



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCIÓN**  
**FINANZAS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS AMBIENTALES EN**  
**PROYECTOS DE REHABILITACION DE UNIDADES DE GENERACION**  
**HIDROELECTRICA. CORPOELEC, GURI. VENEZUELA**

Presentado por

**Jaime Daniel Fuentes Ojeda**

Para optar al título de

**ESPECIALISTA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCIÓN**  
**FINANZAS**

Asesor

**Ing. Luis Villalba Aliendres**

Ciudad Guayana, Julio de 2015

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**  
**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCIÓN**  
**FINANZAS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS AMBIENTALES EN**  
**PROYECTOS DE REHABILITACION DE UNIDADES DE GENERACION**  
**HIDROELECTRICA. CORPOELEC, GURI. VENEZUELA**

Presentado por

**Jaime Daniel Fuentes Ojeda**

Para optar al título de

**ESPECIALISTA EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCIÓN**  
**FINANZAS**

Asesor

**Ing. Luis Villalba Aliendres**

Ciudad Guayana, Julio de 2015

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**  
**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**ESPECIALIDAD: ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCION**  
**FINANZAS**

Director Postgrado en Administración de Empresas.

Presente.-

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Me dirijo a usted en la oportunidad de hacer de su conocimiento, que el Trabajo Especial de Grado, titulado “**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS AMBIENTALES EN PROYECTOS DE REHABILITACION EN UNIDADES DE GENERACION HIDROELECTRICA. CORPOELEC, GURI-VENEZUELA**”; realizado y presentado por el **ECON. JAIME DANIEL FUENTES OJEDA, C.I.: 8.860.790**, para optar al Grado de Especialista en Administración de Empresas,, se ha concluido; y que en mi condición de asesor, hago constar que he leído y revisado el mencionado Trabajo, y manifiesto que se encuentra listo para la evaluación definitiva.

En Ciudad Guayana a los 11 días del mes de julio de 2015.

Firma

---

Ing. Luis Villalba Aliendres

C.I. 8.528.982

## DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por mostrarme el camino a seguir en la consecución de esta meta y por siempre iluminar y guiar mi vida, con amor y en nombre de nuestro señor y salvador Jesucristo.

A mis padres: Ramón Cecilio y Vicenta Irene, por enseñarme el Amor a Dios e inspirar el deseo de superación, así como enseñarme que la humildad en las personas es la base para alcanzar el éxito, por su infinito amor y por estar siempre cuando los necesito.

A mi hijos Daniel Alejandro y Andrés David, quienes son mi adoración, mi mundo, mi vida. Los amo hijos míos.

A mis compañeros del Postgrado de la UCAB, por los maravillosos momentos que compartimos.

Jaime Daniel Fuentes Ojeda

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Dios todopoderoso, por ser mi padre celestial, el camino a seguir, mi guía y mi fortaleza, en Cristo Jesús señor nuestro, El me protege con su santo manto, nada me faltará.

A la Universidad Católica Andrés Bello, por darme la oportunidad de pertenecer a esta prestigiosa casa de estudios para el logro de mis sueños.

A mi tutor académico Ing. Luis Villalba, por su apoyo incondicional y profesional para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mi compañero y amigo Ing. Henri Uzcategui, por sus aportes y orientaciones, permitiéndome un enfoque más amplio, lo cual brindo gran valor agregado para la culminación de este trabajo especial de grado.

A todos mis compañeros de trabajo de Corpoelec, en especial al personal de la Gerencia de Finanzas, al personal del Área de Gestión Ambiental y al personal de proyectos de rehabilitación, por su apoyo incondicional por el tiempo e información brindada durante el desarrollo de esta investigación.

A mi Profesor del Curso de Contabilidad Ambiental Ing. José A. Pérez Roas, del Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT) – Universidad de Los Andes (ULA) por sus recomendaciones para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A los compañeros de estudios que de una u otra manera me apoyaron y junto luchamos para el logro de esta etapa.

