



Universidad
CIENFUEGOS
Carlos Rafael Rodríguez

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS

“Carlos Rafael Rodríguez”

GydeMa

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Ciencias Contables

GLUCOS Y DERIVADOS

Trabajo de Diploma

Título: “Procedimiento para Evaluar los Costos de las externalidades Medioambientales en la Unidad Empresarial de Base Glucosa”.

Autor: : Lourdes Delgado García

Tutor: Lic. Rodrigo Rodríguez Cúbela

**Cienfuegos
2012**





Hago constar que la presente investigación fue realizada en la Universidad de Cienfuegos, como parte de la culminación de los estudios en Contabilidad y Finanzas; autorizando a que la misma sea autorizada por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial, como total y que además no podrá ser presentada en eventos, ni publicada, sin la aprobación de la universidad.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el trabajo ha sido revisado según acuerdos de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico Técnica

Nombres y Apellidos. Firma

Computación

Nombres y Apellidos. Firma

Firma del Tutor.

AVAL SOBRE EL TRABAJO.

1. AVALA

ING: JOSÉ FRANCISCO DE ARMAS FLEITES

DIRECTOR GENERAL DE LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

2. DATOS SOBRE EL ESTUDIO:

TITULO: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES
MEDIOMABIENTALES EN LA UEB GLUCOSA

AUTOR:. LOURDES DELGADO GARCÍA

TUTOR: LIC. RODRIGO RODRIGUEZ CÚBELA

3. ACTUALIDAD

La Aplicación de una Gestión Medioambiental Eficiente constituye un reto para todas las entidades y Empresas que deseen y que tienen que contribuir al mejoramiento del entorno y favorecer un desarrollo sostenible.

Los gerentes hoy en día piensan que todo lo relacionado con el medio ambiente es costoso, engorroso e improductivo. Realmente, al implementar mediciones sistemáticas de los costos ambientales estamos generando oportunidades para una mejor y más exitosa labor empresarial.

En nuestra Provincia existen Entidades 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.

4. NOVEDAD CIENTÍFICA

La novedad científica radica en la gestión de los costos medioambientales externos en la Empresa Glucosa de Cienfuegos, a partir de un diagnostico ambiental de oportunidad de minimizar y las técnicas utilizadas en producciones más limpias .

5. INTERES DE LA EMPRESA EN LA INVESTIGACIÓN

La realización de esta investigación aportaría a la Entidad un Procedimiento que le permita un mayor conocimiento de sus costos, y particularmente sus costos medioambientales, dados por la utilización de recursos tanto físicos, como naturales.

Los costos ambientales 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. Una gran parte de estos costos son ocultos o no se pueden determinar fácilmente pues a veces se encuentran camuflados ó insertados en otras cuentas de costos y gastos.

De esta identificación y valuación de los costos medioambientales se podría hacer un mejor análisis de la verdadera incidencia de la variable ambiental y del desempeño de la Entidad, llegando y logrando un proceso de toma de decisiones mucho más eficiente, y su proyección en el largo plazo.

6. APLICABILIDAD

Es una contribución significativa al tratamiento y solución de la problemática ambiental en la Empresa, por cuanto no solo aborda elementos económicos – financieros de gran importancia, sino que emite consideraciones económicas y contables acerca del tratamiento de los costos medioambientales que hasta el momento no han sido aplicados a la actividad empresarial y que pueden ser generalizados a otros sectores.

Ing: José Francisco de Armas Fleites

Director General de la Empresa Glucosa de Cienfuegos.

AVAL SOBRE TRABAJO REALIZADO.

1. AVALA

JEOSVANY VARELA PÉREZ.

JEFE DEPARTAMENTO CONTABILIDAD Y FINANZAS

GLUCOSA CIENFUEGOS.

2. DATOS SOBRE ESTUDIO REALIZADO

TITULO:. PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES
MEDIOMABIENTALES EN UEB GLUCOSA

AUTOR:.LOURDES DELGADO GARCÍA

TUTOR:. LIC. RODRIGO RODRIGUEZ CÚBELA

3. ACTUALIDAD

La Aplicación de una Gestión Medioambiental Eficiente constituye un reto para todas las entidades y Empresas que deseen y que tienen que contribuir al mejoramiento del entorno y favorecer un desarrollo sostenible.

Los gerentes hoy en día piensan que todo lo relacionado con el medio ambiente es costoso, engorroso e improductivo. Realmente, al implementar mediciones sistemáticas de los costos ambientales estamos generando oportunidades para una mejor y más exitosa labor empresarial.

En nuestra Provincia existen Entidades 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.

4. ESTRUCTURA

La Tesis está adecuadamente estructurada respondiendo a los objetivos trazados; presenta una razonada secuencia en la comprobación teórico práctico de las hipótesis que dan respuesta a la solución del problema planteado.

5. NOVEDAD

La novedad científica radica en la gestión de los costos medioambientales externos en la Empresa Glucosa de Cienfuegos, a partir un diagnóstico ambiental de oportunidad de minimizar y las técnicas utilizadas en producciones más limpias .

6. IMPACTO ECONÓMICO

Cuantificación de la valuación de los costos externos medioambientales del producto analizado:

Costos Medioambientales: \$

Ingresos Medioambientales:

7.- VALOR CIENTÍFICO DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones acreditan el trabajo científico efectuado.

8.- BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía utilizada es amplia, actual y de fuentes autorizadas.

JEOSVANY VARELA PÉREZ

JEFE DPTO CONTABILIDAD Y FINANZAS

GLUCOSA CIENFUEGOS.

Agradecimientos

A los que colaboraron, con sus mejores deseos en la Empresa Glucosa Cienfuegos.

Agradecimiento a mis profesores, especialmente a mi tutor.

A todos los que siempre confiaron en mi

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

Dedicado A: mis hijos y mi esposo por la paciencia en este periodo decisivo

Y en especial a mis padres por el apoyo

Que siempre me han dado.

Pensamiento

“En Cuestiones de cultura y de saber, sólo se pierde lo que se guarda; sólo se gana lo que se da”.

Antonio Machado

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objeto de estudio la aplicación de un Procedimiento para evaluar los costos de las externalidades medioambientales en la Empresa Glucosa Cienfuegos. El trabajo se estructura en tres capítulos. En el primer capítulo se abordan diferentes conceptos y aspectos teóricos de la investigación donde se partirá desde el inicio de la contabilidad, su posterior desarrollo en la contabilidad de costos, de esta referida a los costos ambientales; en el segundo capítulo se tratará sobre la caracterización del objeto de la investigación, dar continuidad al Procedimiento propuesto por la alumna Liset López Mederos en su trabajo de diploma tutorada por MsC Keitel Becerra Suárez. Universidad de Cienfuegos, 2008; así como la propuesta del procedimiento para evaluar los costos de las externalidades, y en el tercer capítulo, se aplica el Procedimiento para evaluar los costos de las externalidades para el Producto seleccionado, haciendo uso de herramientas y técnicas tales como: Trabajo de Grupo, Tormentas de ideas, diagramas Causa & Efecto, Matriz Causa & Efecto, Indicadores de eficiencia, análisis de muestras en Laboratorio, y Planes de Control, unido a la aplicación de paquetes de software como el SPSS y la aplicación Excel sobre Windows.

INDICE

Contenido	Pág
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN -----	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO. -----	3
1. INTRODUCCIÓN.-----	3
1.1. LA EVOLUCIÓN DE LA CONTABILIDAD DE GESTIÓN.-----	5
1.2. CONTABILIDAD DE COSTOS , CONCEPTO Y ALCANCE.-----	8
1.3 PROPÓSITOS DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA -----	10
1.4 COSTOS MEDIOAMBIENTALES.-----	17
1.4.1 IDENTIFICACIÓN O CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES-----	18
1.4.2.MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES. -----	32
1.5. VALORACIÓN DEL CICLO DE VIDA (LCA).-----	34
1.6. CONTROL DE LOS COSTOS AMBIENTALES.-----	36
1.7. LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL-----	37
1.8. LOS ACTIVOS AMBIENTALES EN EL MERCADO -----	39
1.9. VALORACIÓN MONETARIA DE LOS RECURSOS NATURALES-----	40
1.9.1 LA INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES-----	42
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.-----	44
CAPITULO II. PROCEDIMIENTOS PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES -----	46
2. CARACTERIZACIÓN DE LA UEB GLUCOSA -----	46
2.1. LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA -----	47
2.1.2. PLANEACIÓN ESTRATEGICA DE LAEMPRESA GLUCOSA Y DERIVADOS -----	50
2.2. CARACTERIZACIÓN DELENTORNO -----	51
2.2.1. MATERIA PRIMA UTILIZADA -----	55

2.2.2. PRINCIPALES PROVEEDORES	55
2.3. PROPUESTA DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES	60
2.4. EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO	60
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	69
CAPÍTULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES	70
3.1. INTRODUCCIÓN.....	70
3.2. DESCRIPCIÓN DEL FLUJO PRODUCTIVO	70
3.2.1 ANÁLISIS ECONOMICO FINANCIERO DE LA EMPRESA	70
3.3. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	76
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	108
CONCLUSIONES GENERALES.....	110
RECOMENDACIONES.....	113
BIBLIOGRAFÍA.....	114
ANEXOS	



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.

La economía global está dañando los fundamentos en los que se sustenta. Las pruebas del deterioro de la infraestructura ecológica de la tierra, toman la forma de industrias pesqueras en declive, reducción de las capas freáticas, disminución de la extensión de bosques, erosión del suelo, desecación de lagos, olas de calor que agotan las cosechas y desaparición de especies

La economía (medio) ambiental, para aplicar su lógica costo-beneficio a los bienes “libres” que integran el medio ambiente, tiene que empezar por valorarlos, ya sea implantando la propiedad y el mercado sobre ellos simulando dicho mercado, para imputarles valores teóricos apoyados sobre el cálculo de costes de oportunidad, precios sombra, valores de contingencia .

En contrapartida, la economía ecológica ha de preocuparse, en primer lugar, de la naturaleza física de los bienes a gestionar y de la lógica de los sistemas que lo envuelven, considerando desde la escasez objetiva y la renovabilidad de los recursos empleados, hasta la nocividad y el posible reciclaje de los residuos generados.

A partir de allí, la economía ecológica puede orientar con conocimiento de causa, el marco institucional para que arroje ciertas soluciones, en relación a costes, precios y cantidades de recursos utilizados, de productos obtenidos y de residuos emitidos

La Sostenibilidad es una necesidad y se ha convertido en una premisa para el bienestar de amplios sectores de la población, de la economía Nacional e incluso de los países en desarrollo. Es por ello que la Aplicación de los costos Medioambientales Eficientes constituye un reto para todas las entidades y Empresas que deseen y que tienen que contribuir al mejoramiento del entorno y favorecer un desarrollo sostenible.

Las entidades económicas tienen un contrato implícito con la sociedad ya que utilizan los escasos recursos naturales y humanos y, a cambio de ello, brindan productos, servicios y residuos a la comunidad, de esta forma la Empresa tiene una responsabilidad con el medio ambiente.

La contabilidad patrimonial como herramienta económica – financiera debe reflejar el impacto de las actividades o acciones vinculadas a la problemática medioambiental.

Muchas acciones internacionales han propiciado la inclusión de la Producción Más Limpia y el Consumo Sustentable en las políticas y estrategias ambientales de muchos países del mundo,



INTRODUCCIÓN

las mismas pueden contribuir al logro de las metas del milenio relacionadas con la reducción de la pobreza y el hambre, la mejora de la salud humana y el aseguramiento de la sostenibilidad ambiental.

En cumplimiento de los Convenios Internacionales de los que Cuba es signataria y la voluntad política del Estado, la Producción Más Limpia ha recibido un importante impulso en los últimos años en el contexto de la gestión ambiental cubana, fundamentalmente en el ámbito empresarial,

Obteniéndose importantes resultados en materia de ahorro en el consumo de recursos naturales, materiales y energéticos.

La aplicación y uso de los instrumentos económicos como herramientas de la política y la gestión ambiental en Cuba, tienen su sustento en la voluntad política del Estado de proteger el medio ambiente y al propio tiempo, impulsar nuestro desarrollo sobre bases sostenibles.

En el contexto de su política ambiental para un desarrollo económico y social sostenible, Cuba ha venido trabajando durante años en el desarrollo de un conjunto de indicadores que representen de modo adecuado el quehacer ambiental de las autoridades y de toda la sociedad cubana en el alcance de las metas de nuestra sostenibilidad.

Al propio tiempo, Cuba desarrolla acciones para integrar esos objetivos y metas en el marco de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC), aprobada en la Cumbre Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Johannesburgo. Esta Iniciativa representa un instrumento de seguimiento a los objetivos del desarrollo sostenible y adopta sistemas de indicadores de sostenibilidad, a nivel nacional y regional, respondiendo a las particularidades sociales, económicas y políticas de la Región.

Cuba ha transitado, y continúa haciéndolo, por un proceso de permanentes y profundas transformaciones en el perfeccionamiento de su sistema socialista, refrendado y construido por el pueblo, con el objetivo de avanzar hacia una sociedad cada día más justa, libre, independiente, solidaria, equitativa, productiva, que asegure un crecimiento económico sostenido y un desarrollo sostenible y que potencie el carácter democrático de su institucionalidad, leyes, políticas y programas, de clara naturaleza popular y participativa.



INTRODUCCIÓN

Cuba no ha estado ajena a la evolución en el ámbito internacional de las políticas de enfrentamiento a los problemas ambientales, ni a la promoción que a partir de la década de los 90 se le dio a las estrategias preventivas que priorizan la conservación de los recursos disponibles, la reducción de la contaminación en la fuente de origen y la necesidad de cambiar los patrones imperantes de producción y consumo.

En nuestro país se maneja el término Producción Más Limpia (PML) desde los años 90 y aunque se han desarrollado un número significativo de experiencias de aplicación de esta estrategia en el sector productivo, y se han dado importantes pasos en los últimos años para su inserción plena en la política y gestión ambiental nacional, su aplicación como estrategia integral y sistémica en los diferentes sectores de la economía nacional aún es limitada y muestra diferentes niveles de avance, conocimiento, motivación y compromiso.

La gobernabilidad ambiental en Cuba se ejerce desde el propio mandato que en su artículo 27 señala la Constitución de la República: El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política.

En nuestro país se está comenzando a trabajar a paso seguro para el cuidado de nuestro medio ambiente, en amplios sectores de nuestra economía ya se vienen implantando medidas de gestión para un cuidado del ambiente, prestándole una gran atención a los impactos ambientales, tenemos como ejemplo el sector del turismo donde se espera lograr el concepto de turista ecológico y en grandes Empresas contaminadoras como las Fábricas de Cemento, que emiten grandes residuos gaseosos a la atmósfera.

En nuestra Provincia existen Entidades 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.

Situación Problemática.

La UEB Glucosa Cienfuegos se encuentra ubicada en la zona Industrial 2 “Pueblo Grifo” de Cienfuegos; siendo única de su tipo en el país y en América Latina, la cual produce Almidón de Maíz y Sirope de Glucosa como producciones fundamentales a partir de maíz como materia



INTRODUCCIÓN

prima; con una producción promedio de 833.4 y 1416 ton respectivamente para lo cual consumen aproximadamente 800 m³/día de agua. En la empresa se generan fundamentalmente desechos del proceso productivo con contenido de almidón de maíz, glucosa, además de aguas residuales domésticas. Estas aguas residuales son tratadas en una planta de tratamiento que cuenta con cámara de rejillas, desarenado, sedimentador primario, filtros biológicos, sedimentador secundario, digestores de lodos y secado por centrifugación de los lodos digeridos. Los aportes de aguas residuales de la Fábrica de Glucosa a la bahía de Cienfuegos, a través del arroyo Ingles históricamente han constituido un alto por ciento de la carga total de materia orgánica que se vierte al ecosistema.

Por lo que la empresa se ha enfocado en la realización de estudios para la implantación de la Gestión Ambiental, sin embargo existe una necesidad creciente para una alineación con la norma internacional ISO 50001:2011, de conocer la influencia de los costos ambientales en los costos de producción de sus procesos claves, específicamente en el proceso de Almidón y Glucosa Enzimática que constituye la base de producción de las producciones que aportan mayores ingresos. contamos con una Estrategia Ambiental, aunque la misma no se encuentra aprobada por el CITMA. Los problemas más significativos están dados en el tratamiento de los residuales, en estos momentos se encuentran en la inversión de una conductora de polietileno que lleve los residuales hasta la bahía, ya que la otra inversión sería en una fábrica productora de tratamiento de residuales, pero este proyecto fue parado por falta de presupuesto, demostrando esto que aún la empresa presenta problemas en la contaminación al entorno. a pesar de realizar análisis periódicos de los residuales que genera el proceso productivo, existe poca gestión económica por cuanto se desconoce el costo hacia el ambiente de esos residuales y medidas para corregirlos. En estudios anteriores se realizó un procedimiento donde son evaluados los costos internos, pero no las externalidades de la empresa.

Problema Investigativo

No existe en la Unidad Empresarial Base Glucosa de Cienfuegos un procedimiento para evaluar los costos medioambientales externos.

Preguntas de la investigación

¿Cómo se confeccionará el procedimiento de costo medio ambiental de la entidad?

¿Cuáles serían las ventajas de realizar un análisis del costo medio ambiental para la entidad?



INTRODUCCIÓN

¿Qué ventajas traería para la empresa glucosa de manera general un adecuado control de estos costos y gastos?

¿Qué variables o indicadores ofrecen la posibilidad de evaluar con efectividad los costos externos?

Hipótesis

Con la aplicación de un procedimiento para la valoración de las externalidades ambientales en la UEB Glucosa de Cienfuegos, se logra determinar la expresión económica de estos impactos y su uso en planes de medidas.

Objetivos generales:

Diseñar un procedimiento para evaluar económicamente las externalidades medioambientales en esta Entidad

Objetivos Específicos

- Estudiar las características de los sistemas contabilidad de Costos Medioambientales.
- Identificar los elementos de costos medioambientales externos en la entidad.
- Evaluar el ciclo de vida de determinado producto, identificando su impacto ambiental
- Estudiar las características de los residuales líquidos de la industria de producción de Glucosa y su correspondencia con las NC
- Diseñar un procedimiento para valorar económicamente las externalidades medioambientales.
- Validar el procedimiento para valorar económicamente las externalidades medioambientales

Definición de variables.

Variable dependiente: Procedimiento para el cálculo del costo medioambiental y su

Posterior análisis y resultados

Variable independiente: Situación Económica-contable y medioambiental de la UEB

Glucosa Cienfuegos



INTRODUCCIÓN

Métodos Utilizados.

Analítico Sintético: Permite determinar aquella porción representativa del universo investigativo y discriminar la que no sea representativa para el objeto de estudio. En el caso de esta investigación fue útil para discernir cuales técnicas aplicar.

Histórico Lógico: Permite analizar el devenir histórico en un orden lógico y acorde a las prioridades del sistema objeto de análisis. En el caso de esta investigación permitió vincular la historia económica contable de la empresa con su situación financiera actual, relacionando muchos de sus problemas recientes con sucesos registrados en ese pasado histórico.

Comparativo: Permite elegir mediante la evaluación comparativa cuales de las propuestas existentes eran más convenientes en la situación actual de la empresa.

Conminativo: Es la combinación de todos los métodos anteriores, ya que para seleccionar lo representativo es necesario la comparación y el análisis histórico lógico

Selección de la muestra

La investigación es en UEB Glucosa Cienfuegos y se trabajó con el área económica y técnica productiva, referente a los costos y gastos de cada proceso

Muestreo

La falta de sistematicidad en la producción de esta industria no permitió tomar una muestra compuesta en proporción al flujo para poder realizar con más precisión una caracterización de los residuales líquidos generados.

Se tomó una muestra puntual en el registro circular que recibe el efluente procedente del sedimentado (Punto 1). La segunda muestra puntual se tomó unos 15 m aguas debajo de la mezcla con los albañales del Reparto de Pueblo Grifo, justamente en la zona más cercana a las áreas de sembrado de arroz.

Justificación de la investigación

La entidad con esta investigación puede profundizar y abarcar más sobre su situación medioambiental de manera más práctica y metodológica.



INTRODUCCIÓN

Novedad Científica

La novedad científica radica en el procedimiento de los costos medioambientales externos a partir de los análisis del ciclo de vida de un producto y los residuales generados en el proceso productivo.

La investigación se estructura de la siguiente manera:

Capítulo I: Generalidades Teóricas sobre Contabilidad de Costos Medioambientales Externos.

En el cual se abordarán diferentes conceptos y aspectos teóricos de la investigación, donde se partirá desde los inicios de la contabilidad, su posterior desarrollo en la contabilidad de Costo, de esta la referida a la contabilidad de costo por proceso del producto almidón de maíz, también se expondrán una serie de conceptos vinculados con esta rama, tanto en el marco Internacional como en las condiciones actuales cubanas.

Capítulo II: Procedimiento para evaluar los Costos de las externalidades Medioambientales .

Tratará sobre la caracterización del objeto de la investigación, de la valoración del trabajo en la contabilidad de los costos de la instalación, así como la propuesta del procedimiento para la posterior implementación del sistema de costos.

Capítulo III:

Aplicación del Procedimiento para evaluar los Costos de las externalidades Medioambientales en la UEB Glucosa de Cienfuegos.

Donde aparecerán de forma detallada la aplicación de este procedimiento a un proceso productivo de forma tal que sea de fácil comprensión para las personas que deseen aplicarlo. En el se realiza la validación de las herramientas conformadas evaluando los costos medioambientales, realizando acciones para cumplimentar las disposiciones, procedimientos y sistemas detectados en él diagnostico como insuficientes o inexistentes.

Valor Teórico.

Aborda conceptos referentes a los costos y gastos, en este caso a una entidad productora.

Marco Teórico



INTRODUCCIÓN

Nos demuestra de forma general la evolución histórica de la contabilidad desde sus inicios hasta su desarrollo como la ciencia madre de varias ramas de la economía, en especial la referente a la contabilidad de costo y esta última referida al costo por proceso, también se expondrán una serie de conceptos vinculados con esta rama.

Principales conceptos.

Costos fijos, Costos variables, Costos directos, Costos generales, Centro de costo, Costo por proceso, Costos indirectos de fabricación, Costos primos, Ecología, Ecosistema, Biosfera, Recursos Renovables, Recursos continuos, Recursos no Renovables, Servicios medio ambientales.



Aspectos generales de la contabilidad.

La contabilidad es el lenguaje que utilizan los empresarios para poder medir, y presentar los resultados obtenidos en el ejercicio económico, la situación financiera de las empresas, los cambios en la posición y/o en el flujo de efectivo” (Catacora, Fernando, 1998), se puede decir que la contabilidad es una técnica que se ocupa de registrar, clasificar y resumir las operaciones mercantiles de un negocio con el fin de interpretar sus resultados. Por consiguiente, los gerentes o directores a través de la contabilidad podrán orientarse sobre el curso que siguen sus negocios mediante datos contables y estadísticos. Estos datos permiten conocer la estabilidad y solvencia de la compañía, la corriente de cobros y pagos, las tendencias de las ventas, costos y gastos generales, entre otros. De manera que se pueda conocer la capacidad financiera de la empresa. Se dice también que “la contabilidad es el lenguaje de los negocios”. No existe una definición universal aceptada

Según la definición de diferentes autores sobre la contabilidad, tenemos que:

La Real Academia define la contabilidad como “Aptitud de la cosas para poder reducir las a cuenta o cálculo. Sistema adoptado para llevar la cuenta y razón en las oficinas públicas y particulares”.

Para el diccionario Hispano Americano es el “Orden adoptado para llevar la cuenta y razón en las oficinas públicas y particulares”. Diccionario de la lengua: sistema adoptado para llevar las cuentas en las oficinas y casas de comercio

Otras definiciones dadas por diferentes autores son las siguientes.

“Es el arte de registrar, clasificar y resumir de una manera significativa y en términos monetarios, operaciones y hechos que tienen, por lo menos en parte, un carácter financiero, e interpretar los resultados de dichos hechos económicos”(Comisión de terminología del A.I.A: 1940)

“La contabilidad es una herramienta que se utiliza en el control de la actividad económica. Es un artefacto para medir e interpretar ciertos hechos de una empresa que se expresan en forma cuantitativa”



Medioambientales externos

“La contabilidad es el lenguaje de los negocios”. “La contabilidad está basada en el hecho fundamental que se encuentra en toda empresa mercantil y que consiste en que su activo es igual a su pasivo (tanto a favor de terceros como de los dueños”(Himmelblau,David 1938)

“La contabilidad es la ciencia que coordina y dispone en los libros adecuados, las anotaciones de las operaciones, efectuadas por una empresa mercantil, con el objeto de poder conocer la situación de dicha empresa, determinar los resultados obtenidos y explicar las causas que han producido estos resultados”(Boter Maupi,Fernando n.d.)

“La contabilidad comprende un cuerpo de principios legales” industrias, comerciales y financieros que deben tenerse en consideración para determinar como, y en que medida, las operaciones de un negocio afectan el valor de sus activos y el monto de sus pasivos, utilidades y capital.(H.A.Finney 1931)

“La contabilidad y la teneduría de libros constituyen un proceso de análisis, registro e interpretación del efecto de las operaciones comerciales”. Y agrega, que en general, la teneduría de libros se ocupa del análisis y del registro de las operaciones, y la contabilidad, en cambio, trata principalmente. “La síntesis e Interpretación de la información aportada por la teneduría de libros”.

“La contabilidad puede ser definida como aquella ciencia que se ocupa de la compilación y presentación sistemática y completa” con fines administrativos de los hechos concernientes a las operaciones financieras de una organización comercial”(Paymond Wildman,John 1940)

“La contabilidad es la ciencia que enseña las reglas que permiten registrar las operaciones efectuadas por una o varias personas. En sentido mas restringido, la contabilidad es la ciencia que estudia las reglas necesarias para el registro de las operaciones efectuadas por una empresa comercial, industrial, financiera o agrícola”(Batardon,León 1945)

“La contabilidad puede definirse como el cuerpo de principios y el mecanismo técnico por medio de los cuales las informaciones económicas de una empresa determinada son clasificadas, registradas periódicamente, presentadas e interpretadas con el propósito de un control y una administración eficiente”

En mi criterio la Contabilidad se puede definir en la siguiente forma: “herramienta científica que se aplica a los diferentes sistemas contables de registro y control de las operaciones efectuadas por cualquier tipo de empresas públicas y privadas”.

Medioambientales externos

1.1 La evolución de la contabilidad de gestión

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

Frente a estas características del entorno los sistemas de gestión de las empresas se centraban en asegurar el crecimiento tan rápido como el de su mercado y mantener su estabilidad interna, período 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. (Chiavenato n.d.)

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 la 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.

Según el Diccionario de la Lengua Española, la palabra gestión proviene del latín “gestio, –onis” derivado de “gérere”, que significa acción y efecto de gestionar. De igual modo la palabra “contabilidad” se define como la aptitud de las cosas para poder reducirlos a cuenta o cálculo.

Sobre el significado del término contabilidad de gestión, existen diferentes enfoques los cuales son tratados por prestigiosos autores aunque existen aspectos comunes entre ellos



Medioambientales externos

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(Fernández Fernández 1993)

En el siglo XXI (Dorat & Bueno 1999), 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 está 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. La condición elemental para la integración económica del país es el pleno proceso de perfeccionamiento de su regulación contable.

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 finanzas y precios, órganos rectores de la contabilidad en el país, resoluciones e instrucciones de los ministerios ramales para cumplimiento de las empresas y dependencias subordinadas o patrocinadas, y disposiciones complementarias de la banca cubana.

La práctica contable cubana 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 neocolonial logra alcanzar su mayor esplendor

Medioambientales externos

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 Borrás y López cuya esencia y efectos negativos se muestran en la tabla 1.1.(Armenteros & Vega 2000) (Borrás & López 1996)

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

ETAPAS	ESENCIA	EFFECTOS
1ra Etapa (1977- 1986)	Establecimiento de un sistema de contabilidad instrumentado mediante un documento contentivo del contenido económico de las cuentas a utiliza, los aspectos por los cuales reacreditan y debitan las cuentas, normas y procedimientos, sistemas informativos 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 de procedimientos contables
2da Etapa (1987-1992)	Serie de transformaciones dirigidas a la simplificación del sistema Nacional de contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elevada dosis de rigidez en la regulación contable. ➤ Lenguaje no homologable

	(SNC)	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.	➤ El modelo contable general no presenta todavía un resultado consolidado, sino un desarrollo evolutivo en pleno florecimiento.

Fuente:(Rivas Sánchez 2009; Armenteros & Vega 2000)

En este sentido, la Universidad en el país está obligada a compulsar el cambio que revierta la situación actual, comenzando por asimilar la crisis de la contabilidad de costos, y estudiar las herramientas más acertadas que se aplican en el ámbito mundial, para potenciar el desarrollo económico.

A continuación se centra más el estudio en la contabilidad de costos, la contabilidad financiera y su relación con el aspecto medioambiental

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. (Fronti de García n.d.)

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.



Medioambientales externos

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. Gerenciales con vistas al futuro incluye información de costos, de niveles de producción, inventarios y rezagos, y otros aspectos vitales del negocio. (Fronti de García n.d.)

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 Financiera trata con ingresos y gastos como se muestra en las cuentas de ganancias y pérdidas, con activos y con pasivos como se listan en el balance general. Existe información disponible, más detallada, es la información complementaria que acompaña al balance. En la Contabilidad de Costos, los términos con los que se trabaja son costos e ingresos, no hay equivalente a la hoja de balance (o estado de situación)

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

Es decir, sus fines son la determinación de costos reales, el pronóstico para costos futuros y la planificación, dirección y control del proceso empresarial.

Los conceptos más importantes de la Contabilidad de costos son:

- **Costos fijos**, aquellos costos independientes del grado de ocupación y del Volumen de las prestaciones
- **Costos variables**, dependen del grado de ocupación y del de volumen de las prestaciones, están directamente relacionados con un pedido.



Medioambientales externos

- **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).
- **Costos generales**, son aquellos que no pueden ser imputados directamente al valor de referencia, por ej.: gastos de administración, seguros, etc.
Uno de los objetivos claves de esta parte de la contabilidad es respaldar las decisiones
- **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.
- **Centro de costo**, son sectores de la empresa de generación y responsabilidad sobre costos. 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 Economía Ecológica, que se define en el próximo epígrafe.

1.3 Propósito de la Economía Ecológica

La Economía Ecológica es la ciencia de la gestión de la “sustentabilidad”. Si además consideramos que la sustentabilidad (o la viabilidad en el tiempo de un sistema), está condicionada por sus cambios con el entorno físico y que ésta es la relación esencial no considerada en el análisis de la economía tradicional, se puede comprender la definición diciendo que:

La economía ecológica es también la ciencia que estudia las relaciones entre el sistema económico y los ecosistemas, a partir de una crítica ecológica de la economía convencional (Jacobs, M 1996)

El enfoque de la economía, ha estado centrado tradicionalmente en la formación de los precios en los mercados, disociando el mercado de la biosfera y de la comunidad y dejando éstas dos últimas fuera de su campo de estudio. Pero pese a ello, el surgimiento de la evidencia de que las consecuencias de las transacciones del mercado, sobrepasan los límites de lo estrictamente económico, ha obligado a esta economía tradicional a intentar nuevas respuestas.

