. En Cuba esta actividad esta poco desarrollada metodológicamente estando los costos medioambientales dispersos en otros costos de la empresa.
3. Se hace la propuesta de una metodología para el cálculo de los costos medioambientales de una unidad de un frigorífico agropecuario tomando como punto de partida una adaptación de la metodología de Becerra K y otros colaboradores.
4. Mediante un diagnóstico medioambiental en la Filial Frigorífico Cienfuegos, se demostró la importancia de la medición del agua como un elemento de costo importante en la entidad, solamente superado por la electricidad, constituyendo por tanto un factor para analizar su impacto medioambiental.
5. Se valora técnica, económica y ambientalmente una propuesta de introducción del montaje de los Condensadores Evaporativos, con lo cual mejoraría la ecoeficiencia de la Filial

Recomendaciones

1. Proponer a la administracion de la Filial que se eleve a los organismos pertinentes de la Administracion Central del Estado la necesidad de llevar a cabo la propuesta de mejora tecnologica expuesta en el presente trabajo.
2. Una vez llevada a cabo dicha mejora hacer nuevos analisis medioambientales.
3. Mejorar la gestion de los costos ambientales y su registro en la unidad.
4. Extender la presente metodologia a los demas frigorificos de la empresa y del pais.
5. Continuar el presente trabajo en loa años futuros teniendo en cuenta la problematica actual de los cambios climaticos y las afectaciones al medioambiente.

Bibliografía

- Armenteros, M., y Vega, V. (2000). *Evolución histórica de la Contabilidad de Gestión en Cuba*. In Situaciones y Tendencias de la Contabilidad de Gestión en Cuba. España: Ediciones Gráficas Ortega.
- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. (1990). El marco de la contabilidad de gestión. Documento 1 de Principios de Contabilidad de Gestión., AECA.
- AENOR. (2003). Gestión medioambiental. (P. 1. EX, Ed.) *Evaluación de los costes ambientales*.
- Autores, C. d. (1999). *Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa*. Fundación Forum Ambiental Agencia Europea del Medio Ambiente.
- Azqueta, D. (2000). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Bailey, P. (1991). *Full Cost Accounting for Life Cycle Costs*. Francia: Environmental Finance.
- Becerra, E. J. (2007). *Economía, Desarrollo y Medio Ambiente*. Cuba: Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Becerra, E. J. (2005). *Gestión de ahorro de H2O en la Empresa de Producción y servicios*. Cuba: Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Borrás, F., & Manuel, L. *La Contabilidad de Gestión en Cuba*. AECA, La Habana.
- Calvo, J. *Ecología, Pacifismo y Ética: Tres referencias para una nueva contabilidad de Gestión*. España.
- Chiavienato, I. (2001). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: Mc Graw - Hill.
- Christmann, P. (2006). *Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: the role of complementary assets*. *Academy of Management Journal*, 43(4), 663-680.
- CITMA. *Reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental ministerio de ciencia, tecnología y medio ambiental*. Cuba.
- Clemens, C. (1997). *Contabilidad de costo ambientales*.
- Colby, M. (1991). *La administración ambiental en el desarrollo*. Mexico: evolución de los paradigmas. Fondo de Cultura Económica.
- Conesa, V. (1997). *Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*.

- Cumbre de Río, 1.-2. (2003). *Reservados todos los derechos*. ONU.
- Das, A. (2006). *Environmental accounting*. Chemical Business.Environmental Management .
- Desarrollo, C. M. *NUESTRO FUTURO COMUN*.
- Empresas, A. E. (1990). El marco de la contabilidad de gestión. Documento 1 de Principios de Contabilidad de Gestión. (AECA, Ed.)
- Energía, C. M. (2006). *Eficiencias Energéticas*. España: Ilusión ó Realidad.
- EUROPEA, U. (1999).): Reglamento (CE) 761/2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales . (EMAS). *DOCE 24.4.2001*.
- EUROPEA, U. (2001). Recomendación 2001/453/CE, relativa al reconocimiento, la medición y la publicación de las cuestiones medioambientales en las cuentas anuales y los informes anuales de las empresas. . *DOCE 13-6-2001*.
- Fernández, C. (2005). *Gestión Ambiental en la Empresa*. Inmovilizados Técnicos. La Habana: Universidad de La Habana.
- Franco, L., E, O., & J, V. (2006). *Introducción al concepto de valor esperado o Esperanza Matemática de una Variable Aleatoria*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Franco, L., Olmedo, E., & Valderas, J. (2006). *Introducción al concepto de valor esperado o Esperanza Matemática de una Variable Aleatoria*.
- Fronti, L. (1999). *La Contabilidad Verde: Financiera y de Gestión*. Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- Gale, R., & P, K. S. (2001). *Environmental Cost Accounting and Business Strategy*. In *Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing*. Estados Unidos: Chris Madu (Ed.): Kluwer Academic Publishers.
- Galera, D. Á. (2010). *Gestión de los Costos medioambientales en la Empresa Productora de Pienso Cienfuegos*. Cienfuegos: Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Gil, L. (2003). *Metodológica para la Ejecución de Auditorias de Gestión en la Gerencia Territorial de Servicios Especializados de Protección, s.a*. Cienfuegos.

- GLOBAL, R. I. (2002). REPORTING INITIATIVE GLOBAL .
- Guidance, A. I. (2006). Evaluación de desempeño ambiental e indicadores – definición y aplicación, Guía de Indicadores Medioambientales para la empresa.
- Harrington, C. (1991). *Environmental calculation of cost*. USA.
- IASC. Propiedad, edificios y equipamiento. NIC 16; Deterioro del valor de los activos. NIC 36; Provisiones, pasivos contingentes y activos contingentes. NIC 37. *ICAC (2002): Resolución de 25-3-2002, relativa al reconocimiento, valoración e información de los aspectos ambientales en las cuentas anuales. BOE 4-4-2002.*
- IFAC. (2005). *Environmental Management Accounting*. International Guidance.
- IFAC. (1998). *Management Accounting Concepts*. New York: EUA: IFAC.
- ISO.1400. (1997). *Norma Cubana "Sistema de Gestión Ambiental"*. Retrieved from <http://www.iso.org>
- ISO.19011. (1997). *Norma Cubana "Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental"*. Retrieved from <http://www.iso.org>
- Iturria, D. (n.d). *Costos Ambientales*. Uruguay: Asociación Uruguaya de Costos.
- Jasch, C. (n.d). *Contabilidad de Gestión Ambiental. Principios y Procedimientos*. Alemania: Institute for environmental management and economics Institut für ökologische.
- Jasch, C. (2002). *The use of environmental management accounting for identifying environmental costs*. Journal of Cleaner Production. , 11.
- Jasch, C. (2003). *The use of environmental management accounting for identifying environmental costs*. Alemania: Journal of Cleaner Production.
- Joshi, S., Krishnam, R., & Lave, L. (2001). *Estimating the Hidden Costs of Environmental Regulation*. Accounting Review from the Business Source Premier database, 2(76).
- Koontz, H., & Weirhrich, H. (1994). *Administración. Una perspectiva global*. México: Mc Graw Hill.
- Li, X. (2004). *Theory and practice of environmental management accounting*. International Journal of Technology Management & Sustainable Development., 3.
- Llull, A. (2001). *Contabilidad Medioambiental y Desarrollo Sostenible en el Sector Turístico*.
- Ludevid, M. (1993). *La gestión ambiental de la empresa*. Barcelona: Airel.