## ÍNDICE GENERAL

	<b><i>Pág.</i></b>
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice General	v
Índice de Tablas	viii
Índice de Figuras	ix
Resumen	x
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>4</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	<b>4</b>
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Objetivos de la Investigación	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Justificación de la Investigación	8
1.4 Alcance de la Investigación	9
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>10</b>
2.1 Antecedentes de la Investigación	10
2.2 Bases Teóricas	17
2.3 Bases Legales	33
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>37</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>37</b>
3.1 Tipo de Investigación	37
3.2 Diseño de Investigación	38

3.3	Unidad de Análisis	39
3.4	Población	39
3.5	Muestra	41
3.6	Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	41
3.7	Técnicas de procesamiento y análisis de Datos	44
3.8	Fases de la Investigación	44
3.9	Factibilidad del estudio	46
3.10	Operacionalización de los Objetivos	46
3.11	Consideraciones y Éticas	46
	<b>CAPITULO IV</b>	<b>48</b>
	<b>MARCO ORGANIZACIONAL</b>	<b>48</b>
4.1	Reseña de la Empresa	48
4.2	Misión	50
4.3	Visión	50
4.4	Valores Corporativos	50
4.5	Generación	51
4.6	Estructura Organizativa de CORPOELEC	51
4.7	Gerencia de Finanzas	52
4.8	Funciones de la Gerencia de Finanzas	53
4.9	Visión de la Gerencia de Finanzas	54
4.10	Misión de la Gerencia de Finanzas	54
4.11	Organigrama de la Gerencia de Finanzas	54
	<b>CAPITULO V</b>	<b>55</b>
	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>55</b>
5.1	Proyecto de Rehabilitación	55

5.2	Daños Ambientales Derivados de los Proyectos Rehabilitación	63
5.3	Costos Ambientales en los Proyectos de Rehabilitación	66
5.4	Modelo de Costos Ambientales para los proyectos de Rehabilitación	73
5.5	Aspectos de Mejora para CORPOELEC al tener los costos ambientales de los proyectos de rehabilitación en unidades de generación	76
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>79</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>81</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>82</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°</b>		<b>Pág.</b>
1.	Población de la Investigación	40
2.	Operacionalización de Objetivos	47
3	Etapas del Plan de Modernización Planta Guri	56
4	Potencia Adicional Estimada	56
5	Esquema de Contrataciones	58
6	Modelo de Costos Ambientales	75

<b>Fig. No.</b>	<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>Pag.</b>
1.	Corte transversal de una unidad generadora	33
2.	Estructura Organizativa de CORPOELEC	52
3.	Organigrama de la Gerencia General de Finanzas.	54
4	Cronograma de Ejecución	59
5	Sustancias Peligrosas	64
6	Sustancias Peligrosas	64
7	Desechos Sólidos no Peligrosos	65

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO**



**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS, MENCIÓN  
FINANZAS**

**DISEÑO DE UN MODELO DE COSTOS AMBIENTALES EN  
PROYECTOS DE REHABILITACION EN UNIDADES DE GENERACION  
HIDROELECTRICA. CORPOELEC, GURI-VENEZUELA**

**Autor:** Jaime Daniel Fuentes Ojeda

**Asesor:** Ing. Luis Villalba

**Año:** 2015

**RESUMEN**

El presente estudio propone el diseño de un modelo de costos ambientales en los proyectos de rehabilitación de las unidades de generación eléctrica de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri de la empresa CORPOELEC. Hasta este momento, solo se ha contado con la variable costos ambientales en proyectos nuevos de construcción y puesta en servicio de centrales hidroeléctricas, pero no son tomadas en cuenta en los proyectos para rehabilitaciones, que son necesarias considerando la vida útil de alrededor de treinta (30) años. Considerando el avance tecnológico y la reposición y sustitución de equipos y componentes obsoletos, se destaca la importancia de evaluar los costos ambientales y determinar los beneficios que trae tenerlos incorporados en la estructura de costos de los proyectos de inversión de este tipo de modernización de activos de generación para COPOELEC. Actualmente en los proyectos de rehabilitación estos costos no son contabilizados de forma adecuada, se cargan a otras partidas, desconociéndose el valor real de los costos ambientales. El estudio estuvo enmarcado en el tipo de investigación proyectiva, apoyada en investigación documental, de campo, no experimental, transeccional y descriptiva, empleando técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo. Se seleccionó como población a tres (3) estratos: el personal de la Gerencia de Finanzas, el personal de proyectos de rehabilitación y todos los proyectos de rehabilitación ejecutados y por ejecutar de las Unidades de Generación Eléctrica. El resultado fue un Modelo de Costos Ambientales para los proyectos de rehabilitación de las Unidades de generación hidroeléctrica.