La principal de estas respuestas, viene de la “economía ambiental”. Sin embargo este enfoque debe ser considerado, sólo como “una nueva especialización”, ya que en disciplina se



Medioambientales externos

constituye a partir de los mismos conceptos y valores de la economía tradicional.(P y Mochón,Alonso 1994)

La preocupación central que identifica a la economía ambiental, es tratar de encontrar soluciones teóricas que permitan integrar en sus modelos tradicionales, las consecuencias o los “efectos externos no deseados” de la actividad económica. Su trabajo consistirá en lo esencial en la búsqueda de proposiciones que permitan internalizar a través de los precio, las externalidades ambientales positivas.

Se puede decir que la economía ambienta, intenta el camino de la atribución de precios a los impactos ambientales. “ampliar ecológicamente” la definición convencional de mercado.

La economía ecológica sostiene en contrapartida las proporciones, que es imposible adjudicar valores monetarios a las externalidades, porque muchas de ellas no son ciertas, desconocidas o irreversibles. De está manera la economía ecológica, en la medida que va avanzando sobre los temas de la distribución y de los criterios éticos y no éticos, se va transformado, en tanto ciencia en una verdadera critica de la economía tradicional y por lo tanto también de la economía ambiental.(Deléase,J.P 1993)

El objeto y el método de la ecología

Se puede definir la ecología como la ciencia de las relaciones de los seres vivos, plantas y animales, entre ellos y con su propio medio. La ecología es un registro complejo de niveles de comprensión, plantea las siguientes cuestiones:

- Diversidad
- Abundancia o escasez de las especies.
- La regulación de su número.

Llamaremos ecosistema, al conjunto de estructuras relacionales que ligan a los seres vivos entre ellos y a su medio ambiente inorgánico. (Ellenberg,H 1973)

La biosfera o el medio ambiente natural, es el conjunto de agua, suelos, atmósfera, flora y la energía procedente del sol. La biosfera se equilibra mediante el continuo flujo de la energía y el reciclaje de la materia.



Medioambientales externos

La biosfera desempeña tres funciones principales en la actividad económica:

- Proporcionar recursos
- Asimilar residuos
- Brindar diversos servicios medio ambientales.

La actividad económica depende por completo de estas funciones del medio ambiente.

Los tres tipos de recursos naturales.

- ❖ Recursos Renovables: son los que pueden continuar existiendo, a pesar de ser utilizados por la actividad económica, gracias a los procesos de regeneración. Sin embargo pueden ser agotados, cuando están siendo consumidos más rápidamente de lo que se regeneran (sobreexplotación), o por alteración de los ecosistemas (Ejemplo: plantas, animales, aire limpio, agua fresca.)
- ❖ Recursos no Renovables: son aquellos que no pueden regenerarse en una escala de tiempo humana, mediante procesos naturales.(ejemplo: carbón, petróleo, minerales)
- ❖ Recursos continuos: son inagotables y corresponden a fuentes de energía cuya oferta no se ve afectada por la actividad humana.(ejemplo: La radiación solar y la energía eólica).

Servicios Medioambientales:

- Los procesos naturales que mantienen el funcionamiento de la biosfera, o el soporte de la vida
- Los atractivos que el medio ambiente ofrece para consumo directo.

Ejemplos:

Soporte de la vida: mantenimiento de la diversidad genética, estabilización de los ecosistemas, regulación del clima.

Atractivos: espacio para la recreación, paisajes y vida silvestre para el disfrute estético.

A continuación mostramos la descripción del proceso productivo en el esquema se muestra una visión ampliada de lo que es el proceso productivo. Incluye dos aspectos ambientales (funciones), en la descripción del proceso.

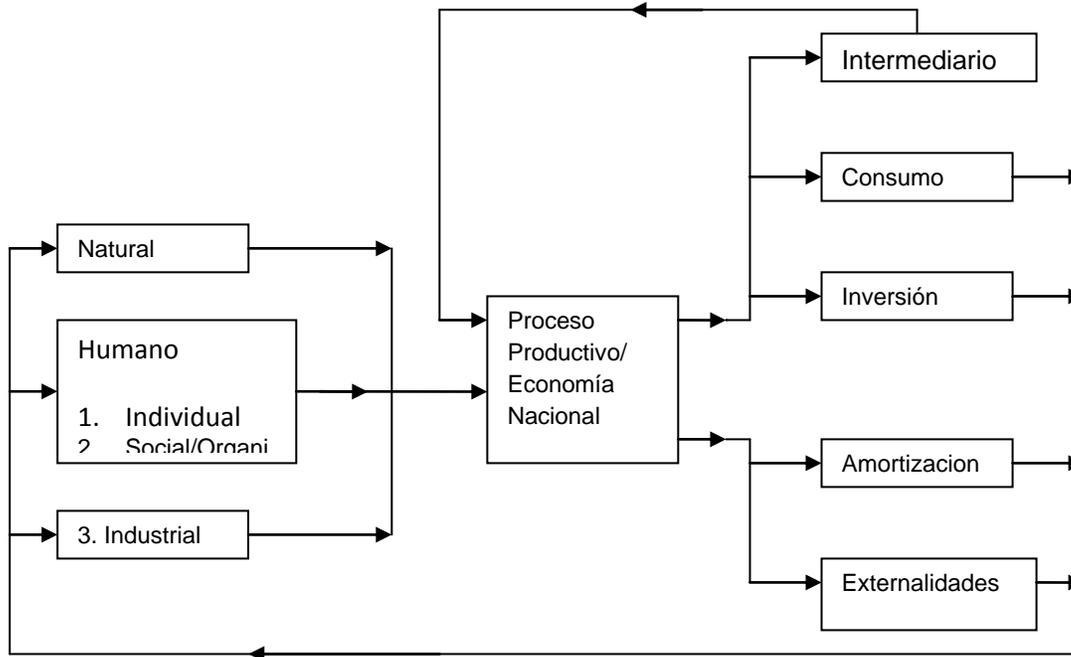
- El otorgamiento de recursos naturales.

Medioambientales externos

➤ La asimilación de residuos

Es una representación del proceso productivo en base a los flujos, incluyendo los flujos ambientales.

Esquema 1: Stock y flujos en el proceso productivo.



Fuente Propia. a partir de (Van Dieren, W 1995)

En esta representación se agrupan los stocks de capital en tres categorías.

- ❖ El Capital Natural
- ❖ El Capital Humano
- ❖ El Capital Industrial

Cada una de estas categorías de capital, genera un flujo de servicios o funciones, que juntos con los bienes intermediarios, son los input del proceso productivo. El input intermediario, es el input que la economía generó en una etapa previa.

El capital natural proporciona un flujo de funciones para el proceso productivo: proporciona recursos naturales y asimila residuos. En esta representación, los servicios ambientales, como antes definimos no se toman en cuenta. Los procesos naturales que mantiene el funcionamiento de la biosfera, no son considerados como directamente útiles para la producción



Medioambientales externos

El capital humano proporciona un flujo de servicios de trabajo a nivel individual comprende conocimientos, salud, fortalezas, motivaciones y a nivel social y organizacional, comprende las redes y organizaciones ligadas al capital humano. El capital industrial proporciona un flujo de capital, comprende los bienes materiales como maquinarias, edificios, infraestructura etc.

En el esquema se clasifica el output del proceso productivo en dos categorías, el output positivo y el output negativo.

- El output positivo: son los bienes intermediarios, los bienes de consumo y las inversiones.
- El output negativo: son las depreciaciones (amortizaciones) de los bienes de capital y los efectos externos perjudiciales (como por ejemplo efectos negativos en el medio ambiente, en la salud, etc.). ambos tiene un efecto negativo sobre el stock de capital y son por lo tanto des inversiones.

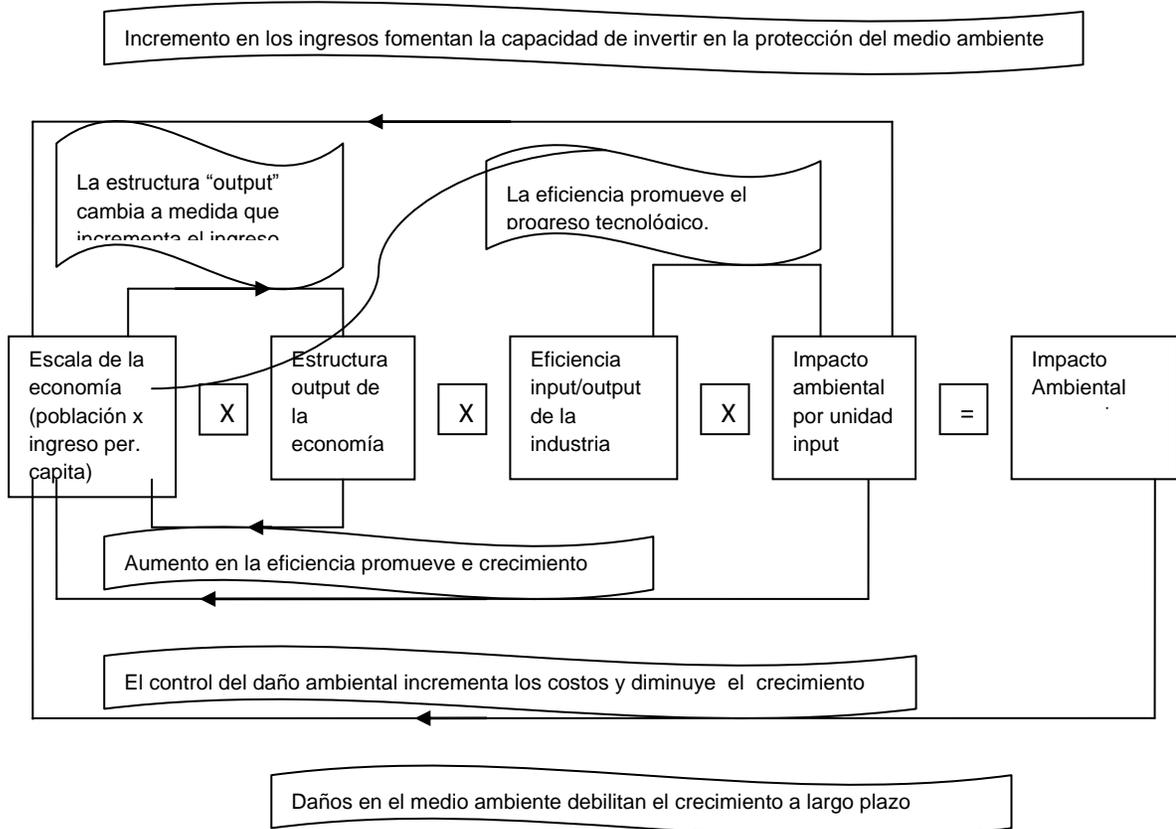
El impacto de las actividades económicas sobre las funciones de la biosfera.

Toda actividad económica necesita insumos de la naturaleza, energía, recursos y necesita al medio ambiente, como “recipiente” de sus residuos. La actividad económica depende por completo de las funciones del medio ambiente, sin embargo, al mismo tiempo causa daño a estas funciones.

Como factores importantes, determinantes del impacto ambiental de la actividad económica, se identifican.

- El tamaño o la escala de la economía (dependiente de la población y el nivel de ingreso, entre otros).
- La estructura de la economía (intensiva en el uso de los recursos naturales y creadora de industrias contaminantes).
- La tecnología (innovación, distribución y aplicación.)
- La eficiencia de la economía (la cantidad de input por unidad de output)
- El marco social e institucional en el cual opera la actividad económica.

Esquema 2 La actividad económica y el medio ambiente



Elaboración propia: A partir de(Van Dieren, W 1995)

Daños a las funciones de la Biosfera

Se entiende por daño a las funciones de la biosfera los siguientes

- el agotamiento de recursos
- la contaminación
- el daño por los servicios medio ambientales

Cuadro: 1 Daños a las funciones de la biosfera



Medioambientales externos

Funciones que Proporciona la Biosfera a la Actividad Económica	Daños que causa la actividad Económica.
---	--

Proporciona Recursos

Agotamiento de Recursos

No renovables

Renovables

Continuos

Asimilar Residuos

Contaminación

Brindar servicios medio ambientales

Daños para los servicios medio

valor de existencia

ambientales.

soporte de vida

El agotamiento de recursos.

Agotamiento de los recursos renovables. La dependencia de la actividad económica de los recursos no renovables, como el petróleo, el plomo, el zinc, mercurio, etc., pueden llevar al agotamiento de estos. Sin embargo, la velocidad del agotamiento depende de varios factores.

- Las reservas de los recursos no renovables(muchas veces no conocidas)
- Las tasa de consumos actuales
- La existencia de la tecnología de sustitución.
- El reciclaje
- el uso eficiente.

Agotamiento de los recursos no renovables

El agotamiento de los recursos renovables ocurre cuando se están explotando estos recursos, como las especies marinas, la capa superior del suelo, los bosques, el agua, a índices mucho mayores a su renovación.



1.4. 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.(Fronti de García n.d.)

Estos costos comprenden tanto 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. (Fronti de García, Luisa. 2005)

Además se puede considerar la conceptualización de Schneider (1962), Pedersen (1998) y Crespo (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 ó 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.

1.4.1. Identificación o clasificación de los costos medioambientales

Según la literatura 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 ó inversión.
- c) El costo medioambiental como gasto del ejercicio.

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 esta en varios ejercicios, aunque la mayor parte de los países utilizan el criterio de devengado.

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 ó para algunos procesos de filtrado 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 su producto sobre otros competidores, gracias a la conciencia creada sobre el medio ambiente.

El valor de esta inversión se puede considerar como el precio de adquisición del bien ó 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 despreciables en un solo ejercicio, como:

Reactivos y catalizadores para ciertos procesos de metabolización de residuos petrolíferos con detergentes y otros productos (cultivos de bacterias, dispersores, etc.). Reactivos y catalizadores necesarios para la eliminación del crudo en el agua (vertidos y derrames), de los



Medioambientales externos

que suele haber cierta cantidad en las exploraciones petrolíferas y refinerías para solucionar los problemas que se van originando en sus instalaciones.

Otra clasificación que se le ofrece a los costos medioambientales son los que brinda Luisa Fronti de García (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.(Fronti de García, Luisa. 2005)

Gastos de Capital: Incluyen las inversiones que se denominan “tratamiento a final del 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 resolución 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. Otra identificación de los costos medioambientales que pueden ser incurridos por las empresas que brinda la EPA (Agencia Europea de Medio Ambiente n.d.)

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.



Medioambientales externos

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, costos de personal para actividades operativas ambientales.

Costos (beneficios) ambientales no registrados: 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) 1992) , 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: remediaciones, multas); y
- Costos menos tangibles (por ejemplo: relaciones públicas, altruismo).
- Costos Directos

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

Estos costos pueden incluir lo siguiente:

- ❖ Costos 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 costos 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 costos 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 costos. Esta hoja provee un método consistente para documentar la información de costos y simplificar el cálculo financiero (EPA 1998, p.25-27). (EPA 1989)



Medioambientales externos

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. (Ibid. Joshi & Lave n.d.)

La lista contempla pero no se 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 proveer 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 accidentes 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;



Medioambientales externos

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 se 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 transferencia de contaminantes como un beneficio en sus relaciones públicas, el beneficio entonces puede ser cuantificado en términos de incremento de ventas, menos gastos sobre la educación pública, etc.

Charles Horngren lo define como “Recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico”. En principio, costo medido en la forma convencional contable: unidades monetarias que se tienen que pagar para adquirir bienes y servicios.



Medioambientales externos

Para el Profesor Oscar Osorio la expresión “costo” es una expresión sin significado concreto, si la misma no es debidamente acotada de manera de precisar su contenido y extensión. A partir de un concepto genérico según el cual costo es “todo sacrificio de bienes económicos valuados de determinada manera, realizado con el objeto de generar un ingreso más o menos diferido en el tiempo o cumplir un objetivo determinado” se pueden identificar, desde el punto de vista de la racionalidad con que se han utilizado los distintos factores de la producción, diferentes conceptos de costos.

También menciona este autor que, “en el costo están permanentemente presentes dos componentes que tienen características propias: por una parte el componente físico, concreto o real, o sea la porción de factor o recurso productivo que es sacrificado, o se prevé se sacrificara, para la realización de una acción dada en un proceso y alcanzar determinado objetivo y por la otra el componente monetario o sea el precio o valor negociado utilizado o previsto utilizar”.

Como vemos entonces, el costo de cada factor resulta del producto entre:

Su componente “físico” (cantidad física considerada necesaria para la obtención del objetivo a costear); y Su componente “monetario” (precio o valor asignado necesario para disponer de una unidad física del factor en condiciones de ser utilizada en el proceso de generación de valor del objetivo a costear); Y presenta, en consecuencia, la siguiente expresión

Costo de un factor “X(i)” para la obtención de un objetivo “A”

$$\begin{array}{ccc} CX(i)A & = & QX(i)A * PX(i) \\ & & \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ & & \text{Componente Físico} \qquad \text{Componente Monetario} \end{array}$$

Donde

$CX(i)A$ = Costo del factor “x(i)” para la obtención del objetivo “A”.

$QX(i)A$ = Componente físico del factor “x(i)” para la obtención del objetivo “A”.



Medioambientales externos

Como vemos muchas empresas hoy en día desarrollan actividades o incurren en costos que tienen relación con el medio ambiente, sin embargo muchas veces los mismos, no son identificados en forma adecuada. Estos costos son denominados “verdes” o “ambientales”, de los cuales transcribiremos algunas definiciones:

En la actualidad las empresas comienzan a considerar la variable ambiental en su proceso de toma de decisiones, implantando medidas que prevengan el impacto ambiental de sus actividades o que corrijan los daños generados. De este modo, la empresa está soportando un coste derivado de su interacción con el medio ambiente, lo que se denomina coste medioambiental (Bonilla Priego, 2000).

Costo de las actividades llevadas a cabo voluntariamente, como así también las requeridas por contrato o por leyes y regulaciones ambientales; para prevenir, disminuir o remediar el daño causado al medio ambiente, relacionado tanto con la conservación de recursos renovables como no renovables .(Scavone, Graciela María 2000).

La medida y la valoración del esfuerzo por la aplicación racional de los factores medio ambientales de cara a la obtención de un producto, un trabajo o un servicio.(Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 1996).(Agencia Europea de Medio Ambiente n.d.)

Los cambios que se producen en el medio ambiente, como consecuencia de los efectos de los impactos ambientales sobre el entorno natural, se manifiestan en daños (degradación y/o agotamiento) que pueden ser previstos (en forma directa o indirecta) o imprevistos.

Esos daños, en término de efectos pueden ser mitigados, para ello se hace necesario implementar medidas para reducirlos a un nivel inferior del umbral crítico considerado significativo. Esas acciones generan costos que forman parte de los costos totales de cualquier proyecto o programa. Esos costos ambientales deben ser comparados con los beneficios atribuibles a las medidas adoptadas, tendientes a recuperar el nivel perdido, lo que es lo mismo que decir que el costo ambiental debe ser comparado con la reducción total en los daños ambientales, hacia los cuales se han orientado las acciones o actividades.

Este análisis costo-beneficio suele enfrentar la dificultad que implica medir aspectos muy subjetivos. Por ejemplo, en caso de aplicar medidas preventivas ¿cómo medir el beneficio para la empresa de evitar un desastre ambiental que pudiera afectar la salud humana? Por lo tanto,

Medioambientales externos

la consideración de los costos ambientales no constituye un problema de “costos incurridos” sino que implica un análisis de la relación costo beneficio, en cuya evaluación tanto en la medición de los costos como en la determinación de los beneficios, existe la consideración de aspectos específicos y muchas veces subjetivos.

Es así, que muchas veces las empresas deciden incorporar como parte de sus políticas la protección del medio ambiente, otras veces deciden aplicar medidas preventivas pues estiman que ello será más ventajoso que las medidas correctivas, o incluso por temor, a que de no aplicar medidas preventivas se afecte la continuidad de la empresa.

En términos generales se puede establecer que los efectos del impacto ambiental pueden ser: Perjudicial (negativo): significa que los efectos superan los estándares preestablecidos (por norma legal o por pauta prevista), en este caso se deben introducir medidas correctoras que dan lugar a impactos beneficiosos que reduzcan o anulen los efectos de los primeros.

Beneficioso (positivo): son los efectos que surgen como consecuencia de medidas Preventivas o correctivas.

Existen dos tendencias con relación al tratamiento a dar a los impactos ambientales:

a) Un criterio establece que la contaminación, cualquiera sea su origen o dimensión representa recursos desperdiciados. Aquí cabe recordar que la Unión Europea estableció el principio de “quien contamina paga”. En este caso, las organizaciones

Deben:

- Adoptar medidas tendientes a reducir la contaminación
- Asumir internamente los costos de esas medidas
- Hacerse cargo de los costos por los daños causados a terceros.

El mayor problema para su aplicación proviene de la dificultad para la valoración del daño causado a terceros, así como por el hecho de que algunos daños se manifiestan tardíamente.

b) Una nueva tendencia se orienta a la aplicación de medidas preventivas y / o

Correctivas (de restauración) de los impactos ambientales.

El problema en esta tendencia está en la valuación de esas

Acciones/actividades, a raíz de las ya nombradas externalidades.



Medioambientales externos

En nuestra opinión, esta última tendencia muestra una clara toma de conciencia, dándole prioridad a la conservación del medio ambiente buscando en primer termino evitar los daños y si estos ocurrieran tratando, en segunda instancia, de restaurar el entorno; a diferencia del criterio quien contamina paga en la cual se busca poner un precio al daño ocasionado, dejando a consideración de las propias empresas la evaluación del costo beneficio de prevenir ó contaminar y pagar. (Ibid. Joshi & Lave n.d.)

Concluimos entonces que las empresas internalizaran los costos ambientales, solo en la medida que se vean obligadas a pagar por el daño causado, o en la medida que apliquen voluntariamente medidas preventivas y/o restauradoras de los mismos.

El primer paso para la internalización de los costos ambientales es su determinación. Esta no suele ser una tarea sencilla ya que no siempre puede ser claro si un costo es ambiental o no pues en algunos casos puede quedar la duda ó clasificárselo como parcialmente ambiental. No obstante, el objetivo es asegurarse que los costos considerados relevantes para la empresa, reciban la atención y el tratamiento adecuado.

Esto podría contribuir a lograr objetivos tales como: reducir los gastos ambientales, aumentar la rentabilidad del negocio, mejorar la imagen de la empresa, etc.

¿Por qué medir los Costos Ambientales?

Si bien existen pocos datos cuantitativos sobre el valor económico (y social) total de la información de costos ambientales totales, la Agencia de Protección Ambiental (E.P.A.) de Estados Unidos identifica algunos beneficios claves de obtener, administrar y utilizar esta información dentro de la empresa, ellos son:

Muchos costos ambientales se pueden reducir significativamente o eliminar como resultado de decisiones de negocios, las cuales van desde cambios operacionales y de custodia, hasta inversión en tecnologías de procesos verde, hasta el rediseño de procesos / productos. Muchos costos ambientales (ejemplo. desechos de materias primas) pueden proporcionar ningún valor añadido a un proceso, sistema, o producto.

Los costos ambientales (y por consiguiente el potencial ahorro de costos) se pueden oscurecer en las cuentas generales de gastos.



Medioambientales externos

Muchas empresas han descubierto que los costos ambientales se pueden eliminar generando ingresos mediante la venta de desechos o asignaciones transferibles de contaminación (es decir la transferencia de los permisos de contaminación), o mediante licencias de tecnologías limpias, por ejemplo.

La mejor administración de los costos ambientales puede dar como resultado un desempeño ambiental mejorado y beneficios significativos para la salud humana así como éxito en los negocios.

El entendimiento de los costos ambientales y del desempeño de procesos y productos puede promover un costeo y una fijación de precios más exactos y puede ayudar a las empresas en el diseño de procesos, productos, y servicios más preferibles ambientalmente y por consiguiente darle una ventaja competitiva a la empresa.

Identificación de los Costos Ambientales: Para una adecuada identificación de los costos ambientales, se requiere de una clasificación analítica. Una primera clasificación podría hacerse en base al grado de recurrencia de los costos. Este es el criterio usado por la Asociación Española de Contabilidad y Administración AECA, dicha clasificación es la siguiente:

1. COSTOS MEDIOAMBIENTALES RECURRENTE

- a) Derivados de la obtención de información medioambiental
- b) Derivados de un plan de gestión medioambiental
- 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

2. COSTOS MEDIOAMBIENTALES NO RECURRENTE

- a) Derivados de los sistemas de información y prevención medioambiental
- b) Derivados de las inversiones en instalaciones



CAPITULO I :Generalidades Teóricas Sobre la Contabilidad de Costos

Medioambientales externos

- 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 (Gale n.d.)

Tabla 1.2 Clasificación de Costos Medioambientales

COSTOS AMBIENTALES EXTERNOS	
Ejemplos	
• Agotamiento	• Disposición de desechos a largo plazo
• Daños e impacto anti-estéticos	• Efectos en la salud no compensados
• Aire residual y emisiones de agua	• Cambios en la calidad de vida local
COSTOS AMBIENTALES INTERNOS	

Medioambientales externos

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

Cuadro 1 Extraído de: (Hernández Llanes 2009)

Como vimos las empresas solo internalizaran los, aquí llamados, costos ambientales externos en la medida que se vean obligadas a pagar por el daño causado.

Algunos ejemplos de costos medioambientales así como un marco utilizado para identificar y 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) Los planes contables clasifican típicamente costos como:

- 1) Materiales y trabajo directo,



Medioambientales externos

(2) Fabricación o gastos indirectos de la fábrica (es decir, gastos de explotación con excepción de los materiales directos y de Mano de Obra).

(3) Ventas,

(4) (G&A) general y administrativo, y

(5) investigación y desarrollo (R&D).

Una compañía define un costo medioambiental según cómo 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, no es crítico; la meta es asegurarse de que los costos relevantes reciben la atención apropiada. (EPA 1996)

En sentido General los costos medioambientales pueden ser agrupados en cuatro grandes grupos según. (Corominas (2006) y Gluch (1999). (Gluch 1999, p.90 .) que se definen a continuación:

Costos de 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.

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

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 a la sociedad).

Clasificados los costos medioambientales por sus distintas categorías, el aspecto más

Importante a considerar es su evaluación monetaria para lograr el nexo con la contabilidad, a continuación se refiere algunos métodos que pueden utilizarse ó la combinación de algunos.

1.4.2 Métodos de Valoración de los Costos Medioambientales externos

En la Contabilidad existen limitaciones e inconsistencias inherentes al proceso de valuación del medio ambiente. (Ludevid 1993, p.44), 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, utilizado 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.

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). (Dixon n.d.)

Medioambientales externos

Valuación de mercado: Usa los precios existentes en el mercado para estimar el daño. La mayor limitación en la valuación de 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 n.d.)

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.

Costos 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.

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.(Agencia Europea de Medio Ambiente n.d.)

Según Calvo (1993) y Masanet (2000) estos costos medioambientales (se refiere también a las externalidades medioambientales pueden agruparse según los métodos utilizados:

- Métodos de Valoración según vínculos físicos. Método de “respuesta a la dosis”.

Medioambientales externos

- 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)).
- **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.

Con respecto a la identificación de los costos ambientales es necesario puntualizar algunos aspectos considerados de importancia:

Los costos ambientales deben reflejarse mediante una adecuada desagregación y no deberían ser incluidos en una “bolsa” junto con los diversos gastos generales de una empresa.

El conocimiento de estos costos podría repercutir en la fijación de los precios de ciertos productos, ello dependerá también de que la empresa utilice un sistema de costeo adecuado.

Las empresas en este proceso, no solo deben buscar aquellos costos que se relacionan con erogaciones, sino que deben ir mas allá, identificando posibles impactos que sus actividades pueden ocasionar en el medio natural, desde nuestro punto de vista esta práctica podría tener una mayor generalización en la medida que la legislación se torne más estricta y/o en la medida que los consumidores den preferencia a productos provenientes de empresas con políticas ambientales definidas.

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

1.5 Valoración del Ciclo de Vida(LCA)



Medioambientales externos

LCA es un proceso objetivo usado para evaluar las cargas ambientales asociadas con un Producto, proceso o actividad a través de todas las etapas de su vida. El LCA se desarrolla identificando y cuantificando el uso de energía y materiales y las emisiones ambientales. Los datos se emplean para valorar el impacto sobre el ambiente de esas emisiones de energía y de materiales, y para evaluar e implementar oportunidades para conseguir mejoramiento ambiental. LCA incluye el ciclo de vida completo del producto, proceso o actividad, abarcando: extracción y procesamiento de materias primas, manufactura, transporte y distribución, mantenimiento en uso/reuso, reciclaje y disposición final.

Para determinar los costos incurridos a incluir en el LCA, se pueden identificar al menos tres categorías diferentes: costos convencionales, costos de obligaciones y costos ambientales.

El costo del ciclo de vida de un producto incluye los costos incurridos en las fases de investigación, desarrollo, prueba, producción, distribución, uso, reparación y disposición.

Esos diferentes costos, necesitan ser contabilizados para cuando se use LCA y se puedan determinar los costos totales de un producto. Los costos convencionales son aquellos que se aplican específicamente para llevar el producto al mercado. Si bien cada una de las categorías puede tener componentes ambientales, es la fase de disposición la que tiene mucho que ver con los costos ambientales.

En el pasado, los manufactureros no estuvieron interesados en la disposición última de sus productos o en los desechos de post-consumo. La administración corporativa delegó en el consumidor la tarea de cómo disponer seguramente el producto. El principio reintegre (take back) ha cambiado esto y ha trasladado al manufacturero la disposición de sus productos y de los componentes de la materia prima.

Los costos se tienen que determinar, asignar y contabilizar formalmente para asegurar que los productos se pueden disponer de una manera ambientalmente responsable, después de su vida útil.

La categoría de costos ambientales incluye principalmente las externalidades que se tienen que valorar para incluir los costos y los beneficios. El costeo del ciclo de vida requiere la medición de los costos y beneficios presentes y futuros de los productos, servicios y actividades de una compañía, y podría ser una herramienta importante para la implementación de una estrategia ambiental.



1.6 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.
LCA del ingles Life cycle assessment

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.



1.7 Sistemas de Gestión Ambiental

La protección del medio ambiente aparece hoy como una oportunidad de éxito en los negocios y para ello será fundamental incluirlo en la Gestión Empresarial. No debe perderse de vista un propósito general de las empresas, que es el nivel de competitividad que desean alcanzar.