- Martín, M. F. (2010). *Procedimiento para la determinación de los Costos Medioambientales en la UEB, carpintería Aluminio de la Empresa Oleohidráulica "José*. Retrieved 2011, from <http://www.globalreporting.org>
- Masanet, M. (2000). *Desarrollo e integración de los Sistemas de Información Contable en la gestión medioambiental de la Empresa*. México: Mc Graw Hill.
- Masanet, M. (2000). *Desarrollo e integración de los Sistemas de Información Contable en la gestión medioambiental de la Empresa*.
- Meadows, D. (n.d). *Más allá de los límites del crecimiento*. México: Aguilar.
- Rieradevall, J. (1998). *Ecodiseño hacia el desarrollo sostenible, nueva estrategia de mejora ambiental de los productos por parte de las empresas*.
- Rodríguez, E. (2006). *Costos Ambientales*. Nicaragua: Universidad de Managua.
- Sánchez, C., & Jhon, J. (2001). *Algunas Consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos*. Nicaragua: Universidad de Managua.
- Sarria, Y., & Mata, M. (2008). *Análisis y Evaluación económico social de inversiones en grupos electrógenos*. Cuba: Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".
- Scavone, G. (2000). *¿Por qué medir los Costos Ambientales?. "Impacto Ambiental: sus posibilidades de captación y control a través de la información contable"*. . Proyecto de Investigación.
- Scavone, G. (2001). *La Producción Limpia como oportunidad de negocio*. Retrieved from <http://www.ifac.com>
- Scavone, G., & Fronti, L. (2001). *Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental*. Argentina: Una experiencia interdisciplinaria: Universidad de Buenos Aires.
- Seoanez, M., & Angulo, M. (1999). *Manual de gestión medioambiental de la empresa*.
- Suárez, K. B., & Geysel, P. F. *Calculo de los costos medioambientales en Industria Cienfuegos*. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos, Cuba.
- Sylph, J. (2005). *Corporate Sustainable Management and Environmental Management Accounting*. Estados Unidos: McGraw Hill Book Co .

- Torrecilla, A., Fernández, A., & Díaz, G. (1994). *Contabilidad de Costes y Contabilidad de Gestión*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación .
- Torres, K. L., & Bermúdez, L. L. (2010). *Calculo de los Costos Medioambientales en la sección 100 (Destilación Atmosférica), 400 (Fraccionamiento de Gases) y Planta MEROX de la Refinería de Petróleo 2009-2010*. Cuba: Trabajo de Diploma, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" .
- Trishler, E. (1998). *Environmental Cost Analysis Methodology*. USA: ECAM Hand Book. Environmental Security Technology Certification Program.
- Valverde, A., & Quintana, C. (1999). *Las auditorias medio ambientales, una herramienta de rigor para los tomadores de decisiones en la Industria Cubana*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vega, M. A. (2000). *Evolución histórica de la Contabilidad de Gestión en Cuba*. (E. G. Ortega, Ed.) España: Situaciones y Tendencias de la Contabilidad de Gestión en Cuba.
- Zaratiegui, M. (1999). *La gestión ambiental de la empresa*. Francia: Environment Reporting. Human settlements.

Anexos

Anexo 1: Evolución de la medición y control de costos. (Continuación)

Períodos	Aspectos Relevantes
1950: Era de la información (Continuación)	Surgimiento de la Contabilidad de Gestión. Aparecen los sistemas de Costos Parciales. Su principal autor es Horngren.
1953:	El norteamericano Littleton, en vista del crecimiento de los activos fijos, definía la necesidad de amortizarlos a través de tasas de consumo a los productos fabricados como costos indirectos.
1955:	Surge el concepto de contraloría como medio de control de las actividades de producción y finanzas de las organizaciones.
1956 - 1957:	Cook, Dean, Stone y Hirschleifer inicialmente esbozan en sus estudios la implantación de la técnica de los precios de transferencia, para resolver los problemas derivados de la sección de servicios entre secciones en el contexto de los centros de responsabilidad.
1957:	Schneider propone la modelización del ciclo contable para la determinación del resultado interno.
1960:	Prevalece el concepto de Contabilidad Administrativa como herramienta del análisis de los costos de fabricación y como instrumento básico para el proceso de la toma de decisiones. Se inicia una corriente de aplicación de modelos cuantitativos a una variedad de problemas de control y planificación.
1961 - 1964:	Jaedicke (1961), Charnes y Cooper (1963) y Jaedike y Robicheck (1964) desarrollaron técnicas de análisis derivadas del Costeo Directo.
1965:	Anthony investigó sobre la planificación estratégica tradicional y control de gestión en el contexto del sistema presupuestario, diferenciando distintos niveles en el área de la planificación, control estratégico, de gestión y de ejecución.
1969 - 1971:	Shapley y Shubick (1969) y Thomas (1971) profundizan en los estudios sobre la asignación de los costos en la producción conjunta y su

arbitrariedad.