Palabras Clave: costos, costos ambientales, Proyecto de rehabilitación.

Línea de Trabajo: Políticas de Empresas.

## INTRODUCCIÓN

Un país como Venezuela, con inmensos recursos petroleros, tal vez pueda en un futuro diversificar su economía y dejar de depender de este recurso en un importante porcentaje, sin embargo en cuanto al recurso energético hablamos, como la energía eléctrica, bien sea de distintas fuentes de generación, como la hidroeléctrica, termoeléctrica, eólica, solar u otras fuentes alternas de energía, desde el enfoque actual de la ciencia, siempre deberá mantener y desarrollar un sistema eléctrico nacional confiable, de calidad para satisfacer la creciente demanda del servicio eléctrico como pilar fundamental de desarrollo económico y social del país.

Podríamos identificar algunos países, tales como Japón o Suiza por nombrar algunos, que carecen de hidrocarburos como factor importante en sus economías, no obstante, no se conoce ningún país del mundo, que carezca de servicio eléctrico, independientemente de cual sea su fuente de generación, de allí podemos inferir que el servicio eléctrico constituye actualmente un sector de fundamental importancia para el desarrollo social, económico, incluso estratégico para el bienestar de la humanidad.

Los costos ambientales toman una gran importancia para establecer el grado del impacto que presenta la aplicación de políticas ambientales, por ende, la regulación y control sobre el medio ambiente, por ello es necesario establecer un modelo para el registro de estos costos y así poder brindar toda la información que sea pertinente, viable, y relevante para las personas y organismos que la requieran.

En la contabilidad ambiental, los costos ambientales representan la medida y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto por la

aplicación racional de los factores medioambientales productivos de cara a la obtención de un producto, trabajo o servicio. También, describe cómo valorar los bienes y servicios, de modo que estos muestren sus costos ambientales verdaderos.

Es el caso de Corporación Eléctrica Nacional S.A. (CORPOELEC), cuyos procesos de mantenimiento a menudo producen impactos ambientales negativos sobre el aire, suelos, aguas, flora y fauna y salud humana. El presente estudio, estuvo orientado a valorar los costos de estos impactos ambientales en el área de la generación hidroeléctrica, específicamente en la estructura de costos ambientales de proyectos de rehabilitación de unidades de generación eléctrica, en la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri, Venezuela, activo perteneciente a CORPOELEC.

En ese sentido, la metodología utilizada se orientó como un estudio enmarcado en el tipo de investigación proyectiva, apoyado en investigación documental, de campo, no experimental, transeccional y descriptivo, empleando técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo. Se seleccionó como población al personal de la Gerencia de Finanzas, al personal del Departamento de Proyectos y los proyectos de rehabilitación ejecutados y por ejecutar de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de CORPOELEC.

A continuación se muestra la manera en que está estructurado este documento que presenta el estudio:

Capítulo I, El Problema: Se plantea el problema de la investigación, seguido del objetivo general y objetivos específicos, se describe la justificación y por último el alcance del proyecto.

Capítulo II, Marco Teórico: Contiene los antecedentes de investigación que fueron tomados como referencia para la elaboración del estudio, las bases teóricas que describen los métodos, técnicas y herramientas empleadas para el desarrollo del sistema automatizado de información, culminando con las bases legales concernientes a la investigación.