En la actualidad, la protección del medio ambiente se ha transformado en un factor de competitividad. Por lo tanto, para que las organizaciones acompañen su desarrollo con la cuestión ambiental, precisan incorporar en su planeamiento estratégico y operacional un adecuado programa de gestión ambiental, compatibilizando los objetivos ambientales con los demás objetivos de la organización.

Esos programas de gestión ambiental establecen actividades a ser desarrolladas, la secuencia entre ellas, así como quienes serán los responsables de su ejecución. Normalmente deben abarcar los aspectos ambientales más importantes y buscar una mejora continua, ampliando su ámbito de actuación con el pasar del tiempo. Deben poseer dinamismo y flexibilidad suficientes para adaptarse a los cambios que pueden ocurrir tanto en su ambiente inmediato como en el futuro.

En este sentido, la gestión ambiental, se señala como una de las actividades más importantes relacionada con cualquier emprendimiento empresarial revela que, de modo general, el gerenciamiento ambiental puede ser conceptualizado como la integración de sistemas y programas organizacionales que permitan:

- a) El control y la reducción de los impactos en el medio ambiente;
- b) El cumplimiento de la leyes y normas ambientales;
- c) El desarrollo y uso de tecnologías apropiadas para minimizar ó eliminar residuos industriales;
- d) El monitoreo y evaluación de los procesos y parámetros ambientales;
- e) La eliminación ó reducción de los riesgos al medio ambiente y al hombre; utilización de tecnologías limpias (clean technologies), buscando minimizar los gastos de energía y materiales;
- g) La mejora de relacionarse con la comunidad y el gobierno;



Medioambientales externos

- h) La anticipación de cuestiones ambientales que puedan causar problemas al medio ambiente y, particularmente, a la salud humana.

Una vez que la empresa llega a la conclusión de que debe incluir en su gestión y en su planeamiento estratégico la protección del medio ambiente, tiene la opción de:

- desarrollar su propio sistema de gestión ambiental; ó
- implementar un sistema de gestión ambiental que le permita obtener una certificación por una tercera parte.

Si bien, nada obliga a las empresas a obtener una certificación de su Sistema de Gestión Ambiental(SGA), hoy en día es para muchas empresas el objetivo principal buscando a través de esta justificar y recuperar la inversión vía marketing. Es posible que las empresas que solo busquen la certificación pierdan la oportunidad de obtener otros beneficios tan o más importantes que la certificación.

Un SGA identifica políticas, procedimientos y recursos para cumplir y mantener una gestión ambiental efectiva en una empresa u organización. Estos sistemas conllevan evaluaciones rutinarias de impactos ambientales, compromiso de cumplir con las leyes y regulaciones ambientales y oportunidades de continuar mejorando en cuanto al comportamiento ambiental.

Existen diferentes normas referidas a los SGA, siendo las de mayor difusión y aplicación las siguientes:

- Reglamento 1836/93 de la Unión Europea, conocido como reglamento EMAS ó simplemente EMAS. Este Reglamento define al SGA como “aquella parte del sistema general de gestión que comprende la estructura organizativa, las responsabilidades, las practicas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política ambiental”.
- Serie de normas ISO 14000, de aplicación internacional, define al SGA como “la parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las practicas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental”.(UNIT-ISO 14001)



Medioambientales externos

El éxito en la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental se basa en principios básicos entre los que destacamos como fundamental, el compromiso de la dirección superior con relación al mejoramiento del desempeño de la organización, donde se establezcan claramente los objetivos y metas ambientales, así como se hace necesario involucrar coordinada y responsablemente en todos los niveles de la estructura organizacional.

1.8 Los activos ambientales en el mercado

La actividad económica se materializa en la producción de una amplia gama de bienes y servicios cuyo destino último, a través de la distribución, es la satisfacción de las necesidades humanas de consumo. Para realizar estas actividades productivas y de distribución las empresas utilizan factores productivos (bienes intermedios, recursos humanos, servicios intermedios, bienes de capital, recursos naturales, capital financiero) escasos y susceptibles, por tanto, de usos alternativos. Algunos de ellos se valoran a través de un precio (mano de obra, maquinarias, etc.), otros (bienes ambientales) no cuentan, por lo general, con tal mecanismo o cuando lo tienen como es el caso de algunos recursos naturales (ejemplo agua, petróleo, etc.) este precio es solo una valoración a corto plazo y que por lo tanto no toma en cuenta el agotamiento que inexorablemente ocurrirá a largo plazo (o incluso mediano plazo) si se continua con el nivel actual de utilización.

Surgiría entonces, como conclusión de lo anterior, que el mercado de bienes y servicios no estaría reflejando el verdadero valor de los recursos que han sido empleados para su producción, es decir el mercado no distribuye de manera eficiente los recursos al no contemplar el valor del medio ambiente. Esto es citado por algunos autores como uno de los fallos de mercado y da lugar a que los costos externos en los que se incurren en el proceso de producción no queden reflejados en los precios finales, surgiendo así el concepto de externalidades.

Se afirma que existe una externalidad cuando la producción o el consumo de un bien afectan directamente a los consumidores o empresas que no participan en su compra ni en su venta, y cuando los efectos no se reflejan totalmente en los precios de mercado. Se dice que existen externalidades positivas cuando obtenemos una ventaja o beneficio por lo que otros hacen, mientras que si es un perjuicio hablamos de externalidades negativas. (Santos M. Ruesga y Gemma Durán. Empresa y Medio Ambiente. 1995)

Medioambientales externos

La razón por la cual los bienes ambientales no son valorados adecuadamente se debe, sobre todo, a que no existe un mercado definido para la transacción de los mismos ya que nadie estaría dispuesto a pagar por algo que podría obtener gratuitamente, ya que los recursos ambientales no son de propiedad privada. Estos recursos naturales son denominados recursos de propiedad común por el hecho de que se tiene libre acceso a ellos. Es este libre acceso, precisamente, la causa del abuso en su uso, ya que cuando se utilizan como factores de producción, poseen un coste nulo o muy por debajo de su “costo social” si se tomaran en cuenta los efectos negativos (ejemplo, agotamiento, contaminación ambiental, desastres ecológicos, etc.).

1.9 Valoración monetaria de los recursos naturales

De lo anteriormente expuesto, surgiría una diferenciación entre bienes y servicios Económicos y no económicos. Los primeros serían aquellos que alcanzan un precio, expresado en unidades monetarias, al ser intercambiados en el mercado y es, por tanto, el propio mercado el que regula su escasez o su abundancia relativa. En cambio los no Económicos, y en particular los bienes ambientales, considerados libres, su valor es poco reconocido y difícilmente homogeneizable en la misma unidad que los bienes económicos, encontrando el mercado dificultades a la hora de determinar un precio que regule su utilización.

Y, a pesar de todos los inconvenientes que surgen, la valoración de los recursos naturales es uno de los objetivos del desarrollo sostenible. Este concepto propone que el medio ambiente no sea un bien libre, aunque no existan mercados convencionales para los mismos, y sugiere que se mida a qué tasa son utilizados los bienes ambientales dando señales de la escasez de los recursos.

Una valoración adecuada tendría que incorporar el valor económico total de un recurso natural que incluye no solo los valores directos e indirectos presentes, sino también futuros (valor de opción) derivados de su valor de uso y de su valor de no uso, es decir, el valor de existencia de los recursos naturales (véase figura 1).

Medioambientales externos

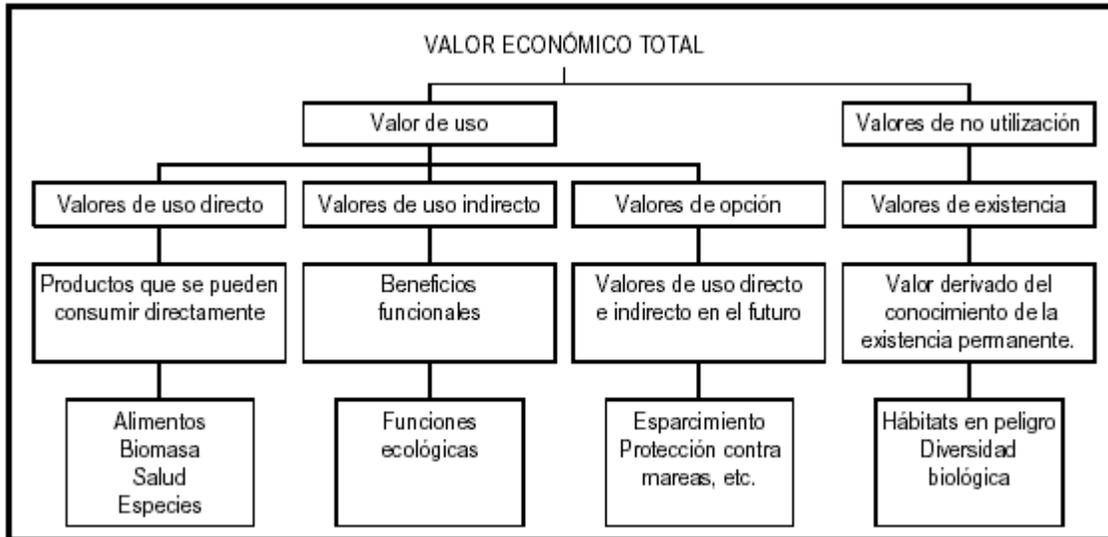


Figura 1. Santos M. Ruesga y Gemma Durán. Empresa y Medio Ambiente. 1995.

El valor de uso es aquel que se atribuye por parte de las personas que usufructúan el medio ambiente, el valor de opción esta relacionado con la posibilidad de uso futuro, y por último, el valor de existencia representa un valor atribuido directamente por la subsistencia del medio ambiente independiente de un uso presente o futuro.

La valoración monetaria de los bienes ambientales permitiría su incorporación en la función de producción de las empresas, lo que llevaría a una necesaria e ineludible consideración de los costos ambientales a la hora de obtener un producto o servicio, contribuyendo de esta forma con los objetivos del desarrollo sostenible.

- Los costos sociales y ambientales de la Producción.

En una economía de mercado, el mecanismo de los precios determina la utilización de los recursos para diferentes usos competitivos

En los análisis económicos tradicionales solo se tienen en cuenta los costos directos o internos de la producción, sin embargo, existen una serie de costos externos o externalidades de este proceso que no se reflejan, como es el caso de los impactos sociales y ambientales

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 medioambientales (a la flora, la fauna y cambios climáticos globales)



Medioambientales externos

- Costos a largo plazo debido al agotamiento de las reservas energéticas. (aumento de los precios)
- Impactos macroeconómicos, como es el caso del desempleo.

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 invernaderos”

1.9.1 La Internalización de las externalidades.

Externalidades : La cantidad de producción que reporta la máxima ganancia empresarial privada, es aquella en la que se cruzan el costo marginal y el ingreso marginal Donde “marginal” significa en este contexto “incrementar” o “adicionar”

El costo marginal es el aumento del costo total al producir una unidad más. El ingreso marginal es el aumento del ingreso total al vender una cantidad más.

Para la empresa es interesante incrementar su producción hasta q^n , punto en el cual el costo marginal iguala el ingresos marginal, porque hasta q^n cada producción incremental aumenta las ganancias .

Sin embargo, esta producción q^n , que reporta la máxima ganancias empresarial privada, no toma en cuenta las externalidades que produce la empresa y que no aparecen en el mercado. Todas las conclusiones de la teoría económica acerca de la eficiencia de la competencia pura y el libre mercado, se basa explícitamente en la premisa de la ausencia de las externalidades.

La producción que reporta la máxima ganancia empresarial privada no toma en cuenta los perjuicios ambientales o sociales, es decir, las externalidades negativas que produce la actividad económica y que no aparecen en el mercado.

Ejemplo

Una Fábrica que realizando descargas en un río mata a los peces río abajo, no incluyen en sus costos esta externalidad (costo ambiental) y la fábrica no pagará a los pescadores o a la comunidad por la pérdida que les ocasiona directamente con sus acciones. Por lo tanto para conocer el óptimo social de producción (no el óptimo privado), es necesario tomar en cuenta también los costos “externos”

Costos Sociales= costos Privados +costos externos



Medioambientales externos

En la teoría económica se ha tratado el análisis de la internalización monetaria de las externalidades, de la siguiente manera; se trata de traducir las unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por la externalidad. En otras palabras, se trata de valorar en dinero ese perjuicio. El perjuicio futuro, es decir cuando los daños se prevén para el futuro, se valoran con valores monetarios actualizados (véase el siguiente Capítulo para una explicación sobre cómo se otorgan valores monetarios actualizados a estos costos externos)

Una vez valorada las externalidades actuales y futuras en dinero, se pueden determinar el costo externo marginal.

El costo externo marginal traduce en unidades monetarias perjuicio actual y futuro causado por la externalidad

Considerando los costos marginales privados y los costos marginales externos se dibuja la curva de los costos sociales marginales y se determina el óptimo social (p^* , q^*). Este es el punto en el que una unidad extra de protección ya no compensa el costo.

Podemos concluir que en esta visión, la producción óptima privada q^n , es demasiado alta comparada con la producción óptima social q^* y que el precio del mercado p^n , es demasiado bajo comparado con el precio óptimo social p^* .

Cuando incluimos preocupaciones ambientales en el análisis económico, las cantidades y los precios óptimos respecto al mercado ya no son óptimos desde el punto de vista social.

En resumen la economía ambiental (convencional) piensa poder valorar las externalidades, para enseguida internalizarlas monetariamente en el mercado y así conocer el óptimo social de producción y de contaminación. Una vez conocido el óptimo social, se puede discutir sobre los instrumentos para llegar a esa producción q^*

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.

1. La producción que reporta la máxima ganancia no toma en cuenta los perjuicios ambientales o sociales externos, es decir las externalidades negativas que produce la empresa y que no aparecen en el mercado.
2. La economía neoclásica aborda este problema de las externalidades, en términos de internalización de las externalidades en el sistema de precios. Trata de traducir en unidades monetarias el perjuicio actual y futuro causado por la externalidad, sin embargo, traducir los daños ambientales futuros e inciertos en términos monetarios es un trabajo en muchos casos imposible, porque las externalidades son crematísticamente inconmensurables.
3. Según los economistas se pueden ponderar de un modo sistemático los costos y beneficios de un proyecto de inversión y en base a esta ponderación decidir la inversión de forma racional y objetiva en lugar de tomar decisiones influenciadas por la presión de las fuerzas políticas. Proponen el análisis Costo – Beneficio como base de la política pública.
4. Según el análisis costo – Beneficio un proyecto se debería realizar cuando sus beneficios son mayores que sus costos para el conjunto de la sociedad. Los costos y beneficios de un proyecto se evalúan para un período y los períodos futuros están sujetos a una tasa de descuento, que convierte los costos y beneficios a su valor actual.
5. La inconmensurabilidad significa que no hay una unidad común de medida. Sin embargo, esto no significa que no se puedan comparar decisiones alternativas, sobre una base racional que tome en consideración diferentes escalas de valores.
6. El análisis costo – Beneficio trata de comparar valores “inconmensurables”. Sin embargo, la naturaleza inconmensurable del medio ambiente y de otros valores no comercializables como la vida humana, la comunidad, la cultura etc., hace del análisis costo – beneficio una base cuestionable para la política pública.
7. La evaluación Multi - Criterial es un procedimiento distinto, de consideración simultánea a lo largo de distintas escalas de valor, más que reducir diferentes factores a una unidad común expresada en valor actualizado, la evaluación Multi Criterial trata de alcanzar una

decisión racional, mediante una ponderación distinta de cada uno de los criterios tomados en cuenta. Los costos beneficios sociales tienen que ser considerados como un fenómeno extra – mercado, son sufridos por la sociedad como un todo, son heterogéneos y no pueden ser comparados cuantitativamente.

En resumen, la comparabilidad no necesariamente presupone la conmensurabilidad. Podemos racionalmente discutir temas ecológicos, económicos y sociales, tomando en cuenta tanto los costos y los beneficios monetarios, como los costos y los beneficios socio – ambientales, sin una referencia obligatoria a una unidad de medida común.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Dentro de este marco se hace un diagnóstico de la Unidad .Empresarial de Base Glucosa Cienfuegos, donde se brinda la relación de las principales áreas en las que se encuentra dividida, sus productos, clientes, proveedores más importantes, entre otras Características.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE BASE EMPRESARIAL GLUCOSA.

En Diciembre de 1976 y por decisión del Ministerio de la Industria Alimenticia se constituye un grupo de trabajo con el motivo de crear la unidad económica, que tendría la finalidad de ejecutar el proceso inversionista de la FÁBRICA DE GLUCOSA, con el objetivo de producir esta materia prima, para la producción de caramelos y la exportación de Glucosa a países del CAME, siendo una fuente de entrada de divisa al país, aunque nunca pudieron lograrse estas operaciones.

Esta Unidad Económica Inversionista, se oficializa el 21 de Enero de 1977 en las oficinas del antiguo Matadero de Cienfuegos, contratándose la fábrica a la firma sueca Alfa Laval y DDS KROYER de Dinamarca, como consta en el contrato CI-143-75 suscrito por el organismo Construcción Industrial, correspondiendo la ejecución a la Brigada Termoeléctrica, Obras Varias de la Empresa No. 6 de Obras Industriales, concluyéndola en Julio del año 1980 en la conmemoración del Asalto al Moncada y al II Congreso del Partido Comunista de Cuba. La asistencia técnica extranjera comienza oficialmente a trabajar en Septiembre de 1977. Finalmente el 11 de Diciembre de 1979 según la Resolución No. 157 quedó fundada la Empresa Glucosa Cienfuegos, siendo en ese momento única de su tipo en América Latina.

Esta planta fue concebida, para realizar producciones fundamentales superiores a las 25 000 toneladas anuales, cifra que no se ha podido alcanzar en los 29 años que lleva de puesta en marcha, siendo la causa fundamental la falta de maíz, materia prima importada, desde Canadá, Argentina, África del Sur, Argelia y en los últimos dos años desde EEUU.

Fue a finales de la década de los 80, donde se materializaron los mayores resultados productivos, por ejemplo, en 1989 se fabricaron 7 000 toneladas de Glucosa Ácida dado que el Almidón se comenzó a producir en el año 91 pues anteriormente no estaba concebido entre los surtidos.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Y al inicio del 2002 se comienzan a realizar las conversaciones analizando la posibilidad de que la Empresa pasara del MINAL al MINAZ, con el objetivo de producir Glucosa Enzimática como materia prima para la fabricación de Sorbitol en la Planta de Camagüey, valorando mejores posibilidades de adquisición de la materia prima fundamental buscando la posibilidad de una posible exportación.

Dicho proceso ocasionó que para el año 2002 no se aprobaran cifras planificadas para realizar las producciones hasta tanto no se definieran el paso de un Ministerio a otro, lo cual no se materializó hasta el 2 de abril del año 2002 que pasamos oficialmente al MINAZ con subordinación al Grupo Empresarial de Alimentos (GEMA).

Ya en el año 2003 la empresa pasa a formar parte del Grupo Empresarial Agroindustrial en la Provincia (GEA) y desde esa fecha la Empresa ha obtenido utilidades todos los años, con eficientes indicadores económicos y con producciones sostenidas en ambas monedas. A partir del 2011 se integra al grupo Empresarial de la Industria Alimentaria, subordinado al Ministerio de la Industria Alimentaria

La fábrica tiene más de 30 años de explotación lo cual ha provocado que hay aumentado el desgaste físico en los equipos conspirando contra los principales parámetros de calidad y eficiencia en sus producciones ya que algunos equipos o instalaciones fundamentales para la obtención de estas han tenido que ser excluidos del proceso productivo en algunos casos y en otros sustituidos o modificados por otros equipos o conceptos productivos.

Actualmente, el aprovechamiento de la capacidad instalada o de diseño es de un 60 % debido a que una de las líneas de molido y refinación se encuentra fuera de servicio por no tener recursos para su puesta en función.

2.1 Localización de la Empresa Glucosa Y Derivados del maíz

La Unidad Empresarial de Base Glucosa es única de su tipo en el país y se encuentra localizada en la Zona Industrial # 2, Reparto Pueblo Grifo, en la provincia de Cienfuegos, exactamente en la periferia noreste, ubicada en los 22° 08' 40' de latitud Norte y los 80° 26' 30' de longitud Oeste. Con un área total de 38468.70 m² y un área techada de 9598 m².



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Por el frente: Colinda con la carretera a la base de ómnibus escolares.

Fondo: Colinda con terreno estatal yermo.

Lateral izquierdo saliendo: Colinda con terreno estatal Yermo

Lateral derecho saliendo: Colinda con la Fábrica de Hielo, almacén de producciones de hierro y abastecedora CIMEX

Mediante resolución 184/11 de fecha 8 de abril en su resuelto SEGUNDO fue creada la Empresa de Confitería y derivados de la Harina integrada al grupo Empresarial de la Industria Alimentaria, subordinado al Ministerio de la Industria Alimentaria y en su resuelto

QUINTO se establece la integración de la referida Empresa, entre las que se encuentra la Unidad Empresarial de Base Glucosa Cienfuegos.

OBJETIVO SOCIAL

Su objeto social consiste en:

- Producir, transportar y comercializar de forma mayorista productos alimenticios derivados del maíz tales como sirope de glucosa, almidón de maíz, aceite de consumo humano, mezclas secas, concentrados de frutas y vegetales, siropes y refrescos y alimento animal en pesos moneda nacional y pesos cubanos convertibles.
- Producir y comercializar de forma mayorista equipos, partes, piezas y accesorios de metal y goma fundamentalmente para la industria de conserva y lácteos en pesos moneda nacional y pesos cubanos convertibles.
- Producir y comercializar de forma mayorista implementos deportivos al Instituto Nacional de Deportes, Educación Física y Recreación en pesos moneda nacional.
- Brindar servicios de alquiler de transportación especializado y de carga en pesos moneda nacional.
- Brindar servicios personales, de reparación de enseres menores, de transporte de personal y alimentación a sus trabajadores en pesos moneda nacional.
- Ofrecer servicios de reparación y mantenimientos eléctricos, de instrumentación a equipos automáticos, informáticos y de comunicación a entidades en pesos moneda nacional.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

- Producir y comercializar de forma mayorista ganado menor y de forma minorista a sus trabajadores productos agropecuarios procedentes del autoconsumo en pesos moneda nacional.
- La marca comercial que representa a la empresa es la siguiente:



Estructura organizativa

Actualmente laboran un total de 207 trabajadores, distribuidos por las diferentes áreas. Ver Anexo #1 Organigrama de la Empresa.

Las direcciones funcionales de la organización atienden las siguientes esferas internas:

Dirección Técnica Productiva.

- Producción de los diferentes surtidos (Planta de Almidón, Planta de Glucosa, Planta de Mezclas Secas y Planta de Pienso).
- Normalización, metrología y control de la calidad.
- Tratamiento de residuales.
- Mantenimiento industrial.
- Generación de energía.
- Ciencia y Técnica.

Dirección Económica.

- Planificación, estadística y precio.
- Finanzas
- Contabilidad y costo
- Control información.

Dirección de Recursos Humanos.

- Recursos Laborales.
- Atención al hombre.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

- Sistemas de pago
- Capacitación.
- Perfeccionamiento Empresarial.
- Servicios Generales
- Seguridad y salud.

Dirección de Mercado.

- Almacenamiento de productos terminados.
- Cuentas por cobrar
- Grupo de investigación y desarrollo.
- Venta.
- Comercialización y negocios.
- Distribución.

Dirección de Aseguramiento.

- Aseguramiento Técnico Material
- Transporte automotor.
- Almacenamiento de materias primas y materiales.
- Mantenimiento automotor.

Jornada Laboral

La empresa desarrolla su trabajo de forma continua, es decir, las 24 horas del día, los 365 días del año en los regímenes de turno siguiente:

- Turnos de producción: Régimen de cuarta brigada de 8 horas.
- Brigada de servicio de cocina: 2 brigadas que trabajan 12 horas/ turno durante 3 días y descansan 3 días.
- Brigada de Gastronomía: 3 turnos rotativos de 12 horas/ turno, trabajando 9 días y descansando 3 días.

2.1.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA GLUCOSA Y DERIVADOS DEL MAÍZ



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

MISIÓN Y VISIÓN

Misión

Procesar materias primas y materiales para diferentes flujos industriales y productos alimenticios, en una amplia gama de surtidos para la alimentación humana y animal, con la mejor calidad y eficiencia, garantizando la plena satisfacción de nuestros clientes, así como prestaciones de servicios aumentando el valor agregado de nuestras producciones.

Principios:

1. Buscar alternativas para incrementar el valor agregado a todas nuestras producciones, procurando satisfacer necesidades de alimentos humano y animal.
2. Producir bajo la premisa de que la calidad y el costo sean competitivos.
3. Cumplimentar la legislación ambiental vigente.
4. Llevar a cabo la capacitación de la fuerza laboral y de dirección que garantice eficiencia y calidad del proceso productivo.
5. Lograr la participación de los trabajadores en el proceso productivo para incrementar su eficiencia de manera que los resultados obtenidos en la producción permitan su desarrollo y mediante la retribución, elevar los ingresos de nuestros trabajadores y así aumentar su calidad de vida.
6. Los esquemas productivos y de comercialización propiciarán el desarrollo de las producciones diversificadas, estimulación y motivación de los hombres que la realizan.

Visión

Nuestra visión estratégica hasta el 2016 estará dirigida a incrementar paulatinamente la capacidad instalada de las diferentes líneas de producción, así como la obtención de nuevos productos con resultados económicos eficientes, que no agredan el medio ambiente y que propicien un mayor valor agregado a las producciones para satisfacer las necesidades del país y tener posibilidades de productos para la exportación..

2.2. Caracterización del entorno.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

La zona donde se ubica la instalación recibe el nombre de Zona Industrial # 2 cercano al Reparto Pueblo Grifo en el municipio de Cienfuegos. Esta área se encuentra sobre rocas de origen terrígeno - carbonatadas, de la formación Cienfuegos, con espesores aproximados de 500 metros, encontrándose presentes en el área: arcillas, calcarenitas, margas, calizas y conglomerados principalmente.

Desde el punto de vista del paisaje geográfico estas áreas se encuentran en una zona de Llanuras marinas abrasivas y abrasivo – acumulativas planas y ligeramente onduladas con alturas variables que van desde 2 m hasta 10 m , afectada por la actividad antropogénica. Morfológicamente estamos en presencia de una llanura costera.

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 instalación esta enclavada sobre la cuenca de aguas subterráneas de Cienfuegos que cubre un área aproximada de 425 – 500 km², La aguas son del tipo hidro bicarbonatadas sódicas, bicarbonatadas cálcicas y cloro sódicas y que pueden además ser cloruradas y sulfatadas con mineralización mayor de 1000 MG. /L. El agua de abasto a la instalación es de la red de acueducto de la propia ciudad en el ramal de esta zona (Estación de Bombeo de “La Caridad”, Palmira) la cual es tratada con cloro en la propia estación, según A/A. Se pueden originar acuíferos suspendidos y artesianos por yacimiento de estratos arcillosos intercalados e ínter estratificados..

La bahía constituye el elemento morfológico fundamental más cercano, 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 reflujó “vaciante”; estas corrientes circulan paralelas a la línea de costa y son del tipo “litoral”. Existe influencia directa sobre el área de estudio a través de Arroyo Ingles colindante con la industria a donde son vertidos los residuales líquidos de la Empresa Glucosa (industriales y albañales),

A continuación se resumen las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades

ANALISIS INTERNO

FORTALEZAS



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

1. Contar con la única línea de producción de su tipo en el país.
2. La UEB junto a la Empresa se encuentra desarrollando el proceso de perfeccionamiento.
3. Preparación técnica y profesional del Consejo de Dirección.
4. Calidad de nuestras producciones.
5. Capacidad para realizar producciones alternativas, así como producciones de goma que sustituyen importaciones.
6. Personal técnico con buena calificación.
7. Contar con una capacidad instalada en la industria para satisfacer las demandas del Mercado.
8. Contar con respaldo científico técnico en el sistema MINAL y otras instituciones
9. Incremento en el nivel de Importancia del sector.

DEBILIDADES

1. Tecnología atrasada.
2. Falta de estabilidad en la producción.
3. Falta de capacitación de los recursos humanos.
4. Falta de recursos materiales, para la producción, venta y mantenimientos.
5. Malas condiciones en que se encuentra el parque de transporte.
6. Falta de inversiones significativas en el proceso tecnológico.
7. No existen estrategias de Marketing.
8. No contamos con un laboratorio de calidad certificado, ni el personal que en el trabaja.
9. Funcionamiento deficiente de la planta de residuales sólidos.
10. Producciones fundamentales no rentables.
11. Insuficiente explotación de la capacidad potencial instalada
12. Deterioro de parte de las instalaciones industriales
13. Alta fluctuación de la fuerza de trabajo, debido fundamentalmente a la competencia desleal con otras empresas del territorio con ofertas más tentadoras.
14. Bajo nivel de ingresos de los trabajadores
15. Alto Tiempo Perdido en el proceso industrial.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

16. Deficiencias del sistema de aseguramiento de la calidad

ANALISIS EXTERNO

OPORTUNIDADES

1. Demanda creciente e insatisfecha de nuestras producciones.
2. Creciente desarrollo del sector turístico.
3. Ubicación geográfica de nuestra UEB.
4. Aumento del poder adquisitivo de la población.
5. Decisión del país de fortalecer la recuperación de la industria y sus derivados y muy en particular, la producción de alimentos.
6. Garantía de mercado.
7. Condiciones externas favorables para créditos y financiamientos.
8. Cooperación con otros organismos del Estado
9. Integración del país al ALBA

AMENAZAS

1. La contratación con los proveedores extranjeros, como consecuencia del bloqueo y presiones internacionales.
2. Manejo de nuestras finanzas en ambas moneda por la Empresa.
3. Contaminación Ambiental.
4. Aumento del precio de las materias primas fundamentales como consecuencia de la crisis económica mundial.
5. Calidad de la materia prima fundamental (maíz).
6. No habernos incorporado completamente al Minal.
7. Difícil adquisición de piezas de repuesto.
8. Sostenido aumento de los precios externos de otros insumos, equipos y piezas.
9. Posibilidad de egresos de fuerza de trabajo hacia la zona de desarrollo económica de la provincia.
10. Indisciplina laboral y social en el país.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

2.2.1 MATERIA PRIMA UTILIZADA

La materia prima fundamental utilizada es el maíz para la obtención de las producciones fundamentales: almidón y sirope de glucosa y además se utilizan otras materias primas para la elaboración de las producciones alternativas, las cuales se muestran a continuación:

- Almidón de maíz, Azúcar refino, Sal, Sabores, Azúcar lustre, Leche en polvo, Cocoa, Harina de trigo, Ácido cítrico, Carbonato de sodio

Los Materiales que se utilizan en el envase y embalaje de los productos son los siguientes: Envase de polietileno, Cajas de cartón, Sacos multicapas, Papel engomado, Cinta engomada, Hilo.

La fábrica para su proceso tecnológico en el período analizado consumió 941.199 ton de Fuel Oil, 1731.70 MW. /h y 217886 m3 de agua.