Anexo 1: Evolución de la medición y control de costos. (Continuación)

Períodos	Aspectos Relevantes
1950: Era de la información (Continuación)	Surgimiento de la Contabilidad de Gestión. Aparecen los sistemas de Costos Parciales. Su principal autor es Horngren.
1953:	El norteamericano Littleton, en vista del crecimiento de los activos fijos, definía la necesidad de amortizarlos a través de tasas de consumo a los productos fabricados como costos indirectos.
1955:	Surge el concepto de contraloría como medio de control de las actividades de producción y finanzas de las organizaciones.
1956 - 1957:	Cook, Dean, Stone y Hirschleifer inicialmente esbozan en sus estudios la implantación de la técnica de los precios de transferencia, para resolver los problemas derivados de la sección de servicios entre secciones en el contexto de los centros de responsabilidad.
1957:	Schneider propone la modelización del ciclo contable para la determinación del resultado interno.
1960:	Prevalece el concepto de Contabilidad Administrativa como herramienta del análisis de los costos de fabricación y como instrumento básico para el proceso de la toma de decisiones. Se inicia una corriente de aplicación de modelos cuantitativos a una variedad de problemas de control y planificación.
1961 - 1964:	Jaedicke (1961), Charnes y Cooper (1963) y Jaedike y Robicheck (1964) desarrollaron técnicas de análisis derivadas del Costeo Directo.
1965:	Anthony investigó sobre la planificación estratégica tradicional y control de gestión en el contexto del sistema presupuestario, diferenciando distintos niveles en el área de la planificación, control estratégico, de gestión y de ejecución.
1969 - 1971:	Shapley y Shubick (1969) y Thomas (1971) profundizan en los estudios sobre la asignación de los costos en la producción conjunta y su arbitrariedad.

Anexo 1: Evolución de la medición y control de costos. (Continuación)

Períodos	Aspectos Relevantes
1975 - 1982:	Holmstrom (1975), Shavell (1979) y Baiman (1982) trabajan sobre la aportación de la Teoría de la Agencia al sistema de relaciones que se establecen en cascada entre superiores y subordinados en el seno de la organización.
1977:	Simón esboza la Teoría relativa a la descentralización de las empresas en la toma de decisiones y asunción de responsabilidad encaminada a una más eficaz motivación y coordinación.
Antes de 1980:	Estancamiento de la Contabilidad de Costos con relación a otras ramas de la Contabilidad, pues el sistema de información financiera no incluía las bases de datos y archivos de la Contabilidad de Costos.
1980:	Surgimiento de la Contabilidad de Dirección Estratégica.
1981:	Jonson hizo resaltar la importancia de la Contabilidad de Costos y los sistemas de costos como herramienta clave para brindar la información a la gerencia sobre la producción. Surge el primer ordenador personal IBM.
Después de 1981:	Surgen sistemas de costeo tales como: <u>Just in Time (JIT)</u> o <u>Back-Flush Accounting</u> ; <u>Life-Cycle Costing</u> (Ciclo de Vida); <u>Throughput Accounting (T.A.</u> , método de costeo manejado en la Teoría de las Restricciones, <u>TOC</u> , su autor principal es Goldratt) y la Cadena de Valor. Florece el Costeo Basado en actividades. Sus principales autores Kaplan y Cooper (1987).

Fuente: [Tomado de Baujín (2005)]

Anexo 2: Paradigmas de la Administración Ambiental.

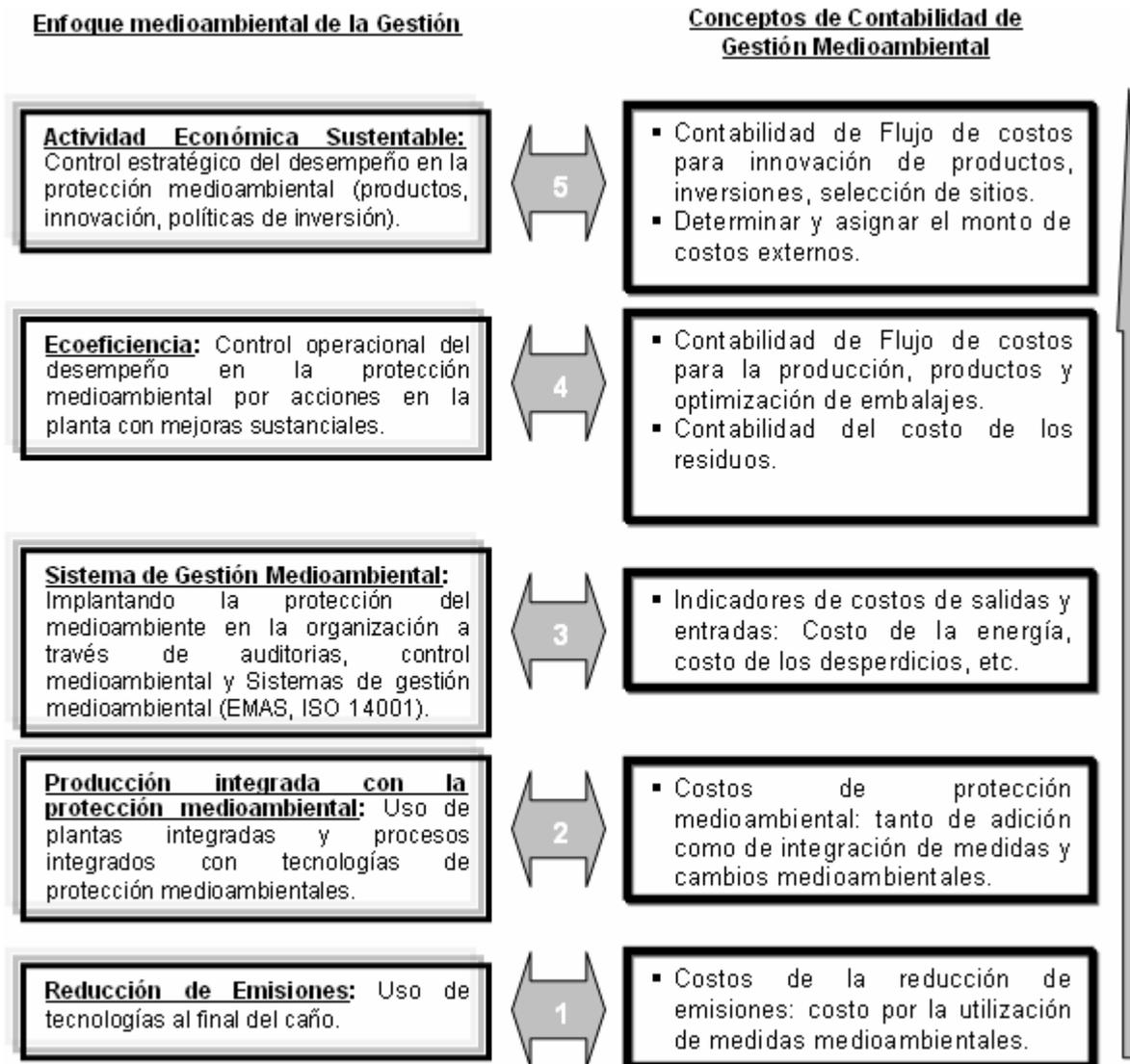
Paradigmas de la Administración Ambiental	Descripción	Confrontación con la Contabilidad de Gestión
Economía de Frontera (Kenneth Boulding, 1966)	<p>En este esquema conceptual, la Naturaleza se trata como una oferta infinita de recursos físicos (materias primas, energéticos, agua, suelo, aire) que deben usarse para el beneficio humano, y como un resumidero también infinito de los subproductos de ese consumo (polución y degradación ecológica).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No precisa la cuestión Ecológica. ▪ No hay proceso de medición de la eficiencia en el uso de los recursos naturales. ▪ No hay necesidad de cuantificar las entradas y salidas en la relación Empresa – Medio Ambiente, pues no son considerados en los procesos decisionarios.
Ecología profunda (Naess, 1973, Devall y Sessions, 1985).	<p>Se basa en la igualdad de las bioespecies, la autonomía bioregional, promoción de la diversidad biológica y cultural, planeación descentralizada con utilización de varios sistemas de valores, economías no orientadas hacia el crecimiento, tecnología no dominante, mayor uso de sistemas locales de administración y tecnología.</p> <p>Pone el eje del proceso decisorio en el impacto en el ambiente y sujeta las conveniencias de la decisión a la Naturaleza (“Está bien lo que es bueno para el ecosistema”).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La fuerte sujeción a los designios de la Naturaleza, bloquea la creatividad. ▪ Presume que el proceso de acumulación y de creación de valor no debe medirse sobre los patrimonios individuales, sino sobre el medio ambiente en su conjunto. ▪ Deben desarrollarse sistemas de medición cualitativa y modificarse profundamente los esquemas de revelación de las actividades empresarias a fin de poner el énfasis en el comportamiento ecológico de la empresa y sus relaciones con el medio ambiente.