Capítulo III, Marco Metodológico: Describe el marco metodológico, en el cual se define el nivel y tipo en el cual se encuentra enmarcada la investigación, se establece la población y muestra para el estudio y se hace referencia además, a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, de análisis de datos, se presenta la operacionalización de los objetivos, las consideraciones éticas y por último el cronograma de ejecución de la investigación.

Capítulo IV, Marco Organizacional: Hace referencia al contexto organizacional, donde se llevará a cabo la investigación, en este caso se describe a la empresa socialista Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC), su Visión, Misión, objetivos y políticas de la organización.

Capítulo V, Resultados: Muestra los resultados de la investigación, presenta el producto de la investigación que es un Modelo de Costos Ambientales en Proyectos de Rehabilitación de Unidades de Generación Hidroeléctrica en Corpoelec, Guri. Venezuela

A continuación se presenta las Conclusiones y Recomendaciones obtenidas de la presente investigación y finalmente las referencias bibliográficas utilizadas para la elaboración del presente proyecto.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema.**

CORPOELEC es una empresa eléctrica socialista constituida para satisfacer la demanda del servicio eléctrico nacional, considerando todas las formas de producción de energía, que además dentro de sus procesos transmite, distribuye y comercializa el servicio de energía eléctrica en todo el territorio nacional. En CORPOELEC también está enmarcada la actividad de generación de energía hidroeléctrica, con una participación de alrededor del 65% de generación hidroeléctrica de toda la energía eléctrica que se produce en Venezuela.

Para que se produzca energía hidroeléctrica es indispensable la existencia de calidad, cantidad y permanencia del recurso hídrico, en los desarrollos hidroeléctricos, para lo cual es necesario contar con un manejo adecuado de las cuencas hidrográficas que conforman el sistema de generación hidroeléctrica; para ello CORPOELEC cuenta con una Gerencia de Gestión Ambiental, la cual tiene dentro de sus funciones y procesos, la Planificación y Control de Proyectos Ambientales, la Gestión de Recursos Hídricos, la Conservación y Protección Ambiental, la Gestión de la información geográfica y ambiental, los estudios ambientales y la gestión ambiental comunitaria.

El proceso de estudios ambientales, es de suma importancia ya que constituye el paso inicial en la determinación de los aspectos que conformarán los requerimientos ambientales de CORPOELEC en sus

procesos empresariales, especialmente en los nuevos proyectos de inversión, en el desarrollo de sus planes de expansión, mejoras y reposición de activos, por lo cual los costos ambientales que se deriven de este proceso es necesario que se contabilicen adecuadamente en los registros totales en el proceso de la construcción, mejora o reposición del activo.

No obstante, dentro del proceso de estudios ambientales, se ha venido observando que en algunos casos en la realización de proyectos de inversión y de rehabilitación de la Unidades de Generación hidroeléctricas de CORPOELEC, se han desarrollado activos, que aunque han contado con estudios y evaluaciones ambientales, estos conceptos no han formado parte de los costos que deben ser incorporados al valor total del activo. Para algunos casos solo se han capitalizados costos por métodos de distribución de los mismo, pero que pudieran ser más precisos si se contara con la incorporación de los costos ambientales en los proyectos de inversión de CORPOELEC, desde la etapa inicial y durante todo el Proceso de Gestión de Proyectos, hasta su fase final de evaluación, incluyendo la desincorporación y disposición final del activo (remanentes en la vida útil del los activos o valor residual).

Esta desviación se manifiesta en muchos aspectos, tales como, el tiempo de demora en permisiones ambientales no gestionadas oportunamente, mayores costos por contrataciones de Estudios de impactos ambientales requeridos urgentes, por casos de no haberlos realizados oportunamente, registros contables incompletos al no contar con los costos totales ambientales requeridos para la concreción de los proyectos, representando desvío en el valor real del activo, así como perdida de aprovechamiento en rebajas de impuestos por inversión en la misma proporción de los costos ambientales y al registrarse en gastos corrientes,

repercute en menor rentabilidad, al afectar los estados de ganancias y pérdida del ejercicio fiscal en que se incurra.