Es importante señalar que durante el tiempo en que se realizó la supervisión la fábrica estuvo parada por avería por lo cual se tuvo que hacer una visita posterior limitada en tiempo para tomar algunas mediciones. Esto limitó el alcance total de la determinación de todos los posibles ahorros.

2.2.2 PRINCIPALES PROVEEDORES

Las materias primas y sus principales suministradores se representan en la tabla 2.3, la cual se muestra a continuación.

Tabla 2.3. Principales proveedores nacionales

Materias primas y Materiales	Proveedores
Maíz	ALIMPORT
Carbón Activado, dicalite	Azumat cfgos
Cajas	Planta Habana



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Precintas	Azumat cfgos
Bolsa de 5 kg	Azumat cfgos
Cacao	Derivados del Cacao Baracoa
Polipropileno	Azumat cfgos
Azúcar	Conazúcar cfgos
Leche en polvo	Lácteo escambray
Sal	Azumat cfgos
Sabor de Vainilla	Instituto de investigaciones de la industria alimenticia

Fuente: UEB Glucosa Cienfuegos, Dirección de Mercadeo

2.3 Propuesta del procedimiento para evaluar los costo de las externalidades Medioambientales en La Unidad Empresarial Básica Glucosa Cienfuegos.

Toda estrategia que incorpora criterios ambientales favorece la imagen de la empresa. La producción más limpia y el tratamiento de las corrientes residuales cumplen este requisito, pero las tendencias actuales ponen de manifiesto que prevenir es mejor que corregir, tanto desde el punto de vista ambiental como económico y, por tanto, la prevención de la contaminación es la mejor imagen para la empresa.

Una vez asumidas, como principio, las ventajas que la prevención en origen de la contaminación puede aportar a los procesos productivos, hay que pasar de la teoría a la práctica. ¿Cómo se pueden detectar en cada caso concreto las oportunidades de reducción en origen de la contaminación?

Y, lo que resulta fundamental para las empresas, ¿cómo se ha de decidir qué opciones (de prevención o tratamiento) resultan más viables y recomendables?

Es evidente que no se puede gestionar correctamente lo que se desconoce y/o está insuficientemente identificado o medido; en definitiva, diagnosticado.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Se precisa, pues, una herramienta de diagnóstico que permita a las empresas decidir las opciones y el grado de intensidad de cada una de ellas en el momento de diseñar su política ambiental. El DAOM (Diagnostico Ambiental de Oportunidad de Minimizar) es una de estas herramientas.

Un DAOM es la evaluación de una actividad industrial para detectar posibles oportunidades de prevención y reducción en origen de la contaminación, y para proporcionar a la empresa datos suficientes que le permitan orientar su política hacia prácticas y tecnologías más limpias y que sean técnicamente y económicamente viables.

Un DAOM es una herramienta a disposición de las empresas que representa un gasto económico reducido y unos tiempos medios de realización de 4 semanas, en el caso de empresas pequeñas, y de 15 semanas, en el caso de una empresa más grande.

Un DAOM es una evaluación llevada a cabo por expertos conocedores de la actividad Industrial en cuestión y de sus interrelaciones con el medio ambiente. El objetivo consiste en proporcionar a la empresa un documento con suficiente información técnica y económica sobre las oportunidades existentes, para que pueda valorar la conveniencia de acometer actuaciones de prevención y reducción de la contaminación en origen.

Un DAOM puede diagnosticar un establecimiento industrial en su totalidad o solamente una parte (una nave determinada, una línea de proceso concreta, etc.).

Sus características son:

- • Agilidad en su realización.
- • Un gasto económico reducido.
- • Recopilación y elaboración de información ambiental relevante.
- • Análisis crítico de los procesos e identificación de las oportunidades.
- • Elaboración y recopilación de alternativas concretas.
- • Estimación de la mejora ambiental alcanzable, de los costes y ahorros asociados y de las viabilidades técnica y económica de las alternativas frente a la situación presente o de opciones



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

La realización de un DAOM dentro de un establecimiento industrial pone en tela de juicio las rutinas procedí mentales y tecnológicas. De ahí que sea necesaria una actitud positiva y colaboradora para permitir un desarrollo adecuado, del cual la empresa será la más beneficiada. Esta actitud se resume en los aspectos siguientes:

- Tener una buena predisposición y que exista un acuerdo total por parte de la dirección de la empresa. Ello quiere decir que la realización de este DAOM esté integrada dentro de la política estratégica de la empresa.
- Destinar a una persona con conocimientos y responsabilidad suficientes para que actúe como interlocutor y responsable interno para ayudar y realizar el seguimiento del DAOM, y que, de este modo, facilite la tarea del consultor y mejore los resultados del diagnóstico, fruto del efecto sinérgico que se deriva de él.
- Presentar al personal de la empresa los objetivos que se persiguen con la realización del DAOM, así como la persona que lo realizará. El objetivo de esta actuación es evitar la sensación, siempre equivocada, que puede tener el personal de planta de ser examinados y que serán señalados como los responsables de las ineficiencias económicas y ambientales que se están dando en el proceso productivo.
- Estar dispuesto a establecer una firme colaboración con el experto que lo lleve a cabo, proporcionarle la documentación y los datos adecuados y actuar sin reticencias porque una persona ajena a la empresa proceda a su análisis.

Para las empresas, la realización de un DAOM representa un primer hito para poner en marcha un programa de prevención y reducción en origen de la contaminación, y ésta es una decisión estratégica, que supone asimilar una política ambiental preactiva, es decir, desarrollar su actividad respetando el medio ambiente, y aprovechando a la vez toda una serie de ventajas que se deriven del mismo.

Esta estrategia empresarial incorpora un factor dinámico de cambio, de mejora continua, que, de esta manera, supera la fragilidad de la visión estática de las políticas ambientales basadas en los tratamientos a final de tubería.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

De esta minimización de las corrientes residuales, es la empresa la que puede salir más directamente beneficiada, y pensamos que es el momento de entender, de manera definitiva, que el respeto al medio ambiente no representa necesariamente un coste añadido para el empresario.

El objetivo final del DAOM es proponer a la empresa oportunidades de reducción del impacto ambiental de su actividad, que sean técnica y económicamente viables

Los DAOM (Diagnósticos Ambientales de Oportunidades de Minimización) y los ACV (análisis del ciclo de vida) proporcionan información técnica y económica sobre las opciones existentes, pero mientras los DAOM se centran en la empresa y las actuaciones de prevención y reducción de la contaminación en origen, el ACV incorpora los efectos ambientales identificados con toda la extensión geográfica y temporal que se acepte en los límites del estudio.

Evaluación de las oportunidades de minimización o mejoras

Para cada corriente residual se tiene que estudiar:

- Cantidad generada.
- Proceso donde se genera.
- Impacto ambiental.
- Gastos ocasionados con el escenario existente de explotación de la actividad.

Con esto habremos identificado las opciones concretas de mejora.

1. El procedimiento se puede aplicar en cualquier sistema de gestión que tome como base el enfoque de procesos.
2. Provee al sistema de gestión de un mecanismo de actuación sobre los procesos y en busca de la mejora continua.
3. Se apoya en un sistema de técnicas y herramientas integradas para el desarrollo de cada fase, etapa y actividad.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

4. El procedimiento facilita su adaptación a cualquier tipo de organización y procesos dentro de ella.
5. Brinda la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, que es fácilmente comprensible para todos en la organización.
6. El procedimiento de mejora, se ha aplicado tanto en manufactura como en el sector de servicios y se ha comprobado con éxito en esas organizaciones.

2.4. EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SELECCIONADO

El procedimiento se organiza en cuatro (4) etapas básicas: identificación, caracterización, evaluación y mejora del proceso (Figura 2.1), cada una de ellas con su correspondiente sistema de actividades y herramientas para su diseño y ejecución

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Metodología para detectar oportunidades

Fase # 1 Evaluación Inicial.

En esta primera fase se dan los primeros acercamientos a la producción más Limpia es muy importante asegurar el compromiso de la gerencia de tal forma que el programa tenga un soporte a todo nivel al interior de la organización.

Paso 1. Organizar el equipo de trabajo y conseguir los recursos

Es importante crear un equipo para el desarrollo de proyectos de este tipo. El equipo ha obtenido conocimiento suficiente sobre la metodología de PML para de esta forma, realizar una revisión rápida de estimación del potencial de PML de la empresa (análisis Cualitativo).

Paso 2. Identificar y definir las operaciones unitarias de cada proceso.

Tiene esta etapa como objetivo fundamental la identificación de los procesos de la organización como punto de partida para su desarrollo y mejora. Está dirigida fundamentalmente a aquellos procesos claves o críticos de los cuales depende la efectividad en



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

el cumplimiento de su propósito estratégico. Las organizaciones realizan decenas de procesos inter-funcionales, de los cuales se seleccionan unos pocos procesos claves o críticos

Método "ESTRUCTURADO": En este apartado se consideran todos aquellos sistemas básicamente complejos que sirven para la identificación de los procesos de gestión. Se trata de los sistemas informatizados, y los sistemas más o menos estructurados. Lo que tienen en común todos estos sistemas es que los mismos están diseñados por personas expertas. Normalmente su implantación requiere de algún tipo de asistencia externa.

Ventajas del método:

Son sistemas estructurados que sirven para identificar y documentar un proceso de gestión. Se dan pautas, guías, soportes y "plantillas". Estos sistemas permiten identificar áreas de gestión que son ineficientes o que simplemente no se abordan. Los procesos y subprocesos relacionados están perfectamente documentados.

Si se consigue mantener actualizada toda la documentación asociada a los mismos se convierten en herramientas válidas para la formación de los nuevos ingresos y la continuidad de la gestión.

Inconvenientes:

El exceso de documentación, en algunos casos, que excede los requerimientos de información de los propios procesos, a lo cual es necesario añadir la complejidad de su mantenimiento y el dominio del mismo por parte del personal.

En el caso de los métodos informáticos, muchos se hacen complejos de entender por el personal no especializado en esta área del saber.

Otro de los problemas asociados con este tipo de sistemas es que normalmente no se suele saber cómo integrar la gestión por procesos con otros sistemas relacionados y enfoques de gestión en función de la organización como un todo. De esta forma una empresa se encuentra con un enfoque de procesos que no siempre se encuentra acompañado del sentido que debe tener para ser verdaderamente útil a la gestión de la organización.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Método "CREATIVO": En este grupo se pueden considerar a todos aquellos métodos que las empresas están ideando e implantando por iniciativa propia, en la búsqueda de soluciones a problemas derivados de experiencias anteriores no positivas.

Ventajas del método:

El sistema de gestión está mucho más integrado, ya que tanto el método ideado como todos los soportes relacionados están creados internamente por miembros de la organización. Estos soportes y métodos se convierten con poco esfuerzo en documentos "entendibles" por el resto del personal.

La documentación se reduce drásticamente. Los procedimientos desaparecen o se "convierten" e incorporan en los procesos relacionados.

Inconvenientes:

Se requiere de personas expertas en todos los campos citados, bien documentadas y actualizadas al respecto.

Se debe hacer más énfasis en la formación de los nuevos trabajadores ya que buena parte del conocimiento no queda registrado como se requiere.

La elección del método dependerá en gran medida del conocimiento que tengan los miembros de la organización y/o del "estado del arte" en el cual se encuentre la misma, tanto como del grado de autonomía con que se cuente para decidir.

Paso 3. Elaborar los diagramas de flujo por proceso, uniendo las operaciones unitarias

Fase # 2 Balance de Materiales

Entradas a Proceso

Paso 4. Identificar y medir las entradas a cada operación

En esta etapa se pretende hacer una presentación de los procesos identificados, detallando los mismos en términos de su contexto, alcance y requisitos.

CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

El primer elemento (descripción del contexto), pretende dar respuesta a la pregunta, ¿cuál es la naturaleza del proceso?

Para llegar a conocer un proceso en su totalidad es preciso especificar:

- a) La esencia (asunto) de la actividad.
- b) El resultado (producto o servicio) esperado del proceso.
- c) Los límites de la operación: ¿dónde comienza? (entradas) y ¿dónde termina? (salidas).
- d) Las interfaces con otros (¿cómo el proceso interactúa con otros procesos?).
- e) Los actores involucrados en las actividades (gerentes, ejecutores, clientes internos y externos, proveedores).

El segundo elemento (definición del alcance), trata de responder la pregunta, ¿para qué sirve el proceso?, esclareciendo con ello la Misión y la Visión a lograr. La idea consiste en destacar la intención y la importancia de la actividad, permitiéndose inclusive cuestionarla en cuanto a su necesidad.

En el tercer elemento (determinación de requisitos) es necesario analizar cuáles son:

- a) Los requisitos del cliente (exigencias de salida).
Las demandas de los clientes de la actividad, esclareciendo adecuadamente el producto final que estos esperan.
- b) Los requisitos para los proveedores (exigencias de entrada).
Las demandas del proceso (en cantidad y calidad), indispensables para obtener un producto o servicio que satisfaga al cliente.

Sin duda alguna, es fundamental que se establezca una comunicación directa, positiva y efectiva entre los responsables de la actividad (gerente y ejecutores), los clientes y los proveedores.

El producto final esperado de esta etapa de caracterización del proceso, es un documento que permite entender y visualizar de manera global en qué consiste el mismo.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

El mapeo del proceso permitirá visualizar cada una de las operaciones (subprocesos) involucradas, de manera aislada o interrelacionadas. Este flujo detallado dejará clara la trayectoria de la actividad desde su inicio hasta su conclusión.

Paso 5. Registrar consumo de agua y energía

Salidas del Proceso

Paso 6. Cuantificar Productos y subproductos

Paso 7. Cuantificar aguas residuales

Estudiar las características de las aguas residuales de la industria y su correspondencia con las NC.

Paso 8. Cuantificar emisiones atmosféricas

Fase # 3; Evaluación:

Se elabora un análisis detallado (cualitativo) del proceso de producción. En base al resultado obtenido se identifican las opciones de optimización y se evalúan de acuerdo a factores económicos, ecológicos, técnicos y organizacionales.

En ella se requiere evaluar el proceso haciendo un estudio minucioso de la actividad en cuanto a su situación actual, los problemas existentes y las alternativas de solución.

En el cuarto componente (Análisis de la situación), se necesita responder la pregunta, ¿cómo está funcionando actualmente la actividad?

Para realizar un examen profundo del trabajo es necesario:

- a) Conversar con los clientes.
- b) Recopilar datos y obtener información relevante sobre el comportamiento del proceso.
- c) Obtener una visión global de la actividad.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

En el quinto componente (identificación de problemas), la pregunta a responder es, ¿cuáles son los principales problemas que generan la inestabilidad del proceso e impiden satisfacer adecuadamente las necesidades y expectativas de los clientes? Para ello se considera importante definir los puntos fuertes y débiles de la actividad, especificando:

- a) ¿Qué está bien? (éxito)
- b) ¿Qué está mal? (fracaso)
- c) ¿Por qué ocurren estas situaciones?

Dando un adecuado uso a los datos e informaciones obtenidas será posible detectar y caracterizar las causas responsables de las fallas y los resultados indeseados.

En el sexto componente (levantamiento de soluciones) debe darse respuesta a la pregunta, ¿dónde y cómo puede ser mejorado el proceso?, lo que abarca:

- a) El examen de posibles alternativas, para que se listen algunas ideas que podrían resolver el problema.
- b) La discusión con los proveedores y los clientes con la presentación de las diferentes propuestas.
- c) El logro del consenso entre todos los comprometidos, sobre el mejor curso de acción posible.

El producto final esperado de esta etapa de evaluación del proceso es un documento que permita entender y visualizar, de manera adecuada, tanto el funcionamiento del proceso como sus puntos críticos y las soluciones indicadas para resolverlos

d). Fase IV: Implementación.

Se implementan las opciones seleccionadas y se calculan los ahorros resultantes (comparación actual vs. Estado objetivo).

El proceso de establecimiento de producción más limpia no es un procedimiento único y/o individual. Una vez que se han llevado a cabo las cuatro fases de establecimiento, y se han



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

monitoreado y evaluado los resultados, debe mantenerse una retroalimentación para mejorar las innovaciones introducidas y sugerir nuevas áreas para la aplicación de los conceptos de Producciones más Limpias. Obviamente, los detalles deben adaptarse siempre a la situación actual y tamaño de la empresa.

En esta etapa se pretende planear (elaborar), implantar y monitorear, permanentemente, los cambios para garantizar la calidad de la actividad.

El séptimo componente (elaboración del proyecto), busca responder la pregunta, ¿cómo se hace efectivo el rediseño del proceso? Se realiza para hacer efectivo el cambio, poniendo en acción una nueva secuencia de trabajo que obedece a un proceso rediseñado, según las indicaciones propuestas en el proyecto de mejora.

El octavo componente (implantación del cambio), se encamina a responder la pregunta, ¿cómo se hace efectivo el rediseño del proceso?. En los casos que se considere conveniente, inicialmente, puede adoptarse un procedimiento de carácter experimental, que consiste en:

- a) Realizar un proyecto piloto.
- b) Observar, controlar y evaluar la experiencia implantada.
- c) Realizar la implantación definitiva como consecuencia de los resultados positivos obtenidos.

Este monitoreo del proceso es permanente y forma parte de la rutina diaria de trabajo de todas las personas que participan en el proceso, siempre sobre la base del Ciclo Gerencial Básico de **Deming PHVA** (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). La ejecución de esta actividad abarca algunas tareas indispensables que precisan ser bien desempeñadas destacándose las siguientes:

- a) Preparación y utilización de esquemas / instrumentos adecuados para medir el desempeño de la actividad, tales como: Planes de Control, la evaluación de la capacidad del proceso y las Matrices Causa-Efecto.
- b) La recopilación permanente de las informaciones sobre el desempeño del proceso.

CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

c) La identificación de posibles fuentes de problemas, caracterizando las causas raíces de inestabilidad, mediante el empleo del FMEA (Análisis de los Modos y Efectos de los Fallos).

d) La ejecución de acciones para prevenir y corregir las desviaciones que ocasionan las disfunciones del proceso y afectan su correcto y normal funcionamiento.

El producto esperado de esta etapa de *mejora del Proceso* es un documento que contiene el registro del proyecto de mejora, su implantación y las consecuencias del monitoreo continuo de los resultados del trabajo.(Plan de Acción)

Resultados esperados de la Evaluación

- Localización de los principales puntos de entrada: Consumo de agua, energía, materias primas e insumos.
- Identificación de las principales fuentes de residuos y las cantidades generadas.
- Identificación de los procesos que generan una cantidad considerable de residuos.
- Establecimiento de puntos críticos
- Identificación de fortalezas desde el enfoque del proceso, y desde un análisis económico ambiental.
- Establecimiento de un programa seguimiento de la implementación.
- Publicación, a nivel interno y externo, de los avances y resultados obtenidos.
- Optimización del proceso y ahorro de costos mediante la reducción y uso eficiente de materias primas e insumos en general.
- Mejoramiento de la eficiencia operativa de la planta.
- Mejoramiento de la calidad de los productos y consistencia porque la actividad de la planta es más controlada y por ende más predecible.
- La recuperación de algunos de los materiales de los subproductos.
- Reducción de los residuos y, por ende, reducción de costos asociados a su correcta disposición.
- Mejoramiento de la imagen de la empresa ante clientes proveedores, socios, comunidad, entidades financieras, etc.



CAPITULO II: PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES EN UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

- La identificación, caracterización y cuantificación de todos los desperdicios y sus corrientes.
- Evaluación medioambiental y económica de las emisiones y desperdicios.
- La identificación de producción más limpia aplicable en cada caso.
- Análisis de la factibilidad integral de la propuesta con la información imprescindible para la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.
- Propuesta de plan de Producción más Limpia que asegure la sostenibilidad del mejoramiento.

Beneficios adicionales probables

- Formación de una “cultura de las producciones más limpias” en la compañía, lo cual es crucial para la sustentabilidad a largo plazo.
- Generación de ejemplos locales y casos de estudios los cuales podrían usarse eficazmente en los programas de entrenamiento y concienciar.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.

1. El análisis de diferentes enfoques de gestión por proceso, permitió una selección del procedimiento a aplicar sobre la base del modelo gerencial de Deming y la filosofía DMAIC, de los Programas de Mejora 6 SIGMAS, así como los aspectos orientados a la mejora continua para la satisfacción del cliente, con sus herramientas asociadas y las aplicaciones que lo validan.
2. La aplicación correcta del procedimiento diseñado exige de la utilización de herramientas de la calidad, el empleo de registros documentales del proceso y la ejecución del trabajo en equipo.
3. El procedimiento seleccionado permitirá que los procesos en la entidad objeto de estudio sean constantemente examinados, evaluados y mejorados; por lo que constituye un documento enfocado a la satisfacción de los clientes, lo que posibilitará sin dudas el cumplimiento de la misión y las metas estratégicas de la organización.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

3.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo validar el procedimiento expuesto en el anterior capítulo haciendo uso de algunas de las herramientas aplicadas en la Gestión de Procesos explicadas anteriormente; las cuales posibilitan una mejor gestión del Proceso productivo, logrando un eficiente desempeño del mismo y un mejoramiento en la gestión del día a día.

3.2 Descripción del Flujo Productivo.

Esta fábrica de Glucosa es la única de su tipo instalada en el país. Fue construida en 1980 con tecnología danesa. Fue diseñada para producir 25 000 toneladas, pero nunca llegó a alcanzar este nivel de producción.

El maíz utilizado como materia prima es de importación pues el de producción nacional no cumple los requisitos para este proceso. Actualmente se importa de Estados Unidos. En el Anexo # 2 se muestra el flujo productivo.

El maíz se deposita en el foso de recepción desde donde se eleva a dos tolvas de 300 ton cada una. Desde aquí pasan al proceso de limpieza que en diferentes pasos le va eliminando todas las materias extrañas que vienen con el maíz. El maíz que se parta durante este proceso pasa al proceso de elaboración de pienso.

El maíz limpio pasa al proceso de maceración donde se almacena en tanques con agua sulfurosa a 50 °C En dependencia del tiempo de envejecimiento del maíz adquirido tardará mayor o menor tiempo el maíz en el proceso de maceración. El grano de maíz consta de cuatro partes que son germen, gluten, almidón y Forraje. Cuando el maíz ya se ha ablandado lo suficiente pasa al proceso de molido donde se separa el germen y la cáscara, del gluten y el almidón. Los dos primeros pasan también a la elaboración de pienso.

El gluten y el almidón después de la molido se almacenan en tanques de lechada. A partir de aquí el proceso se divide en dos: proceso de producción de almidón y proceso de producción de glucosa. El almidón, (más conocido en Cuba por una marca comercial: Maicena) es utilizado para producir natilla, polvo de hornear, arepas los cuales se obtienen en una pequeña planta de mezclado y empaquetado.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

En cuanto a la glucosa se puede producir glucosa ácida y glucosa enzimática. La glucosa ácida es utilizada para endulzar en las fábricas de caramelos y confituras. La glucosa enzimática (se llama así por cuanto se le adicionan dos enzimas) se utiliza para la producción de Sorbitol en la fábrica camagüeyana, el cual a su vez es materia prima para la producción de numerosos medicamentos de la industria farmacéutica.

En resumen, como producciones principales tenemos el almidón y la glucosa (ácida y enzimática) y como producciones secundarias tenemos mezcla proteica (residual utilizado para la producción de pienso líquido), mezcla seca (la cual utiliza el germen y la cáscara así como los granos partidos), producciones a base de almidón (almidón propiamente, arepas, natillas, polvo de hornear, etc.), sirope.

La fábrica para su proceso tecnológico en el período analizado consumió 756,44 ton de Fuel Oil, 1401,39 MW./h y 225875 m³ de agua.

Es importante señalar que durante el tiempo en que se realizó la supervisión la fábrica estuvo parada por avería por lo cual se tuvo que hacer una visita posterior limitada en tiempo para tomar algunas mediciones. Esto limitó el alcance total de la determinación de todos los posibles ahorros.

3.2.1 Análisis económico financiero de la empresa

A continuación un breve análisis financiero de la entidad basado en los principales indicadores.

- **Razón Circulante**

$$\text{Razón de circulante (RC)} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

Año 2011

$$\text{Razón de circulante (Rc)} = \frac{2694873.13}{2345115.88} = 1.15 \text{ Liquidez General}$$

- **Prueba Ácida**

$$\text{Prueba ácida (Pa)} = \text{Activo circulante} - \text{Inventario}$$



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Pasivo circulante

Año 2011

Prueba ácida (Pa)= $\frac{2694873.13 - 2216900.02}{2345115.88} = 0.20$ Liquidez Inmediata.

2345115.88

Comenzaremos señalando que al cierre Diciembre 2011 los principales indicadores económicos de la Empresa se comportaron de la siguiente manera. .

Producción Bruta: Este indicador se cumple al 117.9 %

Producción Mercantil: La producción mercantil en la entidad se cumple al 127.3 %

Ganancia o Pérdida: En el año se registran pérdidas por el orden de los 209.0 MP contra un plan de 58.5 MP de utilidad.

Fondo Salario: El salario se comportó 89.2 %

Relación Salario Medio/Productividad: Este indicador se deteriora en el año.

Valor Agregado: Este indicador se incumple al 97.4 %.

Cuentas por Cobrar y Pagar: En las cuentas por pagar de un total de 1837.7 MP se cierra con 1364.7 MP vencidas para un 74 % del total de la deuda.

En cuanto a la gestión de las cuentas por cobrar de un total de 79.5 MP se cierra con 5.5 MP para el 6 % del total.

Comedor y Cafetería: Esta área culmina el año con 12.6 MP de Utilidad.

Transporte Obrero: Esta área cierra el año con 18.1 MP de Pérdidas.

Ver Anexo 3 Estados Financieros de UEB Glucosa Cienfuegos.

TOTAL OTROS GASTOS PLAN: 178.0 MP

TOTAL OTROS GASTOS REAL: 223.1 MP _____ ----- 125 %

Cuentas por Pagar y Cobrar



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

	<i>Moneda Nacional</i>	<i>MLC</i>
<i>Cuentas por Pagar</i>	<i>1 837 116,1</i>	<i>565,76</i>
<i>Cuentas por Cobrar</i>	<i>79 378,7</i>	<i>145,33</i>

A continuación mostramos un resumen de los costos por Toneladas y los ingresos por productos de la UEB Glucosa Cienfuegos en el período analizado cierre diciembre 2011

TABLA 3.2 ANALISIS DE LOS COSTOS DE LAS PRINCIPALES PRODUCCIONES

No	Producto	Costo / tonelada	Producción (ton)	Precio de Venta (ton)	Ingresos	Costo total de la Producción	Ganancia/ Perdida
1	Almidón de maíz	2042,10	1047,71	594,40	622758,82	2139528,59	-1516769,77
2	Glucosa Acida	1839,29	747,47	626,92	468603,89	1374814,10	-906210,20
3	Gluten	200,10	25,10	200,10	5022,51	5022,51	0,00
4	Forraje	279,66	495,30	276,65	137024,75	138515,60	-1490,85
5	Germen	272,37	122,73	265,65	32602,69	33427,43	-824,73
6	Natilla Chocolate 30 Kg	932,30	35,77	1575,60	56362,36	33350,24	23012,13
7	Natilla O/S 30 Kg	1028,83	890,58	1618,69	1441574,56	916256,45	525318,11
8	Lodo	8,01	6049,63	94,00	568665,41	48457,55	520207,86
9	Glucosa	1416,15	590,08	575,22	339425,82	835641,79	-496215,97



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

	Enzimática						
10	Almidón Saborizado Chocolate 180 g	2753,68	17,68	2320,88	41028,52	48679,56	-7651,04
11	Polvo de Hornear 20 Kg	2099,02	11,86	880,25	10436,24	24885,98	-14449,74
12	Sirope Saborizado	844,63	449,16	1442,90	648095,85	379375,70	268720,15
13	Pasta de Tomate	7459,07	155,18	7818,56	1213245,05	1157461,19	55783,86
14	Desayuno de Chocolate	2644,88	18,24	9618,09	175462,82	48250,55	127212,27
15	Polvo Hornear 180 g	2440,38	1,07	1225,60	1316,29	2620,97	-1304,67
16	VIMANG	3707,94	103,17	9624,05	992932,49	382555,59	610376,90
17	Pienso	430,06	961,94	421,76	405709,50	413693,64	-7984,14
18	Panetelas	1002,93	14,00	994,25	13920,49	14042,02	-121,53
19	Arepas	1848,16	5,13	1497,89	7679,68	9475,52	-1795,83
TOTAL UEB					7181867,75	8006054,95	-824187,20

Como se puede apreciar las producciones fundamentales su costo está muy por encima de su precio de venta, incrementado en su por ciento mayor primeramente por concepto materia prima



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

maíz y en segundo lugar por el incremento de los precios de los portadores energéticos con respecto a los planificados.

3.3 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Fase I Evaluación Inicial:

Paso I. Organizar el equipo de trabajo

En la aplicación del procedimiento se trabajó con el Comité de Expertos de la Empresa e implicados directamente en el proceso seleccionado, siendo esto un elemento que facilitó la correcta aplicación de las técnicas y herramientas asociadas con dicho procedimiento.

Después de haber identificado los problemas existentes en el proceso, se realizó un análisis de las causas y la determinación de las acciones correctivas.

El número de expertos (7) “equipo de mejora” se calculó mediante el empleo de un modelo binomial que se muestra en el Anexo 4

Paso II: Identificación del Proceso.

Para el desarrollo de esta actividad, existen varios enfoques para la identificación de los procesos claves, pero la aplicación de esos enfoques está en dependencia de la situación de cada empresa. Hay empresas en las que nunca se había hecho un estudio de proceso, en este caso se debe identificar todos los procesos de la empresa y después identificar los claves y hay empresas donde ya tienen definidos todos sus procesos incluso los claves, en este caso se debe seleccionar cual es el proceso crítico a estudiar. Para el caso de estudio, la Empresa Glucosa ya tiene identificado los procesos claves, debido a un estudio realizado anteriormente.

El proceso de producción de Sirope de Glucosa Enzimática es el seleccionado para aplicar el procedimiento de gestión por procesos que se propuso en el capítulo anterior el mismo se utiliza como materia prima fundamental, para la fabricación de Sorbitol en la Planta de Camagüey. Tiene gran importancia en la economía del país ya que se utiliza en la confección de medicamentos, cosméticos, pasta dental es de señalar que parte de este producto se está



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

exportando lo que posibilita la entrada de divisa fresca al país y a su vez sustituye importaciones.

Paso III: Caracterización del Proceso. Diagrama de Flujo

La caracterización del proceso de Sirope de Glucosa Enzimática se realizó mediante el empleo de la herramienta SIPOC, cuyos resultados se exponen de manera resumida en el Anexo 5 y se explican a continuación.

Descripción del contexto.

La esencia de este proceso es para producir el Sirope de Glucosa Enzimática a partir de la lechada de almidón. En forma general se puede decir que sometiendo una suspensión de almidón en agua a una hidrólisis ácida, el almidón contenido en la suspensión se transforma en Glucosa.