<p>La protección ambiental (Rachel Carson, 1962).</p>	<p>Su estrategia principal es la legitimación del ambiente como una externalidad económica. Desarrolla la idea de “niveles óptimos de polución” basadas en la aceptabilidad de las implicancias del corto plazo y en la resistencia del ecosistema. Se dogmatiza la creencia neoclásica en la privatización de la propiedad como una de las soluciones principales para el abuso de los recursos y se presenta como una variación moderada del paradigma de desarrollo de la economía de frontera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparecen algunas herramientas que pueden aplicarse al análisis medioambiental, principalmente mediante las técnicas de proyección de escenarios financieros futuros. ▪ Incorpora los costos y gastos de restauración de la naturaleza en la determinación del valor actual neto y la tasa interna de retorno de los proyectos de inversión. ▪ Se Percibe el aspecto medioambiental en la evaluación de proyectos económicos, a través del análisis de las fronteras de viabilidad.
<p>La administración de los recursos (Meadows y otros, 1972).</p>	<p>Este paradigma también es conocido como de la eficiencia global e impulsa el principio de que el contaminador paga los costos sociales de la polución (en lugar de imponer tecnologías limpias). Se impulsa la estabilidad demográfica y la reducción del consumo per cápita como base de la administración medioambiental y se reconoce que el desarrollo sustentable depende del ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se establece y legaliza la necesidad de la Contabilidad de Gestión medioambiental porque es necesario medir la eficiencia del agente como administrador del medioambiente, trabajando la concepción del ingreso hicksiano (HICKS, J.R., 1945) que es, por definición, sostenible. ▪ Los costos implícitos en los procesos de producción contaminantes tienen que ser recogidos e informados con técnicas propias de medición y revelación.
<p>Ecodesarrollo (Sachs, 1984).</p>	<p>Busca la reorganización de las actividades humanas para que sean sinérgicas con los procesos de los ecosistemas, ampliando las fronteras del paradigma de la administración de los recursos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considera la incertidumbre ecológica en la modelación económica y los mecanismos de Planeación. ▪ Se buscan soluciones a los problemas de asignación, distribución y escala de las

	<p>Su principio básico es que “la prevención de la polución es rentable” y se plantea como fundamental la distinción entre crecimiento a escala biofísica y desarrollo económico.</p> <p>Se desarrollan nuevos campos como la agroecología y la ecología industrial.</p>	<p>relaciones entre la empresa y la Naturaleza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El objetivo principal es el reconocimiento y determinación de la rentabilidad que produce, en la empresa ecológica, la prevención de la polución. ▪ Comienzan a usarse los modelos econométricos de escenarios comparados a través de los costos de oportunidad y la medición de la rentabilidad ecológica. ▪ Desde el punto de vista conceptual, podemos indicar que la Contabilidad de Gestión pasa de la crematística (búsqueda y determinación de elementos del costo económico para fijar los precios de mercado) a la ecología (capacidad de diseñar escenarios que cumplan la condición de sustentabilidad).
--	--	---

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3: Desarrollo de la Contabilidad de Gestión Medioambiental.



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Clasificación de los costos

<i>A. Costos Potencialmente Ocultos</i>		
Regulados	<u>Por adelantado</u>	Voluntarios (con consentimiento)
Notificación	Estudios de Sitio	Relaciones comunales/ sin control
Reportes	Preparación del Sitio	Monitoreo/ testeo
Monitoreo/ testeo	Permisos	Entrenamiento
Estudios / Modelando	Investigación y Desarrollo	Auditorías
Remediaciones	Ingeniería e Instalaciones obtenidas	Insumos calificados
Archivo de registros		Seguro
Planes	Costos convencionales	Reportes (por ej. reporte ambiental anual)
Entrenamiento	Equipos de Capital	Planeamiento
Inspecciones	Materiales	Estudios de factibilidad
Manifestaciones	Mano de Ubra	Remediaciones
Identificación	Insumos	Reciclaje
No preparados	Servicios	Estudios Ambientales
Equipos de protección	Estructuras	Paisajismo
Vigilancia médica	Valor de rescate	Protección de la tierra y del hábitat
Seguros ambientales		
Seguros financieros		
Control de polución		Investigación y desarrollo
	Back - End	
Responsabilidad por derrames	Clausura / Cierre de	Utros proyectos ambientales
Tormentas de agua	comisiones	
Administración	Deshecho de inventarios	Soporte financiero a grupos ambientales y/o
Administración de residuos	Cuidado post cierre	Investigadores
Impuestos y tasas	Rescate del Sitio	
<i>B. Costos Contingentes</i>		
Costos consentidos futuros	Remediaciones	Gastos legales
Multas y Penalidades	Daños a la propiedad	Daños a los recursos naturales
Responsabilidad por futuros reclamos	Daños y perjuicios personales	Daños por pérdidas económicas
<i>C. Costos de Imagen y Relación</i>		
Imagen Corporativa	Relación con el staff de profesionales	Relación con prestamistas
Relación con los clientes	Relación con los trabajadores	Relación con la comunidad
Relación con los inversores	Relación con los proveedores	Relación con los legisladores
Relación con los seguros		

Fuente: EPA. An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms. U.S. Environmental Protection Agency Design for the Environment Program Environmental Accounting Project, 1995. Pag 9-11.