El producto esperado de este proceso es Sirope de Glucosa Enzimática que es una materia prima para la fabricación de Sorbitol en la Planta de Camagüey.

El proceso de Glucosa Enzimática tiene como entradas y salidas fundamentales las siguientes:

Fase II: Balance de materiales

Entradas del proceso:

- Maíz., Enzima Termamyl y AMG, Vapor, Carbonato de sodio, Ácido Clorhídrico, Carbón, Agua Sulfurosa, Portadores Energéticos Tierra infusoria.

Salidas del proceso.

- Carbón, Tierra infusoria, Glucosa Enzimática, Gluten, Germen, Forraje, Licor de remojo, Agua residual
 - a) Las salidas, forraje y germen son materias primas para la Planta de Pienso que es una de las producciones alternativas.
 - b) Los actores más destacados e involucrados en este proceso son los siguientes:

Director Técnico de Producción.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Ejecutores: Jefe de Producción, Jefes de Turnos, Tecnóloga, Técnicos del Laboratorios, Eléctricos y Mecánicos.

Los proveedores de este proceso está constituido por:

- ALIMPORT, Comercializadora del MINAZ., La Empresa Electroquímica de Zagua,
- Planta de Dióxido de Azufre, Empresa Eléctrica, Acueducto y Alcantarillado Empresa Distribuidora del Petróleo Sala de Generación de vapor.

El cliente de este proceso es:

- La fábrica de Sorbitol Camagüey.

Definición del alcance.

Las nuevas estrategias tomadas por los países desarrollados de utilizar alimentos como el maíz, el trigo y otros alimentos como materia prima fundamental para la obtención de combustibles, todo esto trae consigo el aumento de los precios de nuestra materia prima fundamental. No obstante la Empresa tiene la obligación de contribuir a la batalla de la “Sustitución de Importaciones” que libera el país desde hace muchos años. El proceso de obtención de Sirope de Glucosa Enzimática, en su condición de proceso crítico, contribuye notablemente a este objetivo.

La **Misión:** de este proceso es producir el Sirope de Glucosa Enzimática a partir de la lechada de Almidón cumpliendo con los parámetros de calidad establecido con el cliente.

Determinación de Requisitos.

Como requerimiento fundamental del cliente y medidor del desempeño del proceso se puede establecer los siguientes:

- PH de 4.3- 4.8., Brix 65-68, Un Equivalente de Dextrosa (ED) de 92 – 98.
- Un contenido de SO₂ menos de 25 ppm, Color patrón 3 como máximo.
- Olor característico, Sabor característico.
- Aspecto transparente o ligeramente opalescente.

Las demandas del proceso o requisitos para los proveedores básicamente son:



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

- Maíz Yellow 1 o Maíz Plata, La humedad del grano 15 %, Vitalidad, germinación 55 %, Materias extrañas 0.2 %, Olor característico.

Paso IV. Identificar y medir entrada a cada operación

Antes de comenzar a evaluar el proceso se hace necesario visualizar de manera global en qué consiste el mismo, lo cual se ha llevado a cabo utilizando la técnica diagrama de bloques del proceso que se presenta en el Anexo 6 y a continuación se presenta una descripción sintetizada del mismo.

Subproceso: Recepción de maíz.

El maíz llega a la fábrica por medio de camiones, que inicialmente se pesan por medio de una báscula, la cual registra el peso de estos antes y después de la descarga. El maíz es volteado hacia un embudo de relleno y de aquí mediante un sistema de transportadores horizontales es distribuido hacia los Silos de Almacenamiento que poseen un Volumen de 446 m³ correspondiente a una capacidad de almacenaje de 60 Toneladas.

Subproceso: Limpieza del maíz.

Objetivo principal: Asegurar que el maíz al salir de la sección de limpieza no contenga en su seno materias extrañas, como son piedras, tusas, polvo etc. Esta limpieza asegurará una óptima operación en las diferentes etapas del proceso de fabricación de almidón y siropes en sus dos variantes. Por este motivo la sección de limpieza de maíz está equipada con un sistema de diferentes dispositivos que juntos aseguran un resultado más eficiente.

Subproceso: Remojo o Maceración.

El objetivo del remojo del maíz es el cambio de la estructura y las propiedades físico-químicas del endospermo, la extracción de las sustancias solubles. El remojo de maíz influye no solamente en las operaciones tecnológicas posteriores, sino también en el rendimiento y la calidad de los productos.

Subproceso: Molinación y separación.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

El objetivo de la Molinación del maíz es la separación de los gérmenes del endospermo y la obtención de una parte del almidón.

Subproceso: Lavado y de desaguado de germen y Fibras.

El lavado y de desaguado de germen y Fibras tienen el objetivo de dejar las fibras y germen limpias quitándole las partículas de almidón que arrastren.

Subproceso: Refinación del almidón.

El proceso de refinación de almidón tiene el objetivo de separar las proteínas insolubles presentes en la lechada de almidón, realizando la limpieza final en un sistema de separación de tres etapas de lavado con agua fresca.

Subproceso: Conversión.

El objetivo de este proceso es transformar el almidón en una mezcla de azúcares, utilizando para ello una acción catalizadora, 2 enzimas sobre esa reacción y la aplicación de temperatura a presión, ocurre la reacción.

Subproceso: Refinación.

El almidón siempre contiene una pequeña cantidad de impurezas: proteínas, el agua del servicio que contiene impurezas y productos de la reversión que se forma durante la hidrólisis. Todas estas impurezas es necesario separarlas y esa separación o purificación se logra en el proceso de refinación.

El proceso de refinación incluye:

Separación mecánicas(centrifugación y filtración).

Decoloración.

Subproceso: Evaporación.

Tiene como objetivo concentrar la solución de hidrolizado procedente de la refinación hasta aproximadamente un 65 % de materia seca, lo cual se utiliza una instalación de triple efecto con concentrador final, la cual trabaja con vapor de calderas y vahos del primer y segundo efecto.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Paso V Registrar consumo de Agua y energía

Análisis de la Intensidad Energética y la productividad durante los años 2010 y 2011 en el proceso Productivo de la Empresa Glucosa de Cienfuegos.

Para realizar un análisis de los indicadores Intensidad Energética y Productividad en nuestro proceso fue necesario enmarcarnos en todas las actividades que llevan procesamiento y gasto de insumos (Energía eléctrica).

Para ello es fundamental la comprensión de los conceptos:

Intensidad Energética de la Economía = Gastos de Energía por unidad de Producción. Da la medida de cuanto combustible gastamos por unidad de producción alcanzada.

Productividad nos indica como se comportan los gastos de los insumos según los valores de producción alcanzados.

$P = \frac{\text{Valor de la Producción} - \text{Valor de los Insumos}}{\text{Cantidad del insumo cuya Productividad se mide}}$

Cantidad del insumo cuya Productividad se mide

- **Fuentes de suministro energético**
 - ❖ **Electricidad:** La Fábrica de Glucosa se alimenta a través de una subestación (S/E) exclusiva de 34,5 KV /0,48 KV desde una línea de 33 KV que parte de la S/E 110/34,5 KV ubicada en la CTE “Carlos M. de Céspedes”.
Una falla de corto tiempo en el suministro de energía eléctrica implica la pérdida de toda la materia prima en proceso. Una falla prolongada implica la pérdida de toda la glucosa almacenada en los tanques de producto terminado con la consecuente pérdida, con el producto de la energía asociada a éste.
 - ❖ **Vapor:** La fábrica tiene tres calderas piro tubulares de 8 ton/h.
 - ❖ **Aire Comprimido:** La fábrica cuenta con una estación de aire comprimido con 3 compresores. Además cuenta con otro compresor en la planta de empaque de almidón y derivados.
- **Diagrama índices de los consumos.**

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

En las Fig 3.1 se muestran los diagramas de correlación y de índices de consumo de la energía eléctrica en función de la producción de toda la Fábrica. En el Período 2010 – 2011.

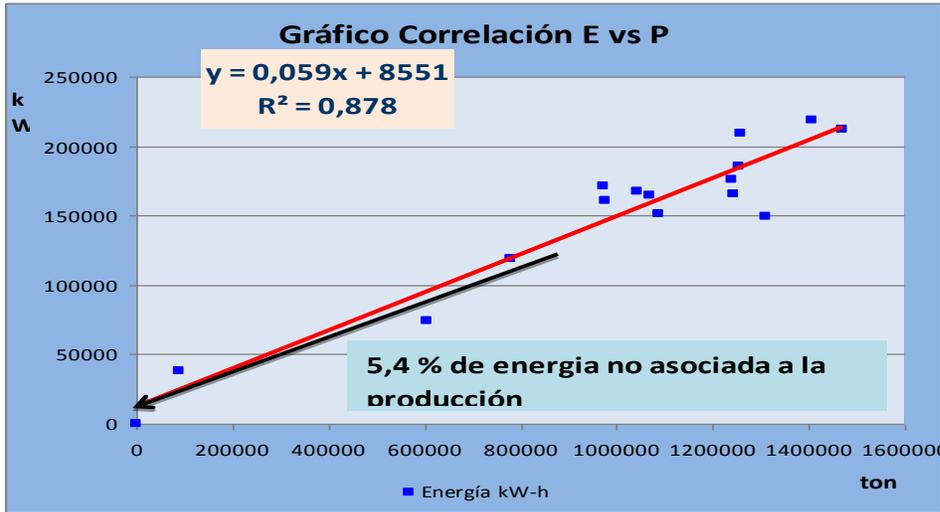


Fig. 3.1 Correlación Energía/ Producción.

En esta figura observamos que el índice de correlación de la energía con la producción bruta se comporta favorable con un coeficiente de correlación $R^2=0.88$ y que el 5.4 % de la energía consumida no esta asociada a la Producción

A continuación hacemos un análisis comparativo con el año anterior mostrando los niveles de actividad por producciones y los consumos por separado de energía eléctrica y fuel oil.

Tabla # 3.3 Producción con energía eléctrica.

Año 2010					Año 2011.		
	U/M	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Glucosa	T	2755	1973.77	71.6	1970.600	1337.550	67.9
Producciones equivalentes	T	6911	14 307.013	207	8112.810	10543.073	130.0
Total	T	9666	16 280.783	168.4	10083.410	11880.623	117.8
Consumo	MW. /h	2784.545	2131.257	76.5	2193.983	1731.703	79.0



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Índice de consumo.	de	MW. h/T	0.149	0.131	88	0.149	0.146	98.0
---------------------------	-----------	---------	-------	-------	----	-------	-------	------

Tabla # 3. 4. Producción con Fuel Oil.

Año 2010					Año 2011.		
	U/M	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Glucosa	T	2755	1973.77	71.6	1970.600	1337.550	67.9
Almidón (20Kg)	T	1436	1529.469	106.3	1784.330	1047.71	58.7
Germen	T	206	236.735	114.9	211.370	122.728	58.1
Forraje	T	1116	810.842	72.7	845.440	495.300	58.6
Vimang	T	-	31.328	-	115.500	103.172	89.3
Total	T	5513	4582.144	83.1	4927.240	3106.460	63.0
Consumo Fuel oil	TCC	2173.814	1423.310	65.4	1566.803	941.199	60.0
Índ. de consumo.	TCC/T	0.328	0.311	107.6	0.328	0.303	92.4

En el caso de la energía se observa que no hubo eficiencia en su uso y consumo con relación al año anterior porque realizando menores niveles de actividad se logró un índice en el orden de 111.4 % por encima.

Con el Fuel Oil sucede todo lo contrario, el índice logrado es de 97.4% menor que el del año anterior, demostrándose una real eficiencia en su uso y consumo.

Cálculo de los ahorros logrados en relación a los niveles de actividad elaborados en el año 2011, de acuerdo a los índices de consumo planificados en la UEB.

TABLA # 3.5

Portadores Energéticos.	Nivel de Actividad Real T	Índice de consumo	de Plan Consumo	Real Consumo	Ahorro
Energía Eléctrica	11880.623	0.149MWh/T	1770.213	1731.703	38.510 MW. h (\$ 9627.50)
Fuel Oil	3106.460	0.328 TCC/T	1018.919	941.199	77.720T (\$ 53 973)

Para nuestros cálculos fue necesario tener en cuenta las variaciones en el costo del insumo que se comporto de la siguiente forma en los periodos analizados

Costo del fuel Oil en el 2011.-----0,694 \$/T

Costo del KW en el 2011.-----0,25 \$/KW

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

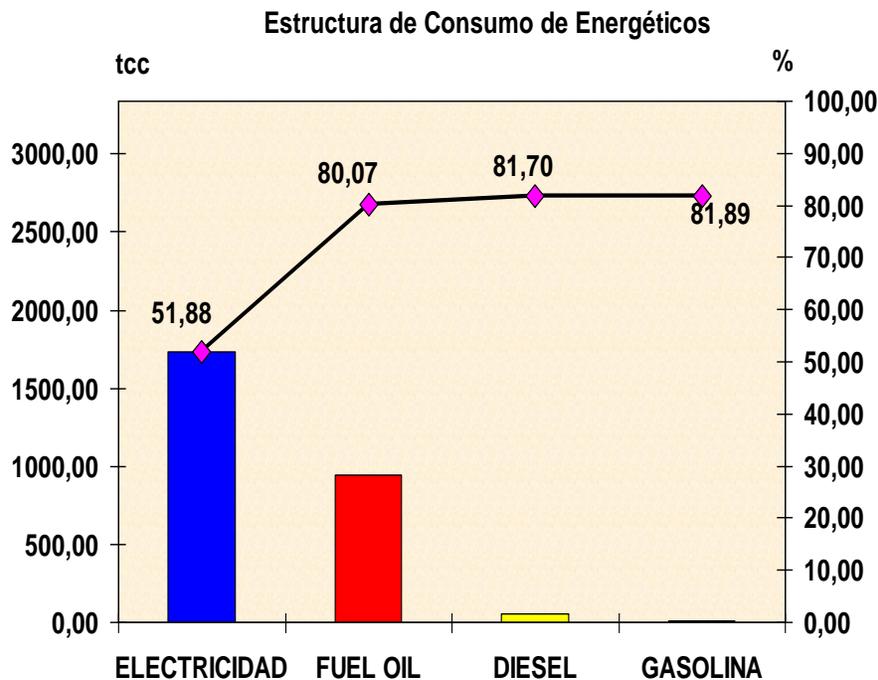


Fig: 3.2 Estructura de Consumo de los Portadores Energéticos

Como se puede apreciar en la Fig.3.2 el 80 % del consumo de los portadores energéticos pertenecen a la electricidad con un 58.8 % y al fuel Oil con un 28 % lo que indica que estos son los portadores con mayor incidencia en los costos energéticos.

Análisis de los resultados del índice de consumo de energía eléctrica sin considerar la producción de lodo. Año 2010

<i>Meses</i>	<i>Producción Real Bruta</i>	<i>Consumo MW. h</i>	<i>Índice Real</i>	<i>Producción de lodo</i>	<i>Producción Final</i>	<i>Índice Corregido</i>
Enero	1282.408	176.450	0.138	828.970	453.438	0.390
Febrero	2036.493	214.782	0.106	1280.340	756.153	0.284
Marzo	1370.145	143.335	0.105	629.780	740.365	0.194
Abril	1833.132	225.006	0.123	979.480	853.652	0.264



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Mayo	1593.854	194.021	0.122	805.195	788.659	0.246
Junio	1806.549	238.751	0.132	977.250	829.299	0.288
Julio	1445.552	171.117	0.119	694.590	750.962	0.228
Agosto	906.058	116.685	0.129	447.200	458.858	0.255
Septiembre	1257.988	208.945	0.166	621.140	636.848	0.328
Octubre	1405.185	218.405	0.156	659.820	745.365	0.293
Noviembre	1255.250	185.468	0.148	671.230	584.020	0.318
Diciembre	88.169	38.009	0.431	6.080	82.089	0.463
Totales.	16 280.783	2130.974	0.131	8601.075	7679.708	0.278

Análisis de los resultados del índice de consumo de energía eléctrica sin considerar la producción de lodo. Año 2011



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Meses	Producción Real Bruta	Consumo MW./h	Índice Real	Producción de lodo	Producción Final sin lodo	Índice Corregido
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	778.682	119.000	0.153	387.440	391.250	0.310
Marzo	1087.462	151.563	0.139	600.070	487.392	0.311
Abril	1242.466	165.186	0.133	695.370	547.096	0.302
Mayo	1239.411	176.120	0.142	614.572	624.839	0.282
Junio	1067.377	164.000	0.154	530.800	536.577	0.309
Julio	1044.399	166.907	0.160	572.520	471.879	0.354
Agosto	603.633	73.770	0.122	347.900	255.733	0.288
Septiembre	977.508	160.430	0.164	488.410	489.098	0.328
Octubre	973.553	170.722	0.175	427.280	546.273	0.313
Noviembre	1471.472	211.805	0.144	709.970	761.502	0.279
Diciembre	1311.863	149.000	0.114	675.300	636.563	0.234
Totales.	11880.623	1731.703	0.146	6049.623	5831.000	0.297

Hemos querido mostrar la historia en 2 años y las conclusiones son las siguientes:

El promedio calculado del índice de consumo se comportó en el 2010 a 0.296 es decir a un 199% del valor planificado de 0.149 Mw. h /T y en el año 2011 a 0.276 es decir a un 185. % del valor planificado.

Por todo esto es que estamos proponiendo un nuevo valor para el índice de consumo de la Energía Eléctrica que no tenga en cuenta los niveles de actividad de la producción del Lodo. Este valor se pondera entre los promedios obtenidos en los dos años resultando la nueva propuesta de **0.288 MW. h/Ton.**

Resumen de la situación del consumo de agua. 2011



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Consumo meses	Consumo factura m³	Plan por Plan Mensual m³	Pago por acueducto a \$0.	Pago extra por extra plan	Total factura.
Enero	3935	12 937.6	1180.50	-	1180.50
Febrero	10 698	12 937.6	3209.40	-	3209.40
Marzo	23 093	12 937.6	3881.28	6093.24	9974.52
Abril	21 356	12 937.6	3881.28	5051.04	8932.32
Mayo	20 439	18 360	5508	1247.40	6755.40
Junio	25 383	18 360	5508	4213.80	9721.80
Julio	22 851	18 360	5508	2694.60	8202.60
Agosto	11 278	18 360	3383.40	-	3383.40
Septiembre	16 176	18 360	4852.80	-	4852.80
Octubre	16 922	18 360	5076.60	-	5076.60
Noviembre	26 429	18 360	5508	4841.40	10 349.40
Diciembre	19 326	18 360	5508	579.60	6087.60
TOTAL	217 886	198 630	53 005.26	24 721.08	77 726.34

Promedio de consumo mensual: 18 160 m³

Considerando el consumo del Vimang con un índice real de 78 m³/T hemos analizado que para proponer a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado un nuevo plan mensual debemos hablar de 800 m³ como nuestro plan diario de consumo y por lo tanto mensualmente serían 24 000 m³ Evitando ser penalizados por sobre consumo de agua, significando un ahorro por este concepto de \$0 .65 por cada metro cúbico sobre consumido que representa un total de \$ 3796.00 mensual x 12 meses equivale a **\$45 552.00 anual.**

Fase III: Evaluación del proceso

Paso VI, VII, VII Salidas del Proceso, cuantificar agua residual, cuantificar emisiones a la atmósfera por CO₂ y SO₂.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Actualmente la empresa no cuentan con un tratamiento que permita el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Norma Cubana (NC, 1999) que regula el vertimiento de residuales a cuerpos de aguas interiores.

El sistema de tratamiento construido desde el inicio de la producción fabril ha estado sometido a cambios y en la actualidad solo se está realizando una adición de cal (8 sacos por turno de trabajo de 8 horas), seguido de un proceso de sedimentación. Posterior a la sedimentación se extraen los lodos acumulados en el sedimentador y se envían a un proceso de centrifugación. El líquido extraído de la centrifugación se vierte al medio y los lodos se comercializan al porcino.

En el área de residuales se emplean los siguientes equipos consumidores de energía eléctrica:

1. Bomba de abasto de agua: 21 kw. de potencia
2. Sedimentador 1: 3 Kw. de potencia.
3. Agitador de cal: 2 Kw. de potencia.
4. Bombas del pozo: 1 de 5.5 Kw. de potencia y 2 de 6 Kw. de potencia.

ANÁLISIS COSTO LODO

LODO costo por Tonelada.....	8.01
Producción realizada	6049.623
Precio de Venta.....	94.00

066313 Otros Productos Alimentación Animal	48,469.38
11010 MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES FUNDAM M/C	1,974.55
11012 AZUFRE M/C	68.42
11080 GASTOS TRANSP Y RECARGO COMERCIAL M/C	1,415.55
23110 MATERIALES AUXILIARES CONSUMIDOS M/C	19,395.94
23111 AGUA M/C	602.03
23140 MERMAS Y DETERIOROS M/C	17.42



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

40110	CONSUMO ELECTRICIDAD COMPRADA M/C	3,800.00
50110	SALARIO BASICO DE LOS OBREROS PROD M/C	12,610.70
50111	ESTIMULACION M/C	2,895.30
50112	ACUMULADO DE VACACIONES POR ESTIMULACION	263.18
50120	ACUM VAC S/EL SAL BAS D/L OBRE PROD M/C	1,136.57
60110	CONT.SEG.SOC. X L/OBREROS D/L PROD M/C	2,051.50
60180	IMP. S/LA FZA.DE TRAB.OBRERO DIRECTO M/C	4,212.77
90125	TRASPASO ENTRE CTA 700 M/C	(1,974.55)

Para determinar el ingreso por la venta del Lodo

Producción realizada \$ 6049.623 * Precio de Venta \$ 94.00 = \$568664.562 – Costo de Producción \$48 469.38 = **\$ 520195.182 Ingresos Ambientales.**

Los residuales que se vierten al medio son conducidos desde la salida de la planta de tratamiento hasta una cañada afluyente del arroyo Inglés mediante un tubo colector. Una vez vertidos en la cañada se conducen libremente por un trayecto de aproximadamente 30 m, hasta que se mezclan con los residuales albañales del Reparto Pueblo Grifo . Esta mezcla de residuales líquidos (residuales de la industria Glucosa+albañales de Pueblo Grifo) es usada en el *fertirriego* de áreas destinadas al cultivo de arroz en la zona próxima a la Bahía de Cienfuegos.

La composición y volumen de estos residuales se está afectando por interrupciones en el proceso productivo debido a dificultades tecnológicas de la industria. Esto provoca el desecho de la materia prima en proceso y con ello se incrementa la agresividad, el volumen de los residuales a tratar y las pérdidas económicas de la empresa.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Caracterización de los residuales generados el día 20 de Febrero de 2012. En esta ocasión los principales procesos que se estaban desarrollando fueron:

- Maceración
- Secado de almidón
- Refinación y evaporación de glucosa
- Proceso de molienda.

El residual muestreado es representativo de la molienda de 12 ton de maíz y la producción de 2 ton de almidón, y 25 ton de glucosa.

Objetivos que se persiguen con la muestra

1. Caracterizar los residuales líquidos de la industria de producción de Glucosa.
2. Determinar las características de estos residuales después de mezclados con los albañales del Reparto Pueblo Grifo.
3. Comparar los resultados obtenidos con los establecidos por la Norma Cubana que regula el Vertimiento de residuales líquidos a cuerpos de agua.

Materiales y métodos usados.

Muestreo

La falta de sistematicidad en la producción de esta industria no permitió tomar una muestra compuesta en proporción al flujo para poder realizar con más precisión una caracterización de los residuales líquidos generados.

Aproximadamente a las 10:00 am se tomó una muestra puntual en el registro circular que recibe el efluente procedente del sedimentador (Punto 1). La segunda muestra puntual se tomó unos 15 m aguas debajo de la mezcla con los albañales del Reparto de Pueblo Grifo, justamente en la zona más cercana a las áreas de sembrado de arroz.

Ensayos

En ambas muestras se realizaron mediciones *in situ* de pH de la conductividad eléctrica (CE) y los sulfuros. Posteriormente se conservaron a bajas temperatura mediante refrigeración y se entregaron en el laboratorio de agua del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos para la

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

realización de diferentes tipos de ensayos. En el anexo 7 se exponen los diferentes métodos usados en el laboratorio

Para incrementar la confianza en los resultados se aplicó un control de calidad cuyos resultados se exponen en la tabla I.

Tabla I. Resultados del control de calidad aplicado a algunos ensayos* analíticos

Patrón	Conc. Teórica	Conc. calculada	%recuperació	U/M
PT	0,200	0,200	100,2	mg/L
NTK	200	187,6	93,8	mg/L
DQO	200	208	104	mg/L
DBO ₅	198	175	88,4	mg/L
Índice de fenol	0,50	0,46	92,5	mg/L

*Todos los patrones utilizados para el Control de Calidad de los ensayos son trazables a NIST (Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, en español).

Los valores de las variables medidas se evaluaron de acuerdo con la Norma Cubana (NC) NC 27:1999 "Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones". Para poder determinar la carga aportada de cada uno de las variables evaluadas se realizó un aforo volumétrico en el punto 1. El valor promedio del flujo fue de 2.13 L/seg que equivalente a 184 m³/día. * 30 días = 5520 m³/mes * 12 meses = 66240 m³/año

$$66240 \text{ m}^3/\text{año} * \$ 0.30 = \$ 19872 \text{ Valor Agua Residual.}$$

Resultados y Discusión

En la tabla II se presentan los resultados de las mediciones realizadas en el laboratorio en cada punto de muestreo, los valores establecidos por la NC usada, las mediciones en los puntos 1 y 2, la carga aportada a la Bahía de Cienfuegos, las razones punto 1: punto 2, punto 1: LMPP y punto 2: LMPP.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Tabla II. Resultados de ensayos y cálculos realizados

Variable medida	Punto 1	Carga Kg/día	Punto 1: LMPP	Punto 2	Punto 1: Punto2	Punto2: LMPP	LMPP*
S. Susp (mg/L)	660	121	-	110	6	-	-
ST (mg/L)	2340	431	-	1070	2.2	-	-
SV (mg/L)	660	121	-	105	6.3	-	-
SD (mg/L)	1680	309	-	960	1.8	-	-
DQO (mg/L)	6800	1251	97	960	7.1	13.7	70
NTK (mg/L)	82.3	15	16.5	10,36	7.9	2.1	5
DBO ₅ (mg/L)	3150	580	105	475	6.6	15.8	30
DBO ₅ :DQO	0.4632	-	-	0.4948	-	-	-
PT (mg/L)	42.9	7.8	21.5	118	0.4	59	2
G y A (mg/L)	<L.C	-	-	<L.D	-	-	10
Fenoles (mg/L)	<L.C	-	-	<L.C	-	-	-
Sulf. T. (mg/L)	12.16	2.2	-	1.52	8	-	-
CE	1496	-	1.1	998	1.5	0.71	1400
pH	3.96	-	-	6.58	-	-	6.5-8.5

*LMPP: Límite Máximo Permissible Promedio

Los resultados obtenidos mostraron que los valores de las variables medidas en el punto 1 fueron superiores a lo establecido en la NC usada, excepto las grasas y aceites y el índice de

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

fenoles que registraron valores por debajo del límite de cuantificación (16 mg/L y 0.1 mg/L, respectivamente). Indicadores que representan el contenido de materia orgánica en el residual (DQO y DBO), registraron valores aproximadamente 100 veces superiores a lo establecido por la NC (cuarta columna de la Tabla II).

En la tercera columna de la tabla II se reportaron las cargas dispuestas al entorno por este residual (expresadas en kg/día). Por ejemplo, la carga de DBO₅ aportada en un día por esta industria representa una población equivalente de 11904 habitantes, según el criterio establecido en una metodología del CITMA (CIGEA, 1998).

Las razones punto 1: punto2 (sexta columna de la Tabla II) siempre fueron superiores a la unidad, solamente en el caso del fósforo la razón fue menor que uno. Estos resultados demostraron que la unión de estos residuales con los albañales de Pueblo Grifo, mejoraron sus características. Las diluciones producidas por esta mezcla disminuyeron los valores de la mayoría de las variables estudiadas en un intervalo entre 6 y 8 veces, pero esta mejoría no eliminó el incumplimiento de la NC usada como se puede observar en la razón punto 2: LMPP (séptima columna de la tabla II).

Estos residuales se caracterizan por un alto contenido de materia orgánica según los valores de la DQO, DBO₅ y sólidos volátiles. El vertimiento de materia orgánica a cuerpos de agua produce agotamiento del oxígeno disuelto (Hem, 1985), lo cual afecta el desarrollo de la vida acuática y ocasiona un predominio de especies anaeróbicas, afectando por tanto la biodiversidad. En un ambiente reducido como el que se ocasiona por este tipo de vertimiento, cuando se termina el oxígeno disuelto en el agua comienza a consumirse el oxígeno de las especies química que contienen oxígeno en su estructura, como es el caso del sulfato (Chapman, 1996). La reducción de los sulfatos (abundantes en el agua de mar) produce sulfuros que provocan un olor desagradable en la zona afectada.

Elevados valores de nitrógeno y fósforo, como los que se registraron en este residual, pueden provocar eutrofización en los cuerpos de agua donde son vertidos (Neumann, 1931). La eutrofización es el crecimiento masivo de plantas acuáticas y afecta la biodiversidad (Wetzel, 1975).

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

La materia orgánica presente en esta agua es biodegradable si se considera la razón $DBO_5:DQO$ (0.4632), lo cual significa que en el diseño del tratamiento de los mismos se puede incluir un tratamiento biológico. Para el diseño del tratamiento biológico es necesario considerar la relación C:N:P, que en este caso particular fue 73:2:1.

El 28 % de los sólidos totales presentes están en forma suspendida, sin embargo el 72 % están en forma disuelta. Estos valores sugieren la necesidad de un tratamiento químico, capaz de sedimentar un determinado porcentaje de los sólidos suspendidos y disueltos.

La presencia de sólidos suspendidos en el agua limita la entrada de luz a las capas más profundas y por tanto afecta al desarrollo de la biota acuática.

El pH alcanzó valores bajos que permitieron caracterizar este residual como ácido, además se demostró que la neutralización con cal aplicada es insuficiente.

Aunque estos residuales antes de incorporarse a la Bahía de Cienfuegos se mezclan con los albañales del Reparto de Pueblo Grifo y se usan en el fertirriego de áreas dedicadas al cultivo de arroz, representan una fuente de contaminación de la Bahía. Investigaciones realizadas por el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos revelaron que la zona de la desembocadura del arroyo Inglés es la zona de mayores afectaciones en la calidad del agua de la Bahía (Seisdedos et al. 2008).

Podemos concluir entonces que el residual líquido de la empresa glucosa es ácido, con abundante contenido de sólidos totales y rico en materia orgánica de naturaleza biodegradable.

El tratamiento realizado a este residual es insuficiente y los vertidos realizados incumplen las regulaciones cubanas establecidas (NC 27). Solo en los casos de las grasas y aceites y el índice de fenoles se cumple con lo establecido.