Anexo 5: Evolución del Ciclo de Vida.

DECADA	AÑO	EVENTO	COMENTARIO
1960's	1960's	Primeros esfuerzos sobre análisis energéticos	Sin embargo, ¿hasta cuándo retroceder?. Algunos trabajos sobre ciclo de vida es posible que se hicieran en los primeros años de la Revolución Industrial
	1969	Harry Teasley, entonces con Coca-Cola, esponsoriza estudios de ciclo de vida en varios envases de bebidas, llevados a cabo por el Midwest Research Institute (MRI) en Estados Unidos	El propósito era comparar diferentes envases para determinar cuáles producían menor efectos en los recursos y el medio ambiente
1970's	1970-75	En MRI, Robert Hunt continúa los estudios REPA. Otros pioneros (en el Reino Unido Boustead y en Suecia Sundstrom) comienzan a desarrollar modelos en este período	Uno de los autores de los estudios MRI, William Franklin, funda una de las empresas líderes en LCA en Estados Unidos: Franklin Associates
	1973-74	Primera crisis del petróleo	Los análisis energéticos pasar a ser la prioridad número 1
	1975-	Cae drásticamente el interés en los ACV/REPA	Gracias a la segunda crisis del petróleo en 1979, se da un pequeño empuje
	1979	Se funda la SETAC	Líder desde entonces de los estudios de ACV
1980's	1982-	Se definen los principios básicos del PLA (Product Line Analysis)	Los pioneros son el Öko Institut en Freiburg y IOW
	1984	EMPA desarrolla un primer programa de cálculo de ACV: Oko-Base	De aquí se llegó a Oko-Base II, usado por la cadena comercial Migros
	1986-89	Öko-Institut empieza a trabajar en PLA	El trabajo se ha centrado en la metodología, con pocas aplicaciones reales aún
1990's	1990	Procter&Gamble y WWF organizan los primeros seminarios	El interés de WWF/Conservation Foundation ha sido seguido por un número creciente de ONG's
		Se funda Ecobilan, en Francia	Ecobilan es una de las consultorías de ACV de la tercera ola (con la primera en los 70 y la segunda en los 80)
		Primer encuentro de la SETAC en Vermont	Se identifican tres etapas del ACV: inventario, análisis de impacto y mejoras
	1991	Encuentro de la SETAC en Leiden, Holanda	Centrado en la metodología general para ACV
	1992	Se funda SPOLD (Society for the Promotion of LCA Development)	Asociación de 20 grandes compañías europeas con la finalidad de promocionar el desarrollo y la aplicación del ACV
		Encuentro de SETAC en Sandestin, en febrero	Centrado en análisis de impacto
		Encuentro de SETAC en Postdam, en junio	Centrado en las aplicaciones del ACV
		Encuentro de SETAC en Wintergreen, en octubre	Centrado en la calidad de los datos
	1993	Encuentro de SETAC y SECOTOX en Copenhague, en febrero	Centrado en la fase de clasificación de impacto
		Conferencia de SETAC en Sesimbra, Portugal, en mayo	Los practicantes de la metodología desarrollan "Guidelines for Life Cycle Assessment: A Code of Practice"
Creación del Comité Técnico 207 (ISO/TC 207) en ISO		El Subcomité SC5 elabora la normativo del Análisis del Ciclo de Vida	
SPOLD publica "The LCA Sourcebook"		Y el proceso sólo acababa de empezar	

Fuente: Cronología en el desarrollo de la metodología de Análisis de Ciclo de Vida. FUENTE: "The LCA

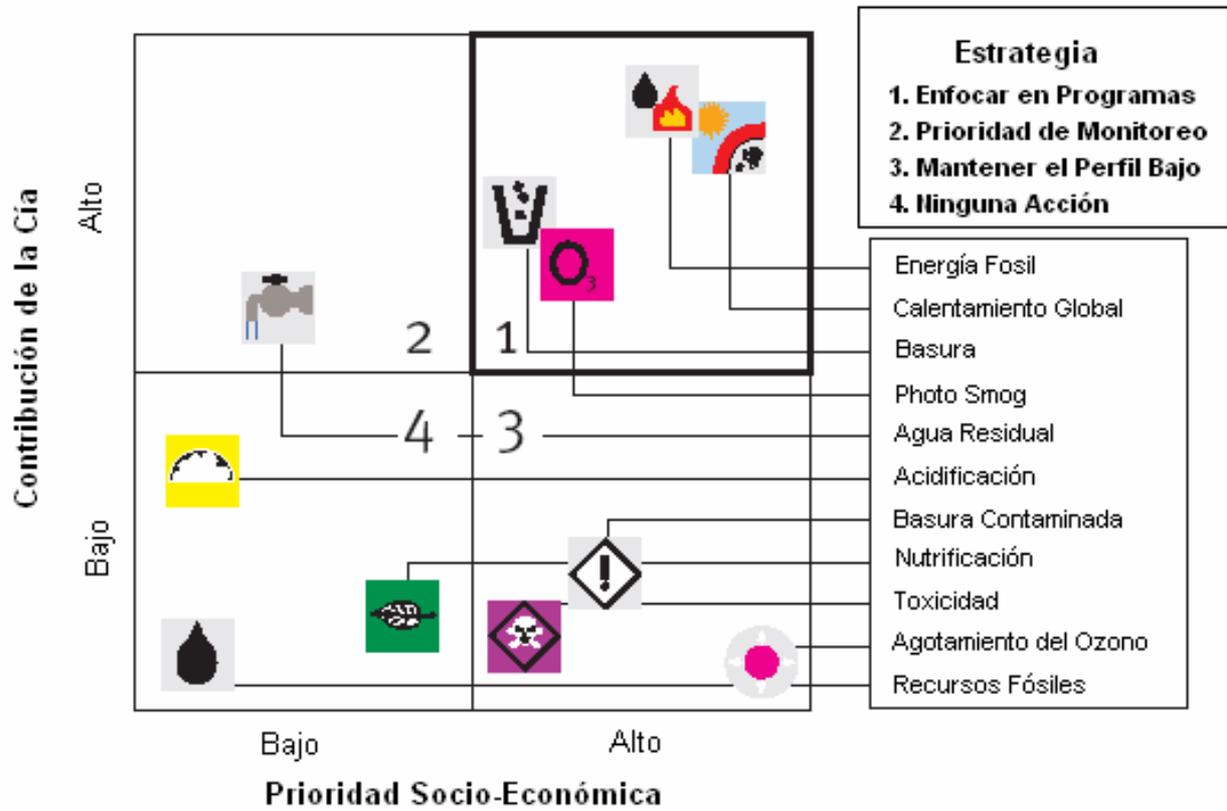
Sourcebook" Society for the Promotion of LCA Development (SPOLD)1993.

Glosario de Términos:

LCA: Life Cycle Analysis.

ACV: Análisis del Ciclo de Vida.

Anexo 6: Portafolio Medioambiental



Fuente: Ellipson AG, 1997.

Anexo 7: Listas de chequeo por medios medioambientales

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Aire y clima
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de filtros, remoción de polvo, filtros biológicos. ▪ Depreciación de la generación de energía interna correspondiente a pérdidas de eficiencia (calentamiento, solar, viento). ▪ Depreciación (correspondiente a las pérdidas) para las plantas que combinan energía y calor. ▪ Sistema de enfriado por circuito cerrado. ▪ Construcción del calor: Parte de la conversión de energía no eficiente. ▪ Aire acondicionado. ▪ Porción ambiental relevante de la depreciación de las plantas de producción. 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento, con la parte de conversión de energía no eficiente. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente. ▪ Análisis y evaluación externos. ▪ Testeo, control y monitoreo externo. 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de energía. ▪ Operación y mantenimiento de la energía interna de la planta. ▪ Análisis y evaluación internos. ▪ Testeo, control y monitoreo interno. ▪ Entrenamiento operacional para ahorro de energía y conversión. ▪ Cumplimiento con las leyes y los requerimientos corporativos. ▪ Cumplimiento con la documentación y notificación obligatorias. 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos de conexión de energía correspondientes a las pérdidas de conversión. ▪ Impuestos sobre la energía (contenidos en el precio de compra, impuesta en la entrega a la red en la mayoría de los países). ▪ Tasas por emisiones al aire. 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones de emisiones al aire. 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados por emisiones. 	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales. 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas. ▪ Entrenamiento, bibliografía y material de información.
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados. ▪ Medidas de control continuas u ocasionales, auditorias internas. ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas. ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje.
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención de las emisiones. ▪ Medidas de Investigación y desarrollo para la prevención de pérdidas por conversión y emisiones.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación los de las actuales tecnologías por mejoras en eficiencias adicionales de energía
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Energía
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía contenida en los excesos/desechos de calor(costo de parte de los transportadores de energía correspondientes a las pérdidas de conversión)
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
Σ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsidios por tecnologías que usan transportes con energía renovable ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para energía interna ▪ Premios por gestión óptima de la energía
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por electricidad producida internamente
Σ Ingresos ambientales

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Agua residual
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Depreciación de plantas de tratamiento del agua residual, por ejemplo rastrillos, desviaciones de aceite, filtros de arenas, instalación de limpieza en el lugar, nivel biológico. ▪ Contendidas en lugares de almacenaje para prevenir contaminación de aguas subterráneas. 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de aguas residuales ▪ Operación y mantenimiento de las instalaciones de aguas residuales ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento para tratamiento de agua y prevención ▪ Cumplimiento con las leyes y los requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con la documentación y notificación obligatorias 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos de conexión ▪ Cargos por entrada de aguas residuales a las plantas de alcantarillado público ▪ Cargos por cumplimiento legal con leyes y regulaciones acerca de contaminación de agua. ▪ Impuestos por extracción de agua, carga y cantidad de agua residual 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones de agua 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros por medidas sanitarias y compensación de disturbios y accidentes futuros, y daños causados por transporte. 	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones por medidas de limpieza y compensación por disturbios y accidentes futuros ▪ Provisiones para la limpieza de napas subterráneas ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales. 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de aguas ▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Incorporación de proyectos corporativos de ahorro de agua ▪ Comunicación con vecinos/pescadores y otras comunicaciones externas
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para prevención de aguas residuales y ahorros de agua
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención de aguas residuales ▪ Depreciación de medidas de ahorro de agua y finalización de ciclos de agua
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de materias primas que terminan como aguas residuales, por ejemplo, lúpulo y malta
3.2 Embalaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de embalaje que terminan como aguas residuales
3.3 Material auxiliar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material auxiliar que terminan como aguas residuales, por ejemplo azúcar, levadura
3.4 Material de operación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de operación que terminan como aguas residuales, por ejemplo tinturas, agentes de limpieza, químicos
3.5 Agua
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del agua fresca que se libera como aguas residuales
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porción de los costos de personal, depreciación y material operativo en proporción a la salida de no-productos
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para plantas de alcantarillado ▪ Subsidios para limpieza de napas subterráneas
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por plantas cloacales disponibles para empresas externas
∑ Ingresos ambientales