La mezcla de estos residuales con los albañales de Pueblo Grifo disminuye las concentraciones de materia orgánica, nitrógeno total y sólidos totales, incrementándose solamente las concentraciones de fósforo total. Esta disminución en las concentraciones de las variables medidas no alcanza los valores establecidos por la (NC 27) y solo hay cumplimiento en los valores de la conductividad eléctrica.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Por lo que se recomienda que estos residuales deban ser sometidos a un tratamiento capaz de disminuir el contenido de materia orgánica, sólidos totales y nutrientes.

Antes de realizar el diseño del sistema se debe realizar un diagnóstico ambiental para identificar malas prácticas industriales. Una vez identificadas las malas prácticas se debe dar cumplimiento al plan de medidas para disminuir carga y volumen de residuales y posteriormente realizar su caracterización.

En las condiciones actuales, un diseño del sistema de tratamiento sería muy costoso e irracional a causa del volumen de materia prima que actualmente se está vertiendo a los residuales.

En la zona de influencia de la instalación la calidad del aire se ve afectada por las emanaciones de los gases de combustión de la Industria , así como del parque automotor de la entidad y del transporte urbano que circula por la carretera. Se evidencia contaminación del aire del área Los suelos representados en esta zona son pardo con carbonato típico, con alguna influencia de la salinidad por los procesos marinos a los que se encuentran expuestos los suelos de esta zona dada la cercanía al mar, además de encontrarse urbanizados en más de un 75 % (áreas que ocupan las oficinas, los almacenes, el taller, la cocina comedor y otras instalaciones de la entidad).

Método de Tratamiento Cualitativo: Para Valoración económica de las externalidades

Para valorar estas externalidades utilizamos el Método Cualitativo, partiendo de la realización de un diagnóstico ambiental aplicando la Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la Resolución CITMA 135/2004 para la obtención del reconocimiento ambiental nacional. (CIGEA 2006), se identificaron los impactos latentes y potenciales de esta entidad. Un equipo de expertos, mediante el software GAIA (Muñoz et al, 2007), utilizando los criterios de Intensidad, Extensión, Acumulación, Periodicidad, Sinergia, Recuperabilidad, Efecto, Momento, Persistencia, Reversibilidad, de la Matriz de Importancia propuesta por la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental de Conesa (2003), llegó a los resultados siguientes.

Los Impactos medioambientales mas significativos negativos generados por el Proceso son:



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

1. Contaminación del suelo por derrames de Fuel Oil en el área de las bombas
2. Contaminación del aire por emisiones de gases y polvos en el proceso productivo.
3. Generación de ruidos en el proceso productivo.
4. Generación de desechos Líquidos puntos clave de pérdidas de agua susceptibles de salideros frecuentes
5. Perdidas de vapor y condensado en el área de calderas.

A su vez estos impactos constituyen externalidades no incluidas en los costos del proceso y que están dañando el medio ambiente más significativamente son:

Método de Monetización de las emisiones:

La empresa aporta por contaminación de CO₂ anualmente las siguientes cantidades:

1731.70 MW-h de electricidad consumida

. 58049.2 kg de diesel

17390.9 kg de Lubricantes

22380.9 Kg de gasolina

6846.6 kg de GLP

La cantidad de crudo cubano gastado para generar los 1731.70 MW-h consumidos por esta empresa es:

$$\text{Bcc} = \underline{290\text{kg} \times 1731.70 \text{ MW} \cdot \text{h}} = 502193 \text{ kg}$$

1MW.h

Si tenemos en cuenta un 12% de pérdidas en las líneas la cantidad real de crudo cubano gastado es:

$$\text{Bcc} = 502193 \times 0.12 = 60263.16 \text{ kg}$$

A partir de la siguiente fórmula calculamos:

El aporte de CO₂ se calcula a partir de la siguiente fórmula:



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

$M_{CO_2} = 3.67 \times C^t \times Bcc$ se expresa en kg

Para el diesel: $C^t = 0.88$. $M_{CO_2} = 3.67 \times 0.88 \times 60263.16 = 194625.90$ kg

Para la gasolina: $C^t = 0.89$. $M_{CO_2} = 3.67 \times 0.88 \times 60263.16 = 196837.56$ kg

Para el crudo cubano: $C^t = 0.98$. $M_{CO_2} = 3.67 \times 0.88 \times 60263.16 = 216742.48$ kg

Para los lubricantes: $C^t = 0.96$ $M_{CO_2} = 3.67 \times 0.88 \times 60263.16 = 212319.16$ kg

Para el GLP: $C^t = 0.71$ $M_{CO_2} = 3.67 \times 0.88 \times 60263.16 = 157027.71$ kg

El costo del impacto según Tradeoff es 31.61 \$/Ton de CO₂ emitidos.

Costo = $194625.90 \text{ kg} / 1000 \times 31.61 \text{ \$/t} = 6152.12 \text{ \$}$ para el diesel

Costo = $196837.56 \text{ kg} / 1000 \times 31.61 \text{ \$/t} = 6222.03 \text{ \$}$ para la gasolina.

Costo = $216742.48 \text{ kg} / 1000 \times 31.61 \text{ \$/t} = 6851.23 \text{ \$}$ para el crudo cubano

Costo = $212319.16 \text{ kg} / 1000 \times 31.61 \text{ \$/t} = 6711.41 \text{ \$}$ para los lubricantes

Costo = $157027.71 \text{ kg} / 1000 \times 31.61 \text{ \$/t} = 4963.65 \text{ \$}$ para el GLP

Costo total = \$ 30 900.44 Por Emisiones de CO₂

Podemos apreciar que esta cifra no se tiene en cuenta en los costos económicos de la empresa, sin embargo el valor es considerable.

Se hizo un estudio de capacidad y estabilidad de desempeño del proceso de las variables críticas de la calidad a mejorar para el producto terminado, según el resultado de la entrevista al cliente. . El resultado de esta entrevista se puede ver en el Anexo 8, diagnóstico inicial de las variables de salida del producto final. En cuanto a la prioridad en el proyecto ésta tiene una valoración entre 1 y 5, siendo 5 la más alta prioridad y 1 la más baja

Las características de calidad seleccionadas para realizar el estudio, en correspondencia con lo planteado fueron:

- El contenido de Dióxido de azufre (SO₂) por ppm.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

- El contenido de Almidón.

Después de llevar a cabo el análisis se detectó que hay problemas con el volumen de producción. Este problema se puede apreciar en el Anexo 9 referente al diagnóstico inicial de las variables de salida del producto final, y también a las siguientes figuras 3.1 que muestra el volumen de producción planificado contra el real, y el porcentaje de cumplimiento de esta planificación para los últimos 2 años.

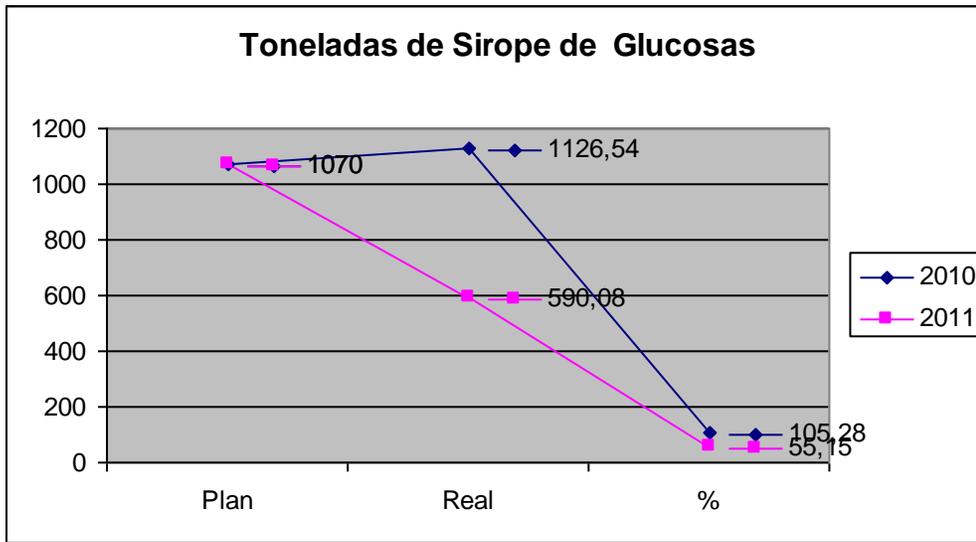


Figura 3.1: Plan , Real y % de la producción Sirope de Glucosa Enzimática (2010-2011).

⇒ **Producto: Glucosa Enzimática 2011 Plan: 1070.0 T Real: 590.08 T**

Materia Prima	Consumo	N. Consumo	I. Consumo	Diferencia
Ácido clorhídrico	2409.24 L	2.95 L/T	4 L/T	+ 600 L
Dicalite	9453 Kg	15 Kg/T	16 Kg/T	+ 0.6 T
Carbón	1844 Kg	4.0 kg/T	3.1 Kg/T	- 0.516 T
Carbonato	1454 Kg	2.1 kg/T	2.4 Kg/T	+ 0.214 T
Maíz	993.901 T	1,65 T	1.68 T/T	+20.269 T
AMG	394.046 L	0.667 L/T	0.667 L/T	-
TERMAMYL.	394.046 L	0.667 L/T	0.667 L/T	-



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

ANÁLISIS COSTO GLUCOSA ENZIMATICA

Glucosa Enzimática costo por Tonelada..... 1416.15

Producción realizada 590.08

Precio de Venta..... 575.22

066318	Glucosa Enzimática	835,644.24
11010	MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES FUNDAM M/C	1,803.61
11011	MAIZ M/C	399,736.14
11012	AZUFRE M/C	1,452.08
11080	GASTOS TRANSP Y RECARGO COMERCIAL M/C	22,061.55
23110	MATERIALES AUXILIARES CONSUMIDOS M/C	22,819.32
23111	AGUA M/C	16,932.38
40110	CONSUMO ELECTRICIDAD COMPRADA M/C	52,345.92
50110	SALARIO BASICO DE LOS OBREROS PROD M/C	31,263.38
50111	ESTIMULACION M/C	5,883.86
50112	ACUMULADO DE VACACIONES POR ESTIMULACION	534.84
50120	ACUM VAC S/EL SAL BAS D/L OBRE PROD M/C	2,809.29
60110	CONT.SEG.SOC. X L/OBREROS D/L PROD M/C	5,053.25
60180	IMP. S/LA FZA.DE TRAB.OBRERO DIRECTO M/C	10,106.44
80190	OTROS SERV. RECIB DE LA ESFERA PROD M/C	335.05
90120	TRASPASO RECIBIDO DE LA CTA 731	262,507.13

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Estudio de la Capacidad y la Estabilidad del proceso.

En cuanto a la estabilidad de la variable de salida, Dióxido de Azufre, se puede ver en el Gráfico de Control de Valores Individuales que el proceso no fue operado de manera estable durante el periodo de estudio con un nivel de confianza del 95 %. Se llegó a esta conclusión porque se observa en el mismo que el punto 20 se sale del límite de control superior y este patrón expresa que hubo un cambio en el nivel promedio del proceso según los criterios de la Western Electric 1956. Ver figura 3.3.

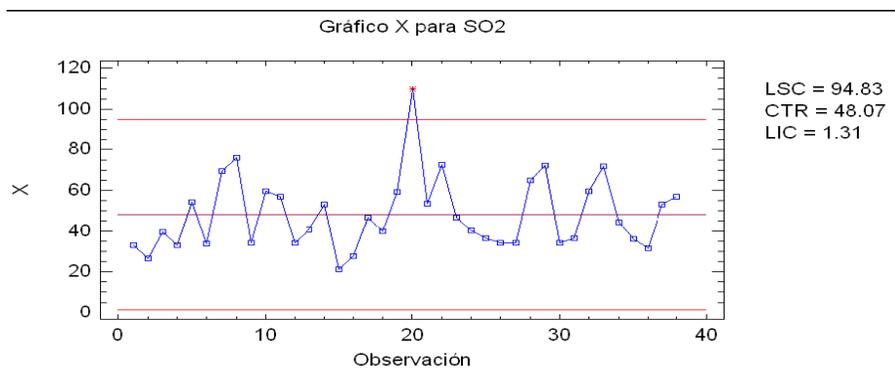
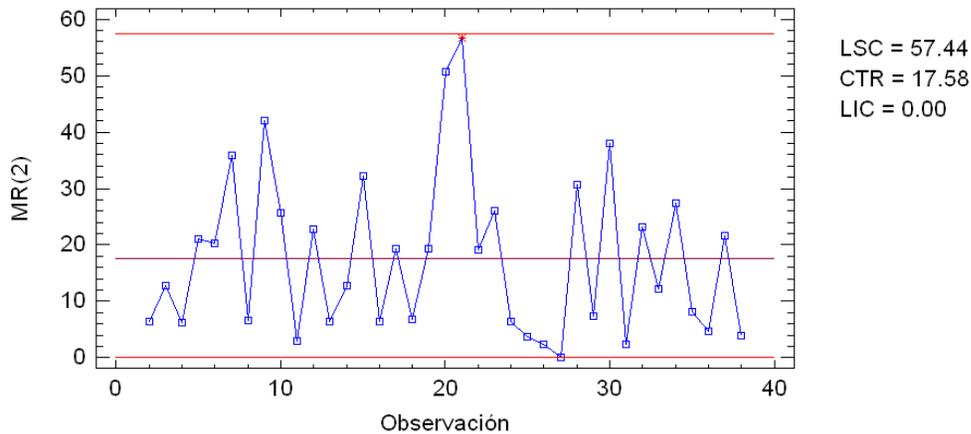


Figura 3.3: Gráfico de Control de Valores Individuales para el SO₂. Fuente: Elaboración propia

También se detectó en el gráfico de MR2 (Recorridos Móviles), Figura 3.4 que la variable de salida, Dióxido de Azufre, tuvo una variabilidad grande en el tiempo de estudio y este es un factor que puede tener muchas implicaciones para el proceso, a la hora de cumplir con el requerimiento de tener el contenido de dióxido de azufre menos de 25 ppm. Además de la gran variabilidad en la variable de la salida Dióxido de Azufre, se detectó en el gráfico de Recorridos Móviles un patrón inusual en el punto 21, este patrón fue un grupo de 2 de 3 puntos más allá del límite de 2 sigmas, todos del mismo lado de la línea central.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Gráfico MR(2) para SO₂



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.4: Gráfico de Control de Recorridos Móviles para el SO₂

Índice de Inestabilidad

$$St = \frac{1}{38} \cdot 100 = 2,63\%$$

Este valor de 2.63% representa que el proceso es moderadamente estable.

En cuanto a la capacidad del proceso de cumplir con el requerimiento del contenido de dióxido de azufre, de acuerdo con los criterios del autor Humberto Gutiérrez Pulido (Pulido & Vara Salazar, 2004), el proceso no es capaz y no puede cumplir con ese requerimiento y es de categoría 4 por que el índice de capacidad potencial (Cpk) es -0.49. Este valor negativo de Cpk indica que la media del proceso está fuera de la especificación. Véase Anexo 8 sobre el análisis de la capacidad del proceso.

Levantamiento de soluciones para el alto contenido de dióxido de azufre en el Sirope de Glucosa Enzimática.

Este análisis se lleva a cabo utilizando las 4 primeras etapas de la metodología de solución de problemas

1. Conocer el problema.

Este problema fue conocido en el análisis de la situación actual del proceso.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

2. Plantear alternativas de solución.

En esta etapa existe dos alternativas, la primera (alternativa 1) es colocar un platillo de 32 mm en la torre #3 de la planta de azufre para la recirculación del agua de remojo. La segunda (alternativa 2) es evaporar la glucosa en el último paso por el evaporador a una temperatura de más de 90°C.

Análisis de las alternativas de solución

Llevar a cabo la primera alternativa tiene puntos de incidencia en los siguientes procesos:

- Molinación.
- Lavadoras de Germen.
- Lavadoras de Forraje.
- Lavadoras de fibra fina.

El resultado de la aplicación de la alternativa 1 se puede generar las siguientes repercusiones:

- Un incremento en el índice de consumo de Maíz.
- Un aumento de las interrupciones tecnológicas en las lavadoras de fibra fina.
- Un aumento del peligro de degradación de la lechada de almidón.

La repercusión al llevar a cabo la alternativa 2 es:

- Un aumento de la coloración de la glucosa.

Seleccionar la mejor alternativa de solución.

El equipo de mejora decidió seleccionar la alternativa 2 como la mejor alternativa porque tiene menos repercusiones. Sin embargo, como un aumento de la coloración de la glucosa podrá convertirse en un problema de calidad, el equipo recomendó para el futuro cercano un diseño de experimentos con vistas a saber si hay una correlación entre la temperatura de evaporación, el contenido de dióxido de azufre y la coloración

Levantamiento de soluciones debido a la baja productividad del Sirope de Glucosa Enzimática.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Mediante el trabajo con expertos, mostrado en el Anexo 10 la concordancia entre ellos se arribó a la conclusión de priorizar la oportunidad de mejora relacionada con: el estado técnico del transportador teniendo en cuenta que la misma lleva un menor nivel de inversión y con ello la empresa puede accionar con mayor rapidez sobre el problema.

Por tanto se decide trabajar con la oportunidad de mejora:

1. Obtener recursos necesarios para mejorar el estado técnico del transportador

En el plan de mejora realizado, es importante señalar que todas constituyen oportunidades de mejora lo cual se recomienda que sean tomadas en cuenta en futuras investigaciones como parte del proceso de mejora continua .

FASE V: Mejoramiento del proceso

Una vez identificadas las causas raíces que provocan los problemas priorizados, se procedió a la elaboración del proyecto de mejora.

Elaboración del proyecto

El proyecto fue organizado mediante planes de acción, haciendo uso de la técnica de las 5Ws y 2Hs (que, quien, como, porque, donde, cuando y cuanto). A través de estos planes se definieron, en forma ordenada y sistemática, las estrategias, procedimientos y/o actividades que se requieren para lograr las metas propuestas. Debido a que los planes de acción en su mayoría pueden realizarse con el personal de la organización, el costo asociado a los mismos corresponde principalmente al costo del tiempo partido en su realización. En el Anexo 11 se muestra el plan de acción para la reparación del transportador.

1. RESUMEN DE LOS POSIBLES AHORROS

➤ Transformadores sub. cargados:

Como se ha mencionado anteriormente la subestación principal tiene tres transformadores de los cuales uno está desconectado por estar averiado. De los otros dos transformadores uno está con un estado de carga promedio muy bajo del orden de 20 %. El otro transformador tiene una carga promedio de un 50 %.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Aplicando la metodología de cálculos rápidos de la CNE se determinó que resulta más económico operar un solo transformador que ambos. Para ejecutar esta acción se necesitaría restablecer los enlaces por baja para “rotar” cada cierto período de tiempo (5 a 6 meses) ambos transformadores. El transformador que salga de servicio debe ser desconectado por alta, con previa coordinación con el Despacho de Carga. Esta acción representaría un ahorro para el SEN de 10,7 MW. h anuales.

➤ **Motores sub. cargados:**

Esta fábrica fue diseñada para una capacidad de producción que dado el estado actual no puede alcanzar, de modo tal que los motores que intervienen en el proceso fueron seleccionados para ese estado de carga. Dado el bajo nivel de producción en comparación con el de diseño, los motores fundamentales que intervienen en el proceso están sub.-cargados. Veamos en la tabla 3 un muestreo realizado en el área de Molinado

Tabla4. Muestreo en el área de Molinado.

Motor	Potencia de chapa (kW)	Potencia real (kW)	Ahorro (MW. h/año)
Molino Previo 1	63	17	8,1
Molino previo 2	63	17	8,1
Molino Fino	105	24	11,5
TOTAL			27,7

Utilizando el método de cálculo rápido de la extinta Comisión Nacional de Energía (CNE) se determinaron los posibles ahorros

Es evidente que debe determinarse por la dirección técnica de la fábrica la mayor capacidad de producción posible a alcanzar y estando en esa fase realizar mediciones a todos los motores principales que intervienen en el proceso para tener una mejor precisión del mayor estado de carga posible a alcanzar por ellos, y a partir

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

de ahí proceder a hacer la selección de los mismos, evaluando económicamente tres variantes posibles: a) motores existentes en la instalación (si no han sido enrollados anteriormente mas de dos veces), b) motores estándar a comprar en el mercado o c) motores de alta eficiencia. Es importante señalar que las malas prácticas de mantenimiento, en lo que a enrollado de motores se refiere, traen consigo que se enrollen una y otra vez los mismos motores, muchas veces sin determinar las causas que provocan los daños a los mismos. El resultado es que se producen pérdidas económicas considerables por concepto de materiales y mano de obra, pero también pérdidas importantes de energía al quedar muy afectados los parámetros de eficiencia que tenían por diseño.

➤ **Pérdidas en el sistema de aire comprimido**

El sistema trabaja a 6,8 bar. Se produce una caída de presión de 0,2 bar debido a la gran cantidad de salideros entre el tanque colector de la estación de compresores y el área de fabricación de glucosa. Se determinaron las pérdidas de energía por el método de cálculos rápidos de la CNE y se obtuvo que sellando todo el sistema se obtiene un ahorro diario de 30,6 KW. h / día lo que representa un ahorro anual de 11,02 MW. h / año. Si tenemos en cuenta que en otras líneas de suministro de aire dentro de la planta hay otros salideros, podemos afirmar que los ahorros serían mucho más altos

➤ **Sistema de generación y distribución de vapor**

Debido al mal estado de la red de suministro de vapor lo que se puede apreciar a simple vista en el recorrido realizado se puede asegurar que las reservas de ahorro de combustible son grandes y que asociado a esto el equipamiento eléctrico asociado a la caldera al reducirse el ciclo de arranque-parada traería igualmente ahorros importantes de energía eléctrica.

Las pérdidas están dadas por:

- Pérdidas en la recuperación de condensados
- Pérdidas en trampas de vapor



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

- Pérdidas de fluido por salideros en el almacenamiento de los mismos y en las tuberías.
- Pérdidas de temperatura de los fluidos por falta de aislamiento de tuberías
- Falta de instrumentación en los dispositivos de control, flujo, presión y temperatura en los sistemas de bombeo, conducción y almacenamiento de fluidos.
- Deficiencias en los controles primarios.
- Incombustiones por bajos rendimientos.

Sin una correcta medición no puede haber una buena operación de un sistema. A modo de ejemplo se refleja la situación existente con la instrumentación de la Sala de Calderas:

- No hay control automático del nivel de agua en las calderas.
- No hay medición de la temperatura de los gases de combustión de las calderas.
- No hay control automático de temperatura del combustible (Fuel Oil).
- No hay control automático del nivel del tanque de agua de alimentar.

Lo anterior trae grandes ineficiencias en la generación de vapor. Todo lo relacionado anteriormente redundando en un derroche de combustible del orden del 20 % del total, que equivalen a 150 ton de petróleo al año.

➤ Resumen de los posibles ahorros

Dado el corto tiempo de la supervisión, la parada por avería en esos días de la fábrica y las limitaciones en medios de medición, los ahorros estimados son muy conservadores. En el caso de los motores solo se pudo medir en una visita posterior el área de los molinos. De cualquier manera brindan una idea de las grandes reservas de ahorro que existen en esta empresa en energía eléctrica. Como se ha dicho anteriormente, también existen grandes potencialidades de ahorro en combustibles (fuel oil) y en agua.

Tabla 5. Ahorros posibles en diferentes áreas.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Tipo de equipamiento	Ahorro estimado (MW. h / año)	TCC / año	Precio (MLC)*	Reducción de emisiones de CO2 (ton)
Transformadores de entrada	10,7	3,68	1391	8,6
Motores sub. cargados (Área de Molinado)	27,7	9,52	3601	22,2
Sistema de aire comprimido	11,02	3,8	1433	8,8
Sistema de iluminación	5,9	2,03	767	4,7
TOTAL	55,32	19,03	7192	44,3

* Los ahorros estimados en el precio de la energía se calcularon en base a lo que le cuesta al país poner 1 MW. h en la subestación de entrada al cliente.

* La disminución en emisiones de CO2 se estimaron en base a una emisión de CO2 0,8 kg / KW. h generado.

2. PLAN DE MEDIDAS PROPUESTAS Y DISCUTIDAS CON LA DIRECCION DEL CENTRO. FECHAS DE CUMPLIMIENTO.

Medidas propuestas	Inversión (S/N)	Nivel de inversión (S/N)	Fecha de cumplimiento

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

1. Incorporación como punto permanente en el consejo de dirección el comportamiento energético de la fábrica.	N	N	Permanente
2. Determinar los índices de consumo específicos para cada una de las producciones principales y secundarias a partir de los ciclos productivos y las auto lecturas diarias.	N	N	20 Mayo 2012
3. Hacer la demanda de energía a partir de un índice de consumo global en sustitución del actual.	N	N	20 mayo 2012
4. Adquisición de la instrumentación necesaria para la medición final de la producción realizada por turnos y diario de glucosa y almidón.	S	Bajo	20 de Mayo
5. Actualizar el diagrama mono lineal eléctrico.	N	N	21 de Mayo
6. Hacer levantamiento de cargas eléctricas reflejando datos nominales, datos reales para el mayor estado de carga del flujo productivo y las horas de operación diarias.	N	N	20 de Mayo
7. Identificación inmediata de todos los motores eléctricos que intervienen en el proceso con estados de carga inferiores al 45 % para el mayor flujo productivo posible e inicio de gestiones para su	S	Alto	20 de Mayo

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

sustitución.			
8. Adquirir a la mayor brevedad posible el regulador automático del banco de capacitores o el rediseño para el funcionamiento de los actuales.	S	Medio	1 de Junio
9. Implementación del control estadístico de los motores dañados. Expediente de cada motor existente.	N	N	14 de Abril
10. Establecer las coordinaciones necesarias para comenzar a operar la fábrica con un solo transformador de suministro eléctrico.	N	N	20 de Mayo
12. Defectación del sistema de aire comprimido y eliminación de todos los salideros.	S	Bajo	20 de Mayo
14. Defectación de los generadores de vapor y de todas las redes de suministro para determinar el nivel de inversión necesaria (aislamiento térmico, válvulas, sistema de instrumentación y control).	S	Alto	20 de Mayo
15. Eliminación de todos los salideros de agua, con especial énfasis en la ejecución de la pequeña inversión prevista en el enfriador de azufre para la recuperación del agua.	S	Bajo	20 de Mayo
16. Incorporación de sistemas de	S	Medio	20 de Sept.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

estimulación por uso eficiente de los portadores energéticos a los trabajadores directos a la producción.			
17. Contratación del sistema de instrumentación y control.	S	Alto	14 de Abril
18. Determinación del proyecto de construcción de la planta de biogás.	S	Alto	20 de Sept/12.



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

Conclusiones Parciales

1. El empleo del método AHP permitió determinar qué proceso estudiar y como jerarquizar las oportunidades de mejora de este proceso.
2. Mediante el seguimiento de los pasos planteados en el procedimiento de Gestión por Procesos propuesto por fue posible plantear posibles soluciones para los dos (2) problemas fundamentales de este proceso crítico.
3. El Plan de Acciones para la reparación del transportador de maíz, como último paso de la aplicación del procedimiento, permitirá lograr la mejora del proceso.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

CONCLUSIONES.

Como resultado de las investigaciones teóricas y experimentales de este trabajo se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. El enfoque de Gestión por Procesos es considerado en la nueva versión de las normas ISO 9000: 2000, la cual establece el principio, y el enfoque de sistema para la gestión, el cual plantea que: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y la eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
2. En la implantación exitosa del procedimiento se hizo necesario el empleo de herramientas de calidad, el registro documental del proceso y el desarrollo del trabajo en equipo lo cual permitió examinar, evaluar y mejorar el desempeño del proceso de manera objetiva.
3. El residual líquido de la empresa glucosa es ácido, con abundante contenido de sólidos totales y rico en materia orgánica de naturaleza biodegradable.
4. El tratamiento realizado a este residual es insuficiente y los vertidos realizados incumplen las regulaciones cubanas establecidas (NC 27). Solo en los casos de las grasas y aceites y el índice de fenoles se cumple con lo establecido.
5. La mezcla de estos residuales con los albañales de Pueblo Grifo disminuye las concentraciones de materia orgánica, nitrógeno total y sólidos totales, incrementándose solamente las concentraciones de fósforo total. Esta disminución en las concentraciones de las variables medidas no alcanza los valores establecidos por la (NC 27) y solo hay cumplimiento en los valores de la conductividad eléctrica.
6. Se demostró que con el estudio de la capacidad del proceso producción del Sirope de Glucosa Enzimática el cual debe cumplir con el requerimiento del contenido de dióxido de azufre, este está fuera de la especificación pues están se encuentra del tamaño de muestra estudiado el 97,36 % fuera del limite superior de especificación (LSE).
7. La aplicación del procedimiento permitió determinar las principales causas posibles de la baja productividad en la producción de Sirope de Glucosa Enzimática estableciendo acciones de mejora para la primera, las mismas se detallan a continuación:



CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

- El estado técnico del transportador no es el más adecuado.
 - Bombas de recirculación en el proceso de maceración limitada.
 - Deterioro Mecánico en Reductores y Cilindros de las lavadoras.
 - Sistema de Instrumentación limitado.
 - El estado técnico de las Pizarras Eléctricas no son adecuados.
 - Desgaste en Bomba Master
 - Pérdidas en la recuperación de condensados
 - Pérdidas en trampas de vapor
 - Pérdidas de fluido por salideros en el almacenamiento de los mismos y en las tuberías.
 - Pérdidas de temperatura de los fluidos por falta de aislamiento de tuberías
 - Falta de instrumentación en los dispositivos de control, flujo, presión y temperatura en los sistemas de bombeo, conducción y almacenamiento de fluidos.
 - Deficiencias en los controles primarios.
 - Incombustiones por bajos rendimientos.
8. La estructura de consumo (TCC / año) está dada por energía eléctrica (58.8%), fuel (28%)
9. Existe correlación entre la producción y el consumo de energía eléctrica asociada, por lo cual el índice de consumo global real representa con bastante objetividad el comportamiento real de la fábrica ($R^2=$).0.88 y el 5.4 % representa la energía no asociada a la producción. No sucede lo mismo para el fuel pues existen producciones secundarias para las cuales no se consume este otro portador.
10. Los índices de consumo actuales, tanto global como específicos, a partir de los cuales se hace la demanda de energía eléctrica no responden a la situación actual de la fábrica por cuanto están sobredimensionados y en consecuencia las demandas de energía eléctrica planificadas son muy superiores a las realmente necesarias.
11. El análisis de la energía se ha visto más bien como un asunto estadístico y no como una herramienta en la reducción de los costos de producción de la fábrica.
12. La falta de una buena operación de la sala de calderas, la gran cantidad de salideros en la red de distribución de vapor, la gran cantidad de salideros de aire comprimido, la existencia de gran cantidad de motores sub. cargados, la falta de una estadística en el

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LOS COSTOS MEDIOAMBIENTALES EXTERNOS EN LA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS.

control de motores dañados, la falta de gran parte de la instrumentación, la falta de una adecuada capacitación y divulgación entre los trabajadores sobre los temas energéticos, entre otros, tienen una alta incidencia en los consumos de energía en sentido general y en los costos de operación de la fábrica.