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Desechos
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantas de separación de desechos, por ejemplo sistemas de separación de desechos, contenedores de recolección ▪ Inversión en sitios de separación de desechos y sus construcciones, por ejemplo, tanques de contención, cajas de recolección, receptores, etiquetadores, costos de construcción de islas de recolección. ▪ Plantas para tratamiento de desechos, por ejemplo instalaciones sanitarias, plantas de tratamiento químico, físico, plantas de desinfección, plantas de esterilización. ▪ Plantas de secado para desechos mojados ▪ Monitoreo relacionado con los desechos, instalaciones para documentación y laboratorio ▪ Plantas para manipuleo de materiales operativos, por ejemplo grasa, dispositivos de enfriamiento ▪ Equipamiento para procesos de seguridad para sustancias peligrosas y desechos. ▪ Sistemas de transporte, por ejemplo, depreciación de camiones, tractores, contenedores para recolección y disposición, incluyendo equipamiento de seguridad tal como tanques de conversión de doble lado. 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo ▪ Costos de transporte, por ejemplo para entrega de desechos a sitios de disposición o para ser reciclada ▪ Alquiler de contenedores para recolección de desechos y sistemas de separación 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de desechos ▪ Limpieza de lugares de recolección de desechos ▪ Manipuleo interno de desechos, tales como recolección, compactado, secado, transporte interno de desechos ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrega de desechos a sitios de disposición o para reciclado ▪ Entrenamiento corporativo para separación de desechos y prevención ▪ Cumplimiento con regulaciones sobre desechos y con los requerimientos corporativos, por ejemplo Creación de planes económicos de prevención de desechos. ▪ Mantenimiento de registros para disposición de desechos peligrosos. 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costo de disposición municipal y de desechos peligrosos incluidos los cargos por peso, alquiler del contenedor, destrucción del contenedor, etc. ▪ Cargos y tasas por disposición de desechos (disposición pública de desechos) ▪ Costos de reciclado de residuos tales como papel, material de embalaje, plásticos, desechos orgánicos, metal, etc. ▪ Cargos por desechos y limpieza de sitios contaminados ▪ Licencias por embalajes de productos ▪ Cargos por permisos municipales relacionados con la gestión de desechos ▪ Cargos por licencias y permisos para plantas de producción corporativas en conexión con el procesamiento de materiales peligrosos
1.5 Multas y penalidades
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones acerca de desechos considerando su separación, monitoreo, transporte y disposición.
1.6 Seguros para obligaciones ambientales
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra riesgos de accidentes durante el transporte de mercaderías o desechos peligrosos
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para remediación de sobrecargas removidas en minería ▪ Provisiones para la remoción de desechos y obligaciones de reciclado ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales
2. Prevención y gestión ambiental
2.1 Servicios externos para gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Costo de diseño de productos para cambiar el diseño para reducir desechos ▪ Costos de planeamiento para cambios en los procesos para reducir desechos ▪ Planificación de respuestas de emergencia y entrenamiento referido a sustancias peligrosas.
2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para medidas de prevención de desechos.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención de desechos
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de materias primas que terminan como desechos
3.2 Embalaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de embalaje que terminan como desechos
3.3 Material auxiliar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material auxiliar que terminan como desechos.

3.4 Material de operación
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valor de compra del material de operación que terminan como desechos, si no está ya contenido en 1.2
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por costos de producción de acuerdo con el tratamiento del personal, depreciación y material operativo en proporción a la salida de no-productos
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de construcción y subsidios financieros para plantas de desechos relacionadas ▪ Subsidios por gestión óptima de desechos
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por venta de materiales para reuso y reciclado (papel, embalaje, plásticos, vidrio, desechos biológicos, etc.
∑ Ingresos ambientales

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Suelo y agua subterránea
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos para el tratamiento del suelo contaminado ▪ Reclamos de territorio ▪ Medidas de reforestación ▪ Diseño de paisaje para plantas industriales, plantas de energía nuclear ▪ Medidas de protección para sitios de disposición interna 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo a 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con regulaciones y con requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con obligación de documentación y notificación 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por limpieza de sitios contaminados 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con las regulaciones relacionadas con sitios de disposición 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados en sitios de disposición 	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para reforestación y reclamos ▪ Provisiones para limpieza de sitios de disposición y tierras contaminadas. ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas ▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje 	
2.3 Investigación y desarrollo	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención.
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular por tratar con la prevención de tierras contaminadas
2.5 Otros costos de gestión ambiental
Σ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsidios por saneamiento de sitios de disposición
5.2 Otros ingresos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingresos por utilización de sitios de disposición internos.
Σ Ingresos ambientales

<i>Categoría de costo/ Gasto ambiental</i>	<i>Ruido y vibración</i>
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dispositivos de absorción de ruido, paredes a prueba de sonidos, aislación ▪ Medidas internas operativas de contaminación por ruido(si ya no han sido atribuídas a salud y seguridad ▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo absorción de ruido 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de emisiones y ruidos ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos ▪ Mantenimiento de obligaciones de registros y notificación. 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por procesos administrativos 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por falta de cumplimiento con leyes relativas al ruido. 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y reclamos por parte de los vecinos 	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para seguimiento de compensaciones de daño por casos de disturbios ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de entrenamiento, bibliografía y material de información 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas 	

2.3 Investigación y desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para medidas de prevención de ruidos
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías, en particular procesos de prevención y emisión de ruidos.
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
3.2 Embalaje
3.3 Materiales auxiliares
3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

<i>Categoría de costo/ Gasto ambiental</i>	<i>Biodiversidad y Paisaje</i>
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo medidas especiales tomadas para el diseño del paisaje 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por procesos administrativos 	
1.5 Multas y penalidades	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para paisaje después de actividades de construcción 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de bibliografía y material de información 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas 	
2.3 Investigación y desarrollo	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigación y desarrollo para biodiversidad y paisaje 	
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías 	
2.5 Otros costos de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de eco-promoción, proyectos y protección de las tierras silvestres, los bosques, etc. 	
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos	
3.1 Materias primas	
3.2 Embalaje	

3.3 Materiales auxiliares
3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Radiación
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paredes aprueba de radiación, aislamiento ▪ Medidas operativas internas de radiación (si ya no se han atribuido a salud y seguridad) ▪ Porción relevante ambientalmente de la depreciación de plantas de producción, por ejemplo absorción de la radiación 	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales operativos y energía para plantas de acuerdo con 1.1, para operación, inspección, servicio de reparaciones y mantenimiento. ▪ Servicios de mantenimiento provistos externamente ▪ Análisis y evaluación externos ▪ Testeo, control y monitoreo externo 	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administrador de radiación ▪ Operación y mantenimiento de plantas de acuerdo con 1.1 ▪ Análisis y evaluación internos ▪ Testeo, control y monitoreo interno ▪ Entrenamiento operativo para tratamiento y prevención ▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos ▪ Cumplimiento con obligaciones de notificación y documentación 	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cargos por procesos administrativos 	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Multas por no cumplimiento con las leyes relacionadas 	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguros contra disturbios y accidentes causados por la radiación 	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provisiones para seguimiento de casos de accidentes por compensación de daño a personas lesionadas y a quienes dependan de ellas. ▪ Provisiones para tratamiento de contaminación radioactiva ▪ Provisiones para elevar a las plantas con tecnologías fin de caño a las tecnologías actuales 	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios legales y consultas externas en el área de gestión de desechos ▪ Costo de entrenamiento, de bibliografía y material de información 	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados ▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas ▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas ▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje ▪ Comunicación con vecinos y otras partes interesadas 	
2.3 Investigación y desarrollo	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas de prevención de la radiación 	