13. Existen dos proyectos, además de la solución de las situaciones anteriores, que tendrían un importante impacto en la reducción de los costos energéticos y en los costos de operación que son: La instalación de un sistema de Instrumentación y Control, pues el que trajo la planta por diseño en unos casos no existe, en otros está obsoleto y falta de repuestos con un costo de \$ 117 500 y el proyecto de la planta de Biogás a partir de los residuales para utilizar el gas metano en la producción de vapor con un costo de \$ 942904.70. Ambos proyectos son de alta inversión y en consecuencia necesitan un serio análisis a niveles superiores que contemple todas las variantes posibles: posibilidad de futuros mercados de la glucosa producida, precios actuales en el mercado de la glucosa y almidones que se producen en nuestra zona geográfica, tecnologías actuales, previsión del aumento de los precios del maíz que como se dijo es importado, previsión del aumento de los precios de los combustible. En fin una evaluación económica profunda que determine, si es más factible, cuando los recursos lo permitan, pasar a una reconversión tecnológica o modernizar el ciclo productivo existente.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar Planes de Acción y de Control para el resto de las alternativas de mejora, que no fueron consideradas en esta investigación.
- Realizar un diseño de experimentos para comprobar la existencia o no de correlación entre la temperatura de evaporación, el contenido de dióxido de azufre y la coloración del Sirope de Glucosa.
- En futuras investigaciones aplicar el Procedimiento propuesto, a los demás procesos claves de la Empresa.
- Los residuales deben ser sometidos a un tratamiento capaz de disminuir el contenido de materia orgánica, sólidos totales y nutrientes.
- Antes de realizar el diseño del sistema se debe realizar un diagnóstico ambiental para identificar malas prácticas industriales. Una vez identificadas las malas prácticas se debe dar cumplimiento al plan de medidas para disminuir carga y volumen de residuales y posteriormente realizar su caracterización.
- En las condiciones actuales, un diseño del sistema de tratamiento sería muy costoso e irracional a causa del volumen de materia prima que actualmente se está vertiendo a los residuales.
-

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (1999). Medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa.
- Assadourian, Eric. (2005). *Un informe alerta de la irreversibilidad de los procesos productivos españoles que afectan a la biodiversidad*.
- Azqueta, Diego, (n.d.). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental (México:: Mc Graw Hill, Scavone, Graciela María, ¿Por qué medir los Costos Ambientales?. Investigación realizada bajo el marco del Proyecto de Investigación UBACyT "Impacto Ambiental: sus posibilidades de captación y control a través de la información contable*.
- Báidez González, Agustín. (n.d.). *Los Estados Financieros como portadores de Información Medioambiental*. (La Mancha: Universidad de Castilla, 1997).
- Barry C. Field. (n.d.). *Economía Ambiental*. (Colombia: Ed. Mchill, 1995).
- Borroto Nordelo, Anibal. (n.d.). Comparación de los Sistemas Energéticos Utilizando Evaluación del Ciclo de Vida),
- Borroto Nordelo, Aníbal E, & Monteagudo Yanes, José P. (n.d.). *MAESTRIA EN EFICIENCIA ENERGÉTICA*. (Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente.). Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad de Cienfuegos. Cuba.
- Borroto Nordelo, Aníbal E. (1992). *Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa* (Manual.).
- Bravo Urrutia, Manuel. (n.d.). *La Contabilidad y el Problema Medioambiental*. Universidad de Concepción: México, 1997.
- Carus Alfons, Michel. (2010). *Presupuesto y Control de los Costos Medioambientales en La Empresa Glucosa de Cienfuegos*. Cienfuegos.
- Colectivo de Autores. (n.d.). *Análisis del Balance de Masas como Herramienta de la Contabilidad de Gestión Ambiental - Una experiencia interdisciplinaria*.
- Christmann, P. (n.d.). *Effects of best practices of environmental management on cost advantage: the role of complementary assets*.
- Díaz Stable ,Noxoly, & Macías Ramos, Hamly. (2009). *Potencial de Ahorro Energético Fábrica de Glucosa* (p. 10).

- Dixon, John y Pagiola, Stefano. (n.d.). *Análisis Económico y Evaluación Ambiental, Indicators and Economic Valuation Unit*.
- Fernández Cuesta, Carmen. (n.d.). *El Concepto de Contabilidad Ambiental y la Normalización*. (Universidad de León: España, 2005).
- Fernández Fernández, Antonio. (n.d.). *Capítulo 3: "Contabilidad de Costes y Contabilidad de Gestión: una propuesta delimitadora"*.
- Fernández Muñoz, Ariel. (1997). *Contabilidad de Gestión y excelencia empresarial, [s.l.]: [s.n], 1ra Edición, enero*.
- Fronti de García, Luisa. (n.d.). *La Contabilidad Verde: Financiera y de Gestión* (p. 5). Universidad de Buenos Aires: Trabajo Presentado en el VI Congreso Internacional de Costos. Facultad de Ciencias Económicas.
- Fundación Forum Ambiental Agencia Europea del Medio Ambiente. (n.d.). *Contabilidad ambiental: medida, evaluación y comunicación de la actuación ambiental de la empresa*. (. Barcelona, 1999).
- Gale, Robert J.P. (n.d.). *Environmental Cost Accounting and Business Strategy', vol. 2*. in Chris Madu Kluwer Academic Publishers (E:U).
- Gaspes, Ezequiel. (n.d.). *PLyCA Producción Limpia y Contabilidad Ambiental*.
- Global Environmental Management Initiative gemi, (1992). *Encontrando iniciativas costo-efectivas para la prevención de la contaminación: Incorporando los costos ambientales a la toma de decisiones de una empresa*.
- Gorey, & Bueno, E. (1996). *Llamada "Era del conocimiento"*.
- Hernández Llanes, Rayma. (2010). *Procedimiento para la Gestión de los Costos Medioambientales en la Termoeléctrica Carlos Manuel de Céspedes y el Grupo Electrónico de Cumanayagua*. Cienfuegos.
- Ibid La asociación alemana de ingenieros. (n.d.). *la definición de costos de protección ambiental y otros términos de prevención de la contaminación (VDI 2000)*.
- Ibid. Joshi Ranjani Krishnan, & Lester Lave. (2001). *Estimating the hidden costs of environmental regulation*. The Accounting Review.
- Instituto Nacional Medio Ambiente. (n.d.). Cuba. Asamblea Nacional del Poder Popular Ley No. 81 del medio ambiente.

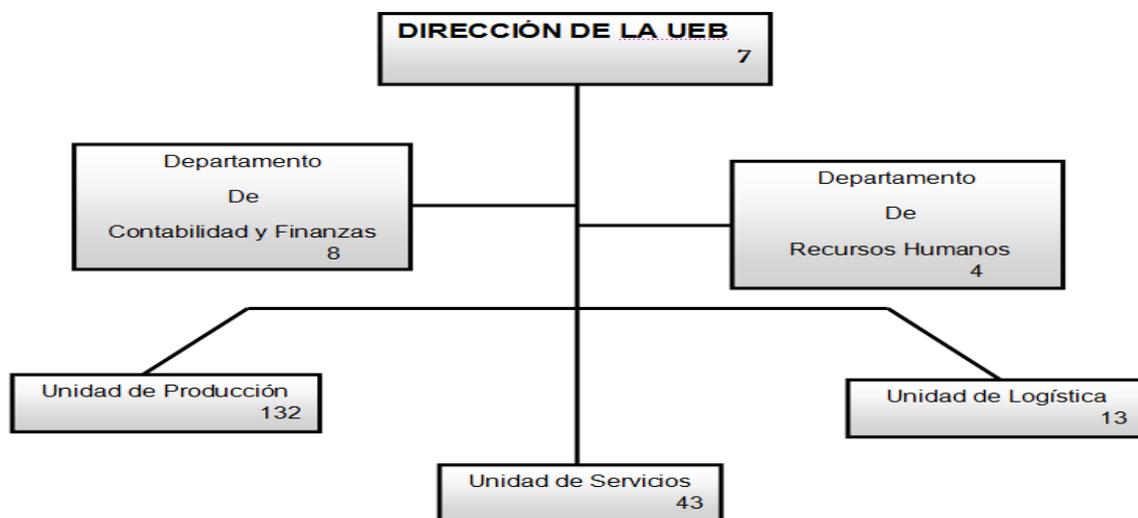
- Iturria Cammarano, Darío Ernesto. (n.d.). COSTOS AMBIENTALES. Retrieved January 10, 2012, from <http://eco.unne.edu.ar/contabilidad/costos/VIIIcongreso/194.doc>.
- León batardon. (n.d.). *Elementos de Contabilidad – versión castellana de Ed. Labor*. Bs. As – Madrid-Barcelona – 1945-.
- Mileisy Balbis Morejón. (2010). *Indicadores de Sostenibilidad para empresas productoras. Estudio de caso en la Empresa Glucosa de Cienfuegos*. Cienfuegos.
- Paymond Wildman, John. (n.d.). *Principles of accounting, citado en el Boletín No 7 de A.I.A- accounting research bulletins – 1940*.
- Rivas Sánchez, Julieth. (2009). *Procedimiento para el Cálculo de los Costos Medioambientales en la Pasteurizadora de la Empresa de Productos Lácteos Escambray*. Cienfuegos.
- Rodríguez Corominas, Enrique. (n.d.). Costos ambientales.
- Sáez Torrecilla, A., & Gutiérrez Díaz, G. (n.d.). *Contabilidad de Costes*. Madrid: UNED, 1987.
- Sáez Torrecilla, Ángel. (1993). *Cuestiones actuales de Contabilidad de Costos*. España: Mc Graw - Hill Interamericana S, A.
- Sánchez C., John Jairo. (n.d.). *Algunas consideraciones de los costos medioambientales en los procesos productivos*.
- Suani Teixeira Coelho. (n.d.). *EVALUATION OF EXTERNALITIES IN SUGARCANE-ORIGIN COGENERATION PROCESS IN BRAZIL*. CENBIO (The National Reference Center on Biomass)/University of São Paulo.
- Valenzuela Barros, Juan. (2006, Diciembre). *Manual de Contabilidad de Costo*.

ANEXOS



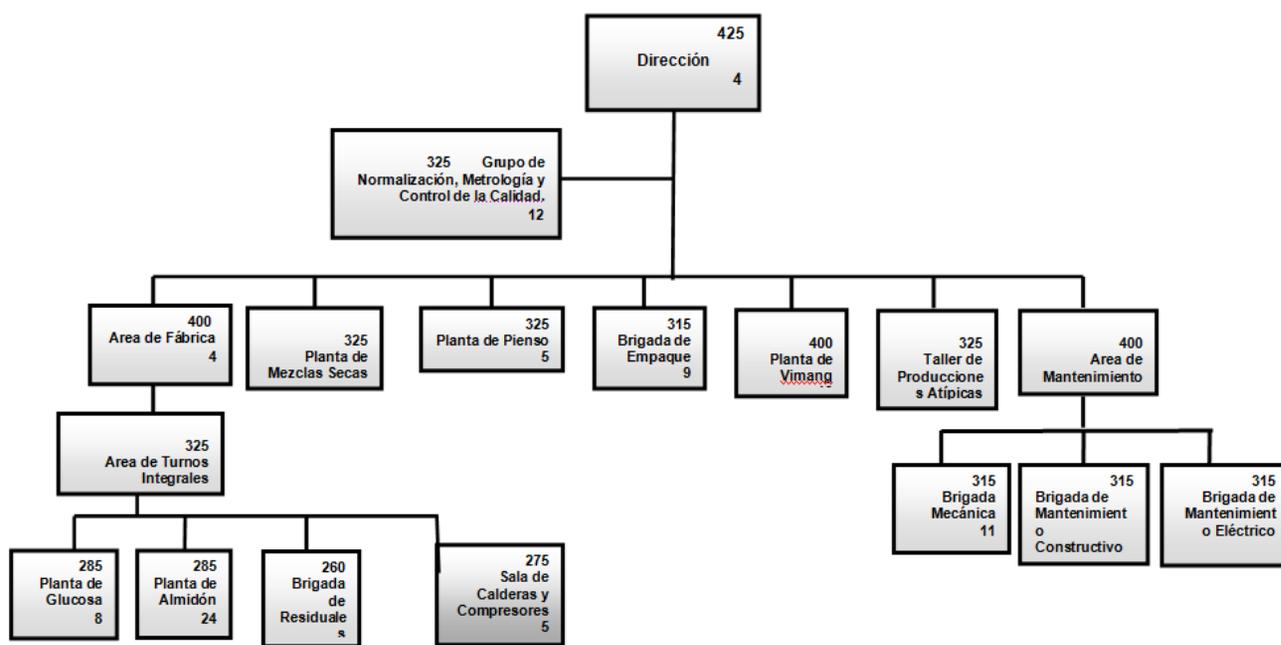
ANEXO 1: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Anexo 1: Anexo 1 Estructura organizativa UEB Glucosa Cienfuegos



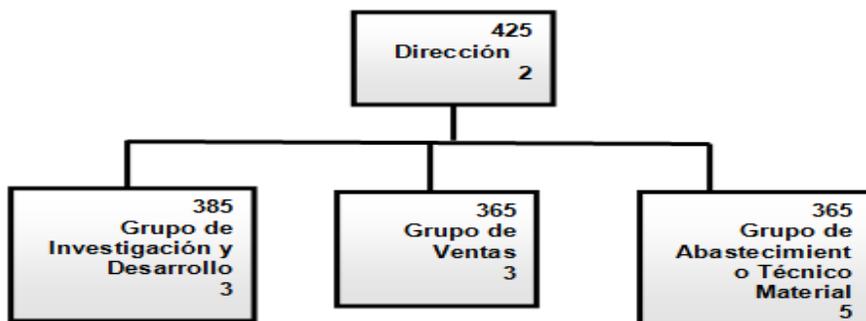
Fuente: Departamento de Recursos Humanos, UEB Glucosa Cienfuegos

Figura 2 Estructura organizativa de la Unidad de Producción



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, UEB Glucosa Cienfuegos.

Figura 3. Estructura organizativa de la Unidad Logística



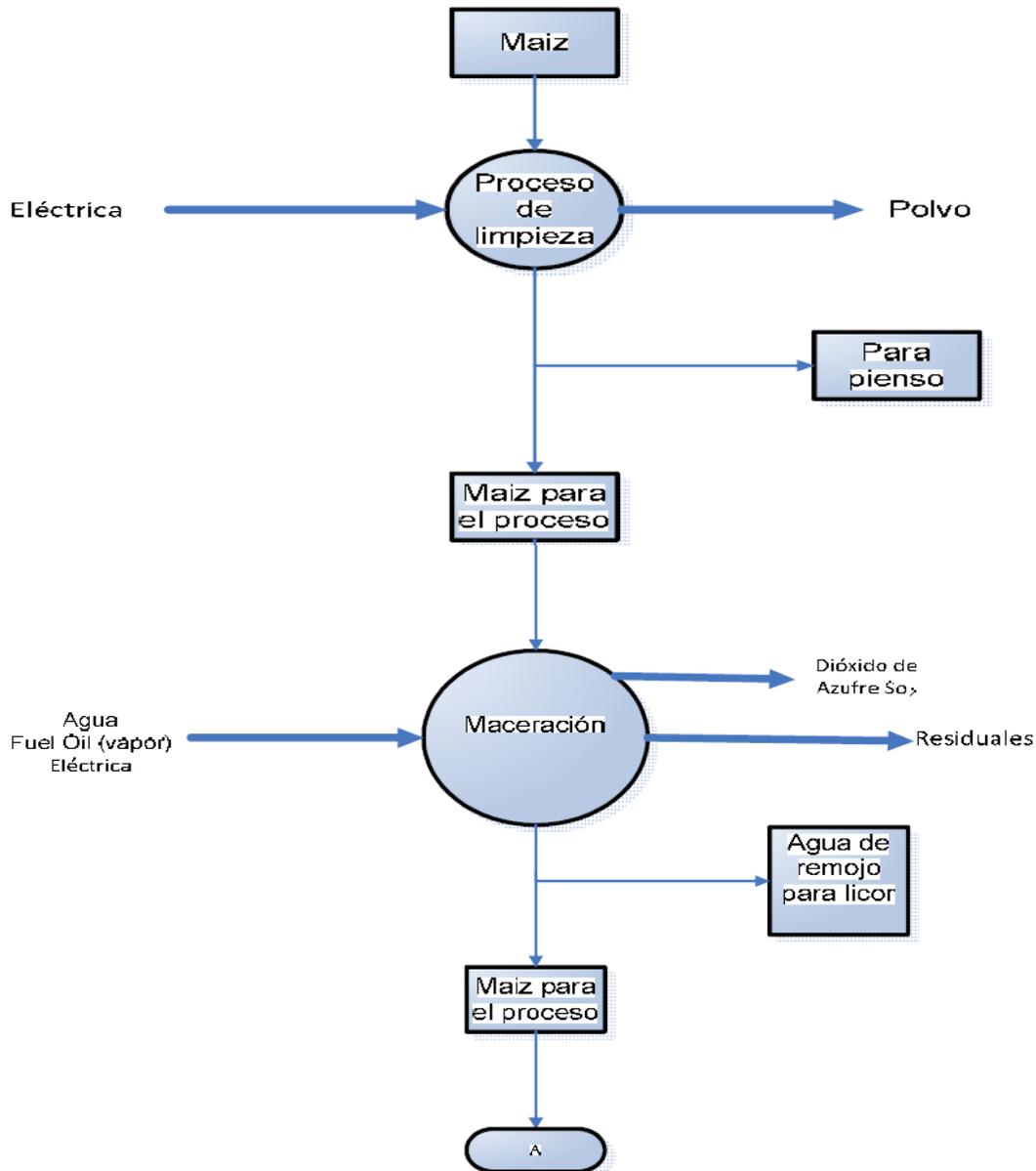
Fuente: Departamento de Recursos Humanos, UEB Glucosa Cienfuegos

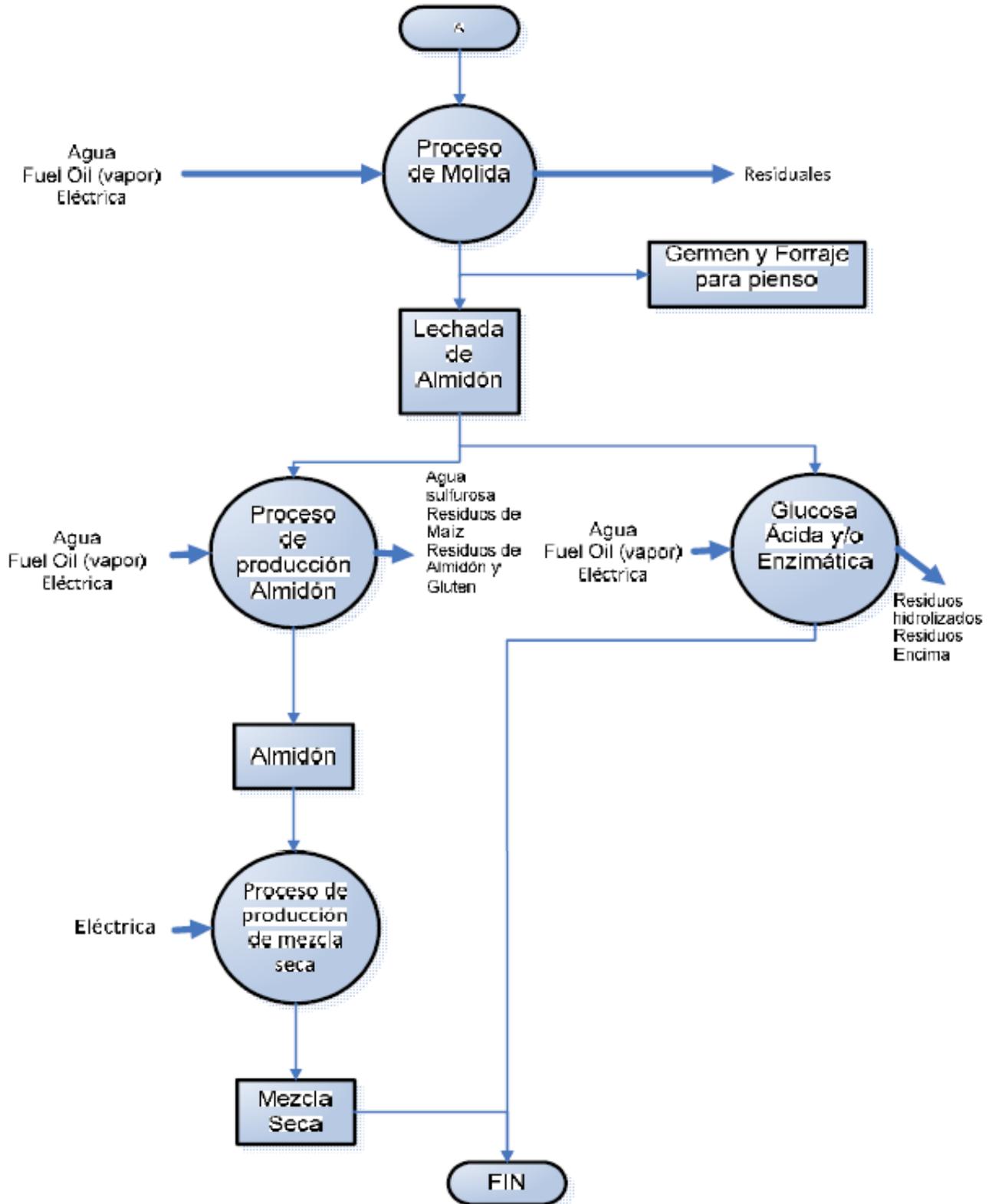
Figura 4. Estructura organizativa de la Unidad de Servicios



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, UEB Glucosa Cienfuegos

Anexo 2: Evaluación del Ciclo de Vida de un producto, considerando Alcance Empresarial.
Elaboración Propia.







ANEXO 2: FLUJO PRODUCTIVO UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Estado de Resultado y Análisis de los de gastos por elementos de la UEB Glucosa cierre 2011.

Organismo:	Código Reecup	Código CAE	Provincia-Municipio	06.05
MINAL	111.0.192906	11.8.10	Impresión	13/01/2012
Entidad: UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable	diciembre de 2011
ESTADO DE RESULTADO			Páginas	Page 1 of 4
Descripción	Fila	Total	M.C.	CUC
ACTIVIDADES PRINCIPALES				
PRODUCCION - ECONOMIA INTERNA				
900 Ventas de producciones en moneda corriente - Economía Interna	1	7 017 627.18	7 017 627.18	
901 Ventas de producciones en pesos convertibles - Economía Interna	2	191 541.17		191 541.17
916 Subvenciones en moneda corriente por diferencia de precios en producciones	3			
918 Subvenciones a productos en moneda corriente - Economía Interna	4			
VENTAS TOTALES	5	7 209 168.35	7 017 627.18	191 541.17
800 Devoluciones y rebajas en ventas producciones moneda corriente - Economía Interna	6			
801 Devoluciones y rebajas ventas producciones pesos convertibles - Economía Interna	7			
Ventas netas incluyendo impuestos por las ventas	8	7 209 168.35	7 017 627.18	191 541.17
805 Impuestos por las ventas de productos	9			
Ventas netas sin los impuestos por las ventas	10	- 7 209 168.35	7 017 627.18	191 541.17
810 Costo de las producciones vendidas en moneda corriente	11	(6 734 274.80)	(6 734 274.80)	
811 Costo de las producciones vendidas en pesos convertibles	12	(77 947.17)		(77 947.17)
Costos total de las producciones vendidas	13	(6 812 221.97)	(6 734 274.80)	(77 947.17)
Utilidad o (pérdida) bruta en ventas	14	396 946.38	283 352.38	113 594.00
819 Gastos de distribución y ventas en moneda corriente	15	(60 597.50)	(60 597.50)	
820 Gastos de distribución y ventas en pesos convertibles	16	(5 447.25)		(5 447.25)
Utilidad o (pérdida) neta en ventas	17	330 901.63	222 754.88	108 146.75
822 Gastos generales y de administración en moneda corriente	18	(357 193.28)	(357 193.28)	
823 Gastos generales y de administración en pesos convertibles	19	(32 909.41)		(32 909.41)
Utilidad o (pérdida) en operaciones	20	(59 201.06)	(134 438.40)	75 237.34
COMERCIO - ECONOMIA INTERNA				
902 Ventas de mercancías en moneda corriente - Economía Interna	21			
903 Ventas de mercancías en pesos convertibles- Economía Interna	22			
917 Subvenciones en moneda corriente por diferencias de precios en mercancías	23			
Ventas totales	24			
802 Devoluciones y rebajas en ventas de mercancías moneda corriente - Economía Interna	25			
803 Devoluciones y rebajas en ventas de mercancías pesos convertibles- Economía Interna	26			
Ventas netas incluyendo impuestos por las ventas	27			
806 Impuestos por las ventas de mercancías	28			
Ventas netas sin los impuestos por las ventas	29			



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Organismo:	Código Recup:	Código CAL:	Impresión:
MINAL	111.0.192906	11.8.10	13/01/2012
Entidad: UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable: diciembre de 2011
ESTADO DE RESULTADO			Páginas: Page 2 of 4

Descripción	Fila	Total	M.C.	CUC
812 Costo de las mercancías vendidas en moneda corriente - Economía Interna	30			
813 Costo de las mercancías vendidas en pesos convertibles - Economía Interna	31			
Costos total de las mercancías vendidas	32			
Margen comercial	33			
825 Gastos de operación en moneda corriente - Economía interna	34			
827 Gastos de operación en pesos convertibles - Economía interna	35			
Utilidad o (pérdida) en operación comercial	36			
COMERCIO EXTERIOR				
904 Ventas de mercancías en moneda corriente - Importadas	37			
905 Ventas de mercancías en pesos convertibles- Importadas	38			
906 Ventas de mercancías en pesos convertibles- Para la exportación	39			
919 Subvenciones a productos en moneda corriente - Exportación	40			
Ventas totales	41			
804 Devoluciones y rebajas ventas moneda corriente-Comercio Exterior(Subcuenta 100)	42			
804 Devoluciones y rebajas ventas pesos convertibles-Comercio Exterior(Subcuenta 200)	43			
Ventas Netas	44			
814 Costo en moneda corriente de las mercancías vendidas- Importadas	45			
815 Costo en pesos convertibles de las mercancías vendidas - Importadas	46			
816 Costo en moneda corriente de las mercancías vendidas- Para la exportación	47			
817 Costo en pesos convertibles de las mercancías vendidas- Para la exportación	48			
Costo total de las mercancías vendidas	49			
Utilidad o (pérdida) bruta en ventas	50			
826 Gastos de operación moneda corriente- Comercio exterior	51			
828 Gastos de operación pesos convertibles- Comercio exterior	52			
Utilidad o (pérdida) neta en ventas	53			
	54			
	55			
	56			
	57			
	58			
	59			
DEMÁS GASTOS				
835 Gastos financieros en moneda corriente	61	(84 056.46)	(84 056.46)	
836 Gastos financieros en pesos convertibles	62	(9 979.29)		(9 979.29)
841 Gastos por estadias en moneda corriente - Importadores	63			
842 Gastos por estadias en pesos convertibles - Importadores	64			
843 Gastos por estadias en moneda corriente - Otras Entidades	65			
844 Gastos por estadias en pesos convertibles - Otras Entidades	66			
846 Gastos por pérdidas en moneda corriente	67			
847 Gastos por pérdidas en pesos convertibles	68			
850 Gastos por faltantes de bienes en moneda corriente	69			
851 Gastos por faltantes de bienes en pesos convertibles	70			



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

MINAL		111.0.192906	11.8.10	Impresión 13/01/2012	
Entidad: UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable diciembre de 2011		
ESTADO DE RESULTADO			Páginas Page 3 of 4		
Descripción	Fila	Total	M.C.	CUC	
855 Gastos de años anteriores en moneda corriente	71				
856 Gastos de años anteriores en pesos convertibles	72				
867 Otros gastos en moneda corriente - Actividades principales	73	(220 170.32)	(220 170.32)		
868 Otros gastos en pesos convertibles - Actividades principales	74	(2 945.14)		(2 945.14)	
Total demás gastos Suma (61 a la 74)	75	(317 151.21)	(304 226.78)	(12 924.43)	
920 Ingresos financieros en moneda corriente	76				
921 Ingresos financieros en pesos convertibles	77				
926 Ingresos por pronto despacho en moneda corriente - Operadores portuarios	78				
927 Ingresos por pronto despacho en pesos convertibles - Operadores portuarios	79				
928 Ingresos por recobro de estadia en moneda corriente- Importadores	80				
929 Ingresos por recobro de estadia en pesos convertibles - Importadores	81				
930 Ingresos por sobrantes de bienes en moneda corriente	82	14 977.74	14 977.74		
931 Ingresos por sobrantes de bienes en pesos convertibles	83				
940 Ingresos de años anteriores en moneda corriente	84				
941 Ingresos de años anteriores en pesos convertibles	85				
951 Otros ingresos en moneda corriente - Actividades principales	86	138 882.63	138 882.63		
952 Otros ingresos en pesos convertibles - Actividades principales	87	958.65		958.65	
Total demás ingresos Suma (76 a la 87)	88	154 819.02	153 860.37	958.65	
Utilidad o (pérdida) en actividades principales	89	(221 533.25)	(284 804.81)	63 271.56	
AUTOCONSUMO:					
907 Ventas de autoconsumo en moneda corriente	90				
918 Costos de ventas de autoconsumo	91				
Utilidad bruta en ventas	92				
945 Exceso de costo en actividades de autoconsumo	93				
Utilidad o (pérdida) en autoconsumo	94				
COMEDORES Y CAFETERIAS					
950 Otros ingresos en moneda corriente - Comedores y cafeterias	95	297 051.67	297 051.67		
965 Otros gastos en moneda corriente - Comedores y cafeterias	96	(271 035.64)	(271 035.64)		
966 Otros gastos en pesos convertibles - Comedores y cafeterias	97	(13 501.37)		(13 501.37)	
Utilidad o (pérdida) en comedores y cafeterias	98	12 514.66	26 016.03	(13 501.37)	
RESULTADO TOTAL					
Utilidad o (pérdida) en actividades principales	99	(221 533.25)	(284 804.81)	63 271.56	
Utilidad o (pérdida) en autoconsumo	100				
Utilidad o (pérdida) en comedores y cafeterias	101	12 514.66	26 016.03	(13 501.37)	
Utilidad o (pérdida) del periodo	102	(209 018.59)	(258 788.78)	49 770.19	
DISTRIBUCION DE UTILIDADES AL FINAL DEL EJERCICIO					



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Organismo: MINAL	Código UEB: 111.0.192906	Código UEB: 11.8.10	Impresión: 13/01/2012	
Entidad: UEB Glucosa Cienfuegos	Periodo contable: diciembre de 2011			
ESTADO DE RESULTADO			Páginas: Page 4 of 4	
Descripción	Fila	Total	M.C.	CUC
Reserva obligatoria para pérdidas y contingencias	103			
Perdidas fiscales de periodos anteriores	104			
Utilidad (perdida) neta	105	(209 018.59)	(258 788.78)	49 770.19
Impuesto sobre utilidades	106			
Utilidad con el impuesto deducido	107	(209 018.59)	(258 788.78)	49 770.19
Aporte por el rendimiento de la inversión estatal	108			
Utilidades retenidas	109	(209 018.59)		

Certificamos que los datos contenidos en este estado financiero se corresponden con las anotaciones contables de acuerdo a las regulaciones vigentes

Estados Financieros compatibilizados...

Director General UEB
José F. de Armas Fleites
Firma:

J' Dpto Contb y Finanzas
Jeovanny Varela Pérez
Firma:

Confeccionado por Sistema Integral Sicema (Alimatic) Version: 1.9.91



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

	Código Reepup	Código CAE	Provincia-Municipio	06.05
	111.0.192906	11.8.10	Impresión	13/01/2012
UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable	diciembre de 2011
ANÁLISIS DE LOS GASTOS POR ELEMENTOS			Páginas	Page 1 of 5
Descripción	Fila	Total	M.C	CUC
Materias primas y materiales (>11000 <30000)	1	6 553 687.99	6 411 137.64	142 550.35
Combustible (>30000 <40000)	2	426 387.62	426 387.62	
Energía (>40000 <50000)	3	389 006.42	389 006.42	
Gasto Material	4	7 369 082.03	7 226 531.68	142 550.35
Salarios (>50000 <60000)	5	1 028 919.37	1 028 919.37	
Otros gastos de la fuerza de trabajo (>60000 <70000)	6	406 368.27	406 368.27	
De ellos: Contribución a la seguridad social	7	129 643.83	129 643.83	
60110,60120,60130+65110+65120+65130)				
Subsidios por seguridad social a corto plazo	8	22 515.05	22 515.05	
60150,60160,60170,65150,65160,65170)				
Exceso del subsidio por seguridad social a corto plazo sobre el porcentaje establecido (60175, 6065175)	9			
Impuesto por la utilización de la fuerza de trabajo (60180,60190, 65180, 65190)	10	254 209.39	254 209.39	
Amortización (>70000 <80000)	11	257 520.15	257 520.15	
De ellos: Depreciación de activos fijos tangibles (70111,71111)	12	159 597.05	159 597.05	
Amortización de cargos diferidos (70130, 71130)	13	97 923.10	97 923.10	
Amortización de activos fijos intangibles (70140, 71140)	14			
Otros gastos monetarios (>80000 <90000) >80000+<85000+>85000+<90000	15	702 032.49	615 764.88	86 267.61
De ellos: Servicios productivos (>80000 <80200.>85000+<85200)	16	336 088.71	320 708.76	15 379.95
De ellos: Garantía Salarial de los Trabajadores Interrumpidos	17	71 616.02	71 616.02	
TOTAL DE GASTOS POR ELEMENTOS (Suma de Filas 4+5+6+11+15)	20	9 763 922.31	9 535 104.35	228 817.96
DATOS INFORMATIVOS				
Producción Total (Bruta)				
Valor	1	7 737 912.65	7 737 912.65	
Costo	2	8 580 924.56	8 407 158.36	173 766.20
Producción Mercantil				
Valor	3	7 605 521.35	7 605 521.35	
Costo	4	8 516 846.00	8 345 574.86	171 271.14
835 Gastos financieros en moneda corriente				
101 Intereses sobre préstamos y sobre otras operaciones financieras	21	6 336.23	6 336.23	
102 Servicios, comisiones y gastos bancarios	22	5 575.63	5 575.63	
103 Gastos legales	23			
105 Multas, sanciones, morosidad e indemnizaciones	24	69 660.92	69 660.92	
106 Descuentos en cuentas por cobrar y otras bonificaciones concedidas	25			
107 Cancelación de cuentas por cobrar a clientes, cuando no existe la provisi	26			
108 Cancelación de cuentas por cobrar diversas	27			
109 Creación de provisiones autorizadas para cuentas incobrables	28			
110 Recargo por mora de naturaleza tributaria	29	2 529.24	2 529.24	
113 Impuesto sobre documentos	30			
111 Otros gastos financieros	31			
118 Gastos financieros recibidos de la unión	32	(45.56)	(45.56)	
119 Gastos financieros transferidos a las empresas (Para uso exclusivo de las	33			
120 Pérdida por cambio de moneda en deuda	34			
Total de gastos financieros en moneda corriente	35	84 056.16	84 056.46	

27287.903



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Código Recup		Código CAE	Provincia Municipio	06.05
111.0.192906		11.8.10	Impresión	13/01/2012
UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable	diciembre de 2011
ANÁLISIS DE LOS GASTOS POR ELEMENTOS			Páginas	Page 2 of 5
Descripción	Fila	Total	M.C	CUC
836 - Gastos financieros en pesos convertible				
201 Intereses sobre préstamos y sobre otras operaciones financieras	41	704.94		704.94
202 Servicios, comisiones y gastos bancarios	42	7 360.10		7 360.10
203 Gastos legales	43			
204 Pérdidas por fluctuaciones de las tasas de cambios	44			
205 Multas, sanciones, morosidad e indemnizaciones	45			
206 Descuentos en cuentas por cobrar y otras bonificaciones concedidas	46			
207 Cancelación de cuentas por cobrar a clientes, cuando no existe la provisi	47			
208 Cancelación de cuentas por cobrar diversas	48			
209 Creación de provisiones autorizadas para cuentas incobrables	49			
210 Recargo por mora de naturaleza tributaria	50			
213 Impuesto sobre documentos	51			
214 Otros gastos financieros	52	1 914.25		1 914.25
215 Recargo del 2% por los pagos en CUC	53			
216 Recargo del 1 % por compra en moneda extranjera	54			
218 Gastos financieros recibidos de la Unión	55			
219 Gastos financieros transferidos a las empresas (Solo las uniones)	56			
220 Pérdida por cambio de moneda en deuda	57			
Total de gastos financieros en pesos convertibles	58	9 979.29		9 979.29
841 - Gastos por estadía en moneda corriente - Importadores				
101 - Retención financiera	61			
102. Deuda con el operador portuario o aéreo	62			
103. Deuda con la naviera o línea aérea	63			
104. Deuda con la aduana	64			
105. Gastos por falta o errores en la documentación del proveedor	65			
106. Gastos por conexión/desconexión de contenedor refrigerado	66			
107. Gastos imputables a la Economía Nacional por responsabilidad del comprador interno	67			
108. Gastos imputables a la Economía Nacional por responsabilidad del transporte	68			
Total de gastos por estadía en moneda corriente - Importadores	69			
842 - Gastos por estadía en pesos convertibles - Importadores				
201- Retención financiera	71			
202. Deuda con el operador portuario o aéreo	72			
203. Deuda con la naviera o línea aérea	73			
204. Deuda con la aduana	74			
205. Gastos por falta o errores en la documentación del proveedor	75			
206. Gastos por conexión/desconexión de contenedor refrigerado	76			
207. Gastos imputables a la Economía Nacional por responsabilidad del comprador interno	77			
208. Gastos imputables a la Economía Nacional por responsabilidad del transporte	78			
Total de gastos por estadía en pesos convertibles - Importadores	79			
843 - Gastos por estadía en moneda corriente - Otras entidades				
101 - Retención financiera	81			
102. Deuda con el operador portuario o aéreo	82			
103. Deuda con la naviera o línea aérea	83			



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

111.0.192906		11.8.10		Impresión 13/01/2012		
UEB Glucosa Cienfuegos				Periodo contable diciembre de 2011		
ANÁLISIS DE LOS GASTOS POR ELEMENTOS				Páginas Page 4 of 5		
Descripción	Fila	Total	M.C	CUC		
101. Medios monetarios	121					
102. Inventarios	122					
103. Activos fijos tangibles	123					
104. Equipos por instalar	124					
105. Materiales del proceso inversionista	125					
109. Otros	126					
Total de gastos por faltantes de bienes en moneda corriente	127					
851 - Gastos por faltantes de bienes en pesos convertibles						
201. Medios monetarios	131					
202. Inventarios	132					
203. Activos fijos tangibles	133					
204. Equipos por instalar	134					
205. Materiales del proceso inversionista	135					
209. Otros	136					
Total de gastos por faltantes de bienes en pesos convertibles	137					
920 - Ingresos Financieros en moneda corriente						
101. Intereses ganados	141					
105. Indemnizaciones y compensaciones recibidas	142					
106. Cancelaciones de cuentas, obligaciones y otras partidas por jugar	143					
108. Comisiones ganadas	144					
109. Ganancia por cambio de moneda en deudas	145					
110. Otros	146					
Total de ingresos financieros en moneda corriente	147					
921 - Ingresos Financieros en pesos convertibles						
201. Intereses ganados	151					
202. Dividendos ganados	152					
203. Ganancias recibidas por participación en asociaciones	153					
204. Ingresos por fluctuaciones de la tasa de cambio	154					
205. Indemnizaciones y compensaciones recibidas	155					
206. Cancelaciones de Cuentas, obligaciones y otras partidas por pagar	156					
207. Comisiones en el exterior por importaciones	157					
208. Otras comisiones ganadas	158					
209. Ganancia por cambio de moneda en deudas	159					
210. Otros	160					
Total de ingresos financieros en pesos convertibles	161					
930 - Ingresos por sobrantes de bienes en moneda corriente						
101. Medios monetarios	165					
102. Cuentas por cobrar	166					
103. Inventarios	167	(11 118.50)	(11 118.50)			
104. Activos fijos tangibles	168					
105. Equipos por instalar	169					
106. Materiales para el proceso inversionista	170					
109. Otros	171	(3 859.24)	(3 859.24)			
Total de ingresos por sobrantes de bienes en moneda corriente	172	(14 977.74)	(14 977.74)			



ANEXO 3: ESTADOS FINANCIEROS UEB GLUCOSA CIENFUEGOS

Mecanismo:	Código Recup	Código CAE	Provincia-Municipio: 06.05
ALIMAT	111.0.192906	11.8.10	Impresión 13/01/2012
Entidad: UEB Glucosa Cienfuegos			Periodo contable: diciembre de 2011
ESTADO DE LIQUIDEZ			Páginas: Page 1 of 1

Descripcion		Importe en Pesos Hasta La Fecha
Total del Activo Circulante	1	\$ 2 686 532.95
334 Cuentas por cobrar diversas por operaciones en moneda corriente	2	8 340.18
335 Cuentas por cobrar diversas por operaciones en pesos convertibles	3	
119 Efectivo en banco para inversiones materiales	4	
150 Pagos anticipados por inversiones materiales en moneda corriente	5	
151 Pagos anticipados por inversiones materiales en pesos convertibles	6	
	7	
	8	
	9	
TOTAL DEL ACTIVO CIRCULANTE AJUSTADO	10	2 694 873.13
Total del Pasivo Circulante	11	2 344 931.07
565 Cuentas por pagar diversas en moneda corriente	12	184.81
566 Cuentas por pagar diversas en pesos convertibles	13	
	14	
Total del Pasivo Circulante Ajustado	15	2 345 115.88
Capital de Trabajo Ajustado	16	349 757.25
LIQUIDEZ GENERAL	17	1.15
	18	
	19	
Total del Activo Circulante Ajustado	20	2 694 873.13
Partidas a Deducir	21	
Pagos anticipados a suministradores (Ctas 146, 147, 148, 149)	22	2 785.25
Anticipos a justificar (161 y 162)	23	67.19
Inventarios (Cuentas 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 204, 205, 207, 700, 701, 702, 703, 708, 709, 710, 711)	24	2 216 900.02 ✓
Desgaste de útiles y herramientas (373)	25	
Total de Partidas a Deducir	26	2 219 752.46
Activos de Liquidez Inmediata	27	475 120.67
LIQUIDEZ INMEDIATA	28	0.20

J' Dpto Contb y Finanzas Jeovanny Varela Pérez Firma:	Director General UEB José F. de Armás Freites Firma:
---	--

Estados Financieros Compatibilizados.
Version: 1.9.91

Certificamos que los datos contenidos en este estado financiero se corresponden con las anotaciones contables de acuerdo a las regulaciones vigentes

Fecha de Impresión: 13/01/2012 Hora: 15:31:51 Modulo Estados Financieros Sistema Integrado SicemaPlus (ALIMATIC)



ANEXO 4: DETERMINACIÓN DEL # EXPERTOS.

Determinación del Número de Expertos.

$$M = \frac{p(1-p)K}{i^2}$$

Donde:

i = nivel de precisión deseado.

p = proporción estimada de errores.

K = parámetro cuyo valor está asociado al nivel de confianza que sea elegido en la tabla siguiente:

Tabla 1: Valores de K para diferentes niveles de confianza

NIVEL DE CONFIANZA (%)	VALOR DE K
99	6.6564
95	3.8416
90	2.6806

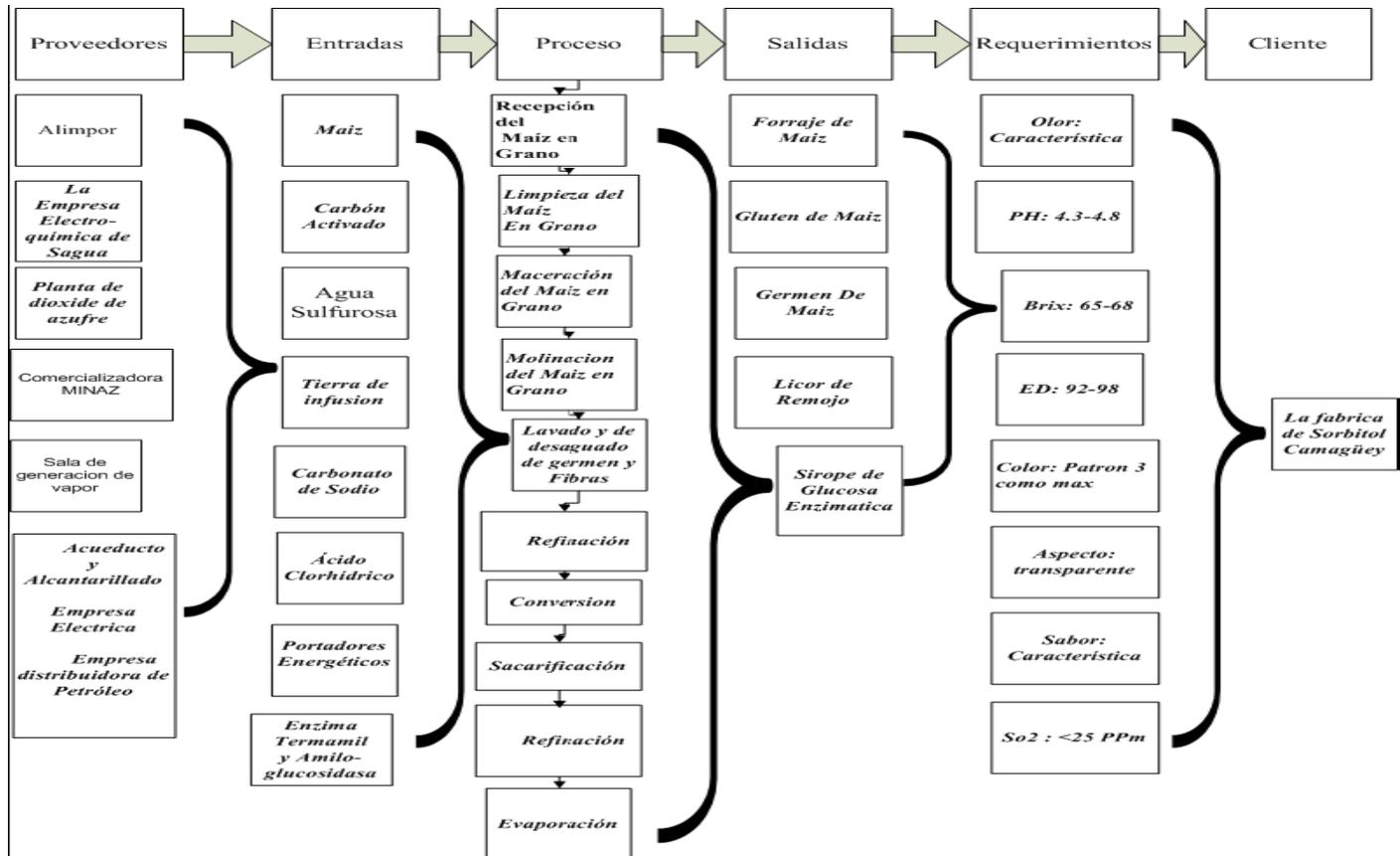
$$M = \frac{0.01 (0.99) 1.96^2}{0.075^2} = 6.76 \sim 7$$

Es decir, siete (7) expertos, el cual coincide con los valores recomendados que oscilan entre 7 y 15 expertos.



ANEXO 6: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE GLUCOSA ENZIMÁTICA

Diagrama SIPOC para el proceso de producción de Sirope Glucosa Enzimática.

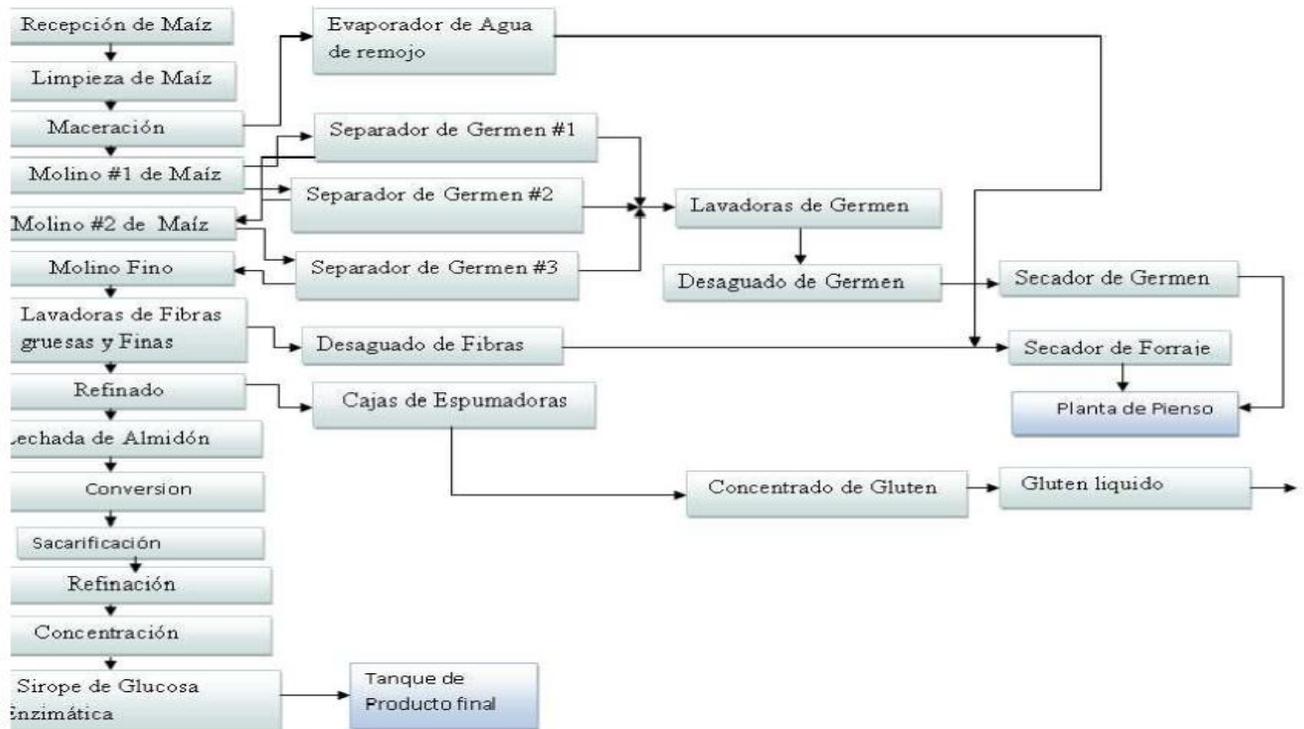


Fuente: Elaboración propia.



ANEXO 6: DIAGRAMA DE BLOQUE PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE GLUCOSA ENZIMÁTICA

Anexo 6 Diagrama de Bloques para el proceso de producción de Glucosa Enzimática



Fuente: Elaboración propia



ANEXO 7: MÉTODOS USADOS EN EL LABORATORIO.

Tabla I. Métodos de ensayos para cada unos de los análisis realizados en el laboratorio

Ensayo	Método
Sólidos suspendidos (S. Susp)	Gravimétrico
Sólidos totales (ST)	Gravimétrico
Sólidos volátiles (SV)	Gravimétrico
Sólidos disueltos (SD)	Gravimétrico
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Dicromato con reflujo cerrado.
Nitrógeno total Kjeldhal (NTK)	Método Kjeldhal
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	Método Winkler (Dilución)
Fosforo total (PT)	Espectrofotométrico. Reducción con ácido ascórbico
Grasas y aceites (G yA)	Gravimétrico.
Índice de Fenol (Fenoles)	Espectrofotométrico
Sulfuro Total (Sulf. T.)	Titulación. Yodométrico. (<i>in situ</i>)
CE	Potenciométrico (<i>in situ</i>)
pH	Potenciométrico (<i>in situ</i>)



ANEXO 8: RESULTADOS ESTUDIO CAPACIDAD Y ESTABILIDAD SO₂.

Análisis de Capacidad de proceso (individuales) SO₂

Datos /Variable: SO₂ (Contenido de dióxido de Azufre)

Transformación: ninguna

Distribución: Normal

Tamaño de la muestra = 38

Media = 48.0742

Desv. Est. = 17.996

6.0 Limite Sigma

+3.0 sigma = 102.062

Media = 48.0742

-3.0 sigma = -5.91378

	Observados		Estimados	Defecto
Especificaciones	Fuera Especs	Valor -Z	Fuera Especs.	Por Millón
LSE. 25.0	97.368421 %	0.00	100.000000 %	1000000.00
TOTAL	97.36844 %		109.988843 %	1099888.43

Índices de capacidad para SO₂

Especificaciones

LSE = 25.0

	Capacidad	Desempeño
	Corto plazo	Largo Plazo
Sigma	15.5865	17.996
Cpk/Ppk	-0.493464	-0.427395
Cpk/Ppk (Superior)	-0.493464	-0.427395
DPM	930616	1.09989E6



ANEXO 8: RESULTADOS ESTUDIO CAPACIDAD Y ESTABILIDAD SO₂.

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de Bondad-de –Ajustes para SO₂

Prueba de Komogorov-Smirnov

	Normal
DMAS	0.162066
SMENOS	0.0982012
DN	0.162066
Valor-P	0.272047

D Komogorov-Smirnov Modificada

	Normal
D	0.162066
Forma Modificada	1.02138
Valor -P	>=0.10

Kurper V

	Normal
V	0.260268
Forma Modificada	1.65487
Valor -P	<0.10

Fuente: Elaboración propia

Cramer-Von Mises W²

	Normal
W ²	0.170871
Forma Modificada	0.164991
Valor -P	>=0.10

Watson U²

	Normal
U ²	0.1048018
Forma Modificada	0.148518
Valor -P	>=0.10

Anderson – Darling A²

	Normal
A ²	1.06298
Forma Modificada	1.06298
Valor -P	>=0.10

Debido a que el valor-P más pequeña de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que el contenido de dióxido de azufre proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Anexo 9: Diagnóstico inicial de las variables de salida del producto final.

Variable del producto	¿Por qué es importante para el cliente?	Diagnóstico Inicial	Prioridad en el proyecto
PH	Este parámetro es de vital importancia pues en el caso de los productos derivados del maíz se declara como pH grado alimenticio los valores comprendido entre 4.8 y 5.2	Bueno	1
Brix	El cumplimiento de este parámetro debe garantizarse pues es el medio de garantizar la cantidad de sustancia declarada sobre todo en las normas para la utilización de la Glucosa como materia prima.	Bueno	1
Contenido de dióxido de azufre(SO ₂)	Más de 25 ppm constituye una no conformidad por la incidencia negativa que tiene en las unidades de desmineralización de la glucosa y la de hidrogenación porque constituye un veneno irreversible para el catalizador el cual pierde su actividad y disminuye entonces la cinética de la reacción incidiendo entonces en el índice de consumo del catalizador (1.65).	Pésima	5
Contenido de Almidón	En el caso de contenido de almidón que aparece en la glucosa éste repercute de igual manera en nuestro proceso, específicamente obstruye la capacidad de intercambio de las resinas que son en esta etapa del proceso lechos mezclados. En el caso del catalizador impide el acercamiento de los reaccionantes a los poros del catalizador, disminuyendo la cinética de la reacción química constituyendo un paso crítico en el proceso tecnológico, para el caso del producto final Sorbitol 70 % el almidón es una impureza del producto que limita así su calidad y precio en el mercado.	Pésima	5
Equivalente de Dextrosa(ED)	Es un parámetro que define las características del tipo de producto que se elabore.	Regular	3
Color	El cliente relaciona la calidad de la glucosa con el patrón 3 como máximo. Si no es así, se valora como de baja calidad	Regular	3
Olor	El cliente relaciona la calidad de la glucosa con un olor característico, si no es así, se considera de mala calidad	Bueno	1
Sabor	El cliente relaciona la calidad de la glucosa con un sabor característico, si no es así, se considera de mala calidad	Bueno	1
Aspecto	El cliente relaciona la calidad de la glucosa con un aspecto transparente o ligeramente opalescente, si no es así, se considera de mala calidad	Bueno	1
Volumen de Producción.	El cliente relaciona la calidad de la glucosa con el cumplimiento en la entrega del volumen de producción, solicitado, si no es así, se considera de mala calidad	Regular	3

Fuente: Elaboración propia



ANEXO 10: TRABAJO DE EXPERTOS OPORTUNIDADES DE MEJORAS

Anexo 10: Matriz UTI para el establecimiento de oportunidades de mejora

Fuente: Elaboración propia.

No	Causa probable (hipótesis).	Urgencia	Tendencia	Impacto	Total
1.	Capacidad limitada del Almacén	5	5	5	15
2.	El estado técnico del transportador no es adecuado	10	10	10	30
3.	Desgaste mecánico en el sistema de pesaje continuo y filtro de polvo	7	5	5	17
4.	El estado técnico de las Pizarras Eléctricas no son adecuados	10	10	10	30
5.	Bombas de recirculación en el proceso de maceración limitada	5	10	10	25
6.	El Estado Técnico del Sistema de Vapor no es adecuado	5	10	7	22
7.	El Estado Tecnológico de la Separadora de Germen no es adecuado	5	7	5	17
8.	Deterioro en los Asientos de Goma de las válvulas neumáticas	5	8	7	20
9.	Deterioro Mecánico en Reductores y Cilindros de las lavadoras	8	10	10	28
10.	Defecto mecánico en Concentradora de Gluten	6	10	8	24
11	Separadora de proteína en mal estado tecnológico	6	10	8	24
12	Sistema de Instrumentación limitado	10	10	9	29
13	Desgaste en Bomba Master	8	10	10	28

Análisis de concordancia entre los expertos.

Pruebas no paramétricas

Prueba W de Kendall

	Rango promedio
Capacidad limitada del Almacén	3,14
Estado técnico del transportador	11,93
Sistema de pesaje continuo y filtro de polvo	3,50
Estado técnico Pizarras Eléctricas	11,57
Bombas de recirculación	6,93
Estado técnico del Sistema de Vapor	4,43
Estado tecnológico Separadora de Germén	2,07
Asientos de Gomas Válvulas Neumáticas	3,07
Reductores y Cilindros de lavadoras	10,14
Concentradora de Glutén	6,21
Estado Técnico separadora de proteína	6,64
Sistema de Instrumentación Limitado	10,86
Desgaste Bomba Máster	10,50

Estadísticos de contraste

N	7
W de Kendall ^a	,906
Chi-cuadrado	76,132
gl	12
Sig. asintót.	,000

a. Coeficiente de concordancia de Kendall

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO 11: PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MEJORAS

Plan de Acciones para la implantación de la alternativa de mejora seleccionada.

Oportunidad de mejora: Obtener recursos necesarios para mejorar el estado técnico del transportador						
Meta Una reparación con calidad						
Responsable General : director General						
Qué	Quién	Cómo	Por Qué	Dónde	Cuándo	Cuánto
Crear un equipo multifunción	Director	Seleccionar Especialistas de Calidad, compras y producción	Para asegurar la calidad del Trabajo Mediante la selección adecuada de expertos	Empresa Glucosa Y derivados Del maíz	10/7/12	2 horas del personal implicado
Hacer un estudio del estado técnico del transportador	Equipo De mantenimiento	Mediante la observación y análisis de la capacidad del transportador	Para conocer el estado técnico del transportador	Área de recepción del Maíz	11/07/12	10 horas del personal implicado
Confeccionar un informe técnico del estado técnico del transportador	Director técnico de mantenimiento	Mediante la información resultante del estudio del estado técnico del transportador	Para entregar el director general y obtener su aprobación	Oficina del director y técnico de mantenimiento	13/7/12	4 horas del personal implicado
Evaluación del informe sobre el estado técnico del transportador	Director general y comité de expertos	Empleando técnicas grupales y de decisión con múltiples criterios	Para establecer la jerarquía de las alternativas de solución	Salón de reuniones	14/7/12	6 horas del personal implicado
Listar todas las alternativas de mejora y seleccionar la mejor	Comité de expertos	Aplicando la técnica de matriz de acciones correctivas	Para seleccionar el mejor método práctico que permita implantar la mejora	Salón de reuniones	17/7/12	6 horas del personal implicado
Realizar evaluación económica de la inversión necesaria para implantar la mejora	Director técnico de producción y sub. Director Económico.	Mediante técnicas de evaluación de proyectos de inversión	Para conocer necesidades de recursos financieros	Oficina de Directivos implicados	22/7/12	1 semana del personal implicado
Realizar un plan de acción a	Director técnico de producción	Mediante técnicas 5Ws y 2 Hs	Para confeccionar secuencias de	Oficina del director y técnico de	29/7/12	4 horas del personal



ANEXO 11: PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE MEJORAS

seguir con vistas a implementar la mejora			acciones a ejecutar	producción		implicado
Ejecutar los pasos del plan de acción	Director técnico de producción y equipo de mantenimiento	Aplicar el procedimiento establecido en cada caso	Pata llevar a cabo un implementación exitosa	En el área de recepción	Cuando se requiera	Lo que está establecido en el plan de acciones
Conformar un plan de control para la mejora implantada	Director Técnico de producción	Mediante la técnica plan de control	Para preservar la implantación y verificar el cumplimiento de los parámetros óptimos de explotación	En el área de recepción	Todo el tiempo posterior a la implementación	Cada 3 meses

Fuente: Elaboración propia i.