2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias
▪ Costos adicionales en comparación con los de las actuales tecnologías
2.5 Otros costos de gestión ambiental
3. Valor de compra del material de las salidas de no-productos
3.1 Materias primas
3.2 Embalaje
3.3 Materiales auxiliares
3.4 Material de operación
4. Costos de procesamiento de la salida de no-producto
Σ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
5.2 Otros ingresos
Σ Ingresos ambientales

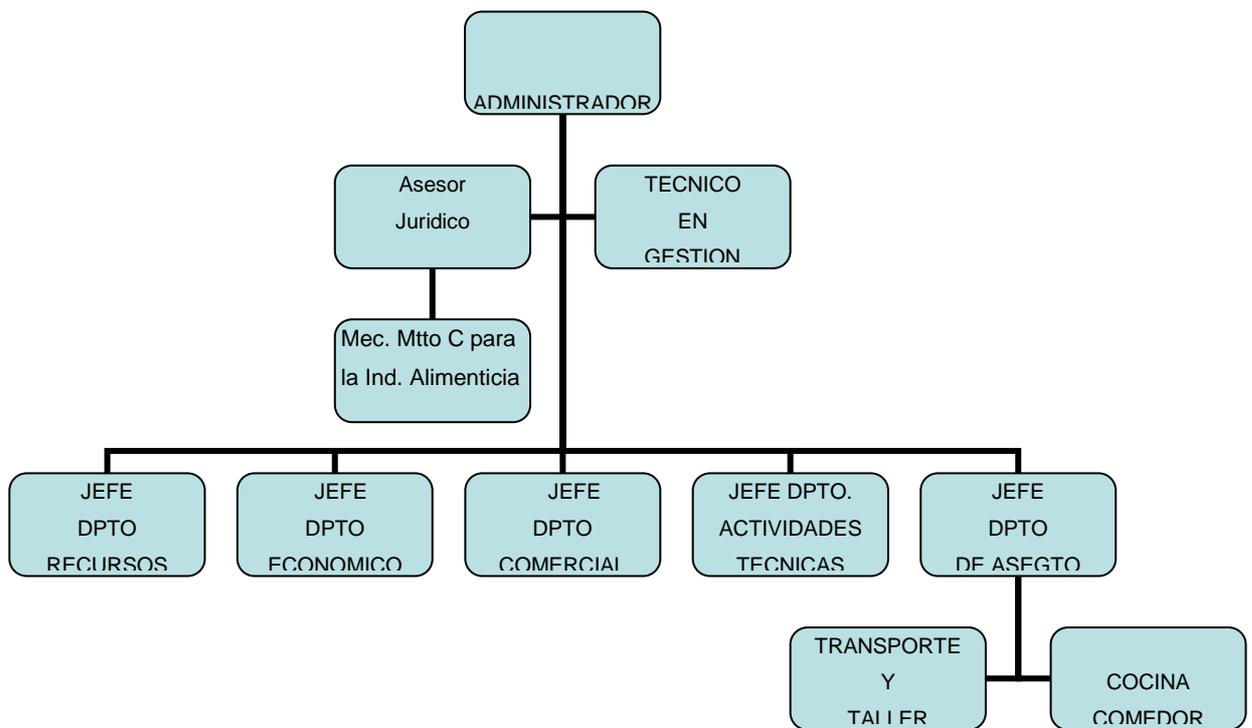
Listas de chequeo de otros costos ambientales

Esta lista se aplica solamente a los costos remanentes, que no han sido distribuidos a ningún medio ambiental. Cuando sea posible, los costos relevantes deberían ser atribuidos a diferentes medios ambientales, basados en estimaciones adecuadas.

Categoría de costo/ Gasto ambiental	Otros
1. Tratamiento de desechos y emisiones	
1.1 Depreciación del equipamiento relacionado	
1.2 Mantenimiento y materiales y servicios operativos	
1.3 Personal	
<ul style="list-style-type: none">▪ Cumplimiento con leyes y con requerimientos corporativos▪ Cumplimiento con obligaciones de notificación y documentación	
1.4 Tasas, impuestos y cargos	
<ul style="list-style-type: none">▪ Cargos por registro como sitio que cumple con los temas ambientales (que tiene sistemas de gestión ambiental)▪ Cargos por procesos administrativos▪ Cargos de registro por ejemplo para eco etiquetado.	
1.5 Multas y penalidades	
<ul style="list-style-type: none">▪ Penalidades ambientales, compensaciones y acuerdos, si no fueron asignados al respectivo ambiental	
1.6 Seguros para obligaciones ambientales	
1.7 Provisiones por costos de limpieza, remediación, etc.	
2. Prevención y gestión ambiental	
2.1 Servicios externos para gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios legales y consultas externas▪ Costo de entrenamiento, de bibliografía y material de información▪ Verificaciones ambientales, certificaciones y costos de auditoria	
2.2 Personal para actividades generales de gestión ambiental	
<ul style="list-style-type: none">▪ Encuentros de la comisión de gestión, gerentes departamentales, otros empleados, y el equipo ambiental que reporta los temas relacionados▪ Medidas de control continuas o ocasionales, auditorias internas▪ Procesos administrativos, anuncios y encuestas▪ Entrenamiento interno y externo o adicional incluyendo costos de viaje▪ Costo general del gerente ambiental, administración general ambiental▪ Implantación de sistemas de gestión ambiental▪ Comunicaciones ambientales, respuestas a cuestionamientos, escritura de informes ambientales▪ Comunicación con vecinos▪ Notificación, informes, monitoreos/testeos, Estudios/modelizaciones, mantenimiento de registros, Inspecciones	
2.3 Investigación y desarrollo	
<ul style="list-style-type: none">▪ Costos de Investigación y desarrollo para medidas ambientales generales	
2.4 Gastos extras por tecnologías más limpias	
2.5 Otros costos de gestión ambiental	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos adicionales para compra de productos ambientalmente adecuados, si es significativo ▪ Costos de soporte a la comunidad local por actividades ambientales, tales como provisión de fondos, seminarios e información ▪ Costo de la propaganda y comunicación ambiental ▪ Costos relacionados con manifestaciones ambientales públicas
∑ Gastos ambientales
5. Ingresos ambientales
5.1 Subsidios, premios
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subsidios actividades generales de gestión ambiental (por ejemplo instalación de sistemas de gestión ambiental) ▪ Premios por actividades de gestión ambiental
5.2 Otros ingresos
∑ Ingresos ambientales

CITRICOS CARIBE SA
FILIAL FRIGORIFICO CIENFUEGOS
ORGANIGRAMA



UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA FILIAL FRIGORIFICO CIENFUEGOS