Al no tener un esquema de contabilización de costos ambientales en todos los proyectos de inversión que lo ameriten, la empresa deja de aprovechar la proyección de una imagen corporativa con un proceso ambientalmente sustentable en su ámbito de actuación, ya que al tener incorporado la variable ambiental en su estructura de costos, puede aprovechar mayor calificación ante potenciales fuentes de financiamientos con organismos multilaterales, cada vez más exigentes ante políticas de conservación y protección del medio ambiente a nivel mundial.

Lo anteriormente expuesto, trae como consecuencia que CORPOELEC deje de tener la oportunidad de beneficiarse con la incorporación de costos ambientales en la formación de capital, en la ejecución de los proyectos de inversión que así lo ameriten. En caso de incorporarlos, estos costos ambientales en proyectos de inversión, ira obteniendo un valor real de los activos que vaya construyendo y ampliando, así como rebajas en impuestos, mayor rentabilidad en la misma proporción a los costos ambientales y una imagen corporativa ambientalmente sustentable que le dará mayor posicionamiento ante desarrollos que requieren apalancamiento financiero con negociaciones bilaterales u organismos multilaterales.

Dentro de este contexto, el investigador sugiere un propuesta de incorporar costos ambientales a los proyecto de inversión de CORPOELEC, el cual permitirá obtener un valor más completo del activo resultante de los proyectos de inversión que ameriten la variable ambiental incorporada, que facilite la realización del proceso de generación hidroeléctrica de forma ambientalmente sustentable.

En tal sentido, surgen la siguiente interrogante: ¿Cuales son los costos ambientales de los proyectos de rehabilitación de las unidades de generación eléctrica de la central hidroeléctrica Simón Bolívar de CORPOELEC? Cobrando mucha importancia contar con un proceso que determine esta información, para que la empresa obtenga la capacidad de disponer de información confiable y veraz que le permita la toma de decisiones estratégicas y oportunas.

## **1.2 Objetivos de la Investigación.**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Diseñar un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

1. Describir el proyecto de rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri.
2. Identificar los daños ambientales derivados de la rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri ya ejecutados.
3. Establecer los costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las unidades de generación eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).
4. Establecer la estructura de un Modelo de Costos Ambientales en los proyectos de rehabilitación de las unidades de generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).

5. Identificar los aspectos de mejora, desde el punto de vista financiero e imagen corporativa, contando con costos ambientales en los proyectos de rehabilitación en unidades de generación eléctrica de CORPOELEC.

### **1.3 Justificación e Importancia de la Investigación.**

El presente de trabajo de grado, se justificó al determinarse que existen proyectos de rehabilitación de unidades de generación hidroeléctrica de CORPOELEC, que aun cuando se encuentran en fase de implementación y en su momento en las fases previas de estudios y análisis de alternativas, requirieron de evaluación de la variable ambiental, específicamente de los costos ambientales. Actualmente estos proyectos demandan aspectos ambientales, que necesitan estudios y evaluaciones de los costos derivados al ambiente, los cuales no se encuentran contabilizados en la estructura detallada de todos los proyectos que lo requieren, aspecto sumamente importante que permitiría mostrar sistemáticamente en los registros contables de la empresa, las acciones ambientales demandadas.

En este sentido, el modelo de costos ambientales traerá mejoras y costos mayores evitados, si se toma en cuenta desde las fases de estudios, análisis de alternativas, ingeniería de detalle, ejecución y puesta en marcha de los activos nuevos o mejorados de CORPOELEC, en cumplimiento con la normativa ambiental y para la prestación del servicios eléctrico en el país, contribuyendo con su desarrollo económico y social, de una empresa ambientalmente sustentable.

Con un buen modelo de costos ambientales, CORPOELEC puede disponer de herramientas que le permitan llevar a cabo la evaluación y compensación de los costos que la misma genera y la ampliación del campo de sus objetivos, definiendo el papel social a desarrollar para conseguir con

todo esto, la legitimidad y la responsabilidad de cara a los diversos grupos humanos que la integran e imperan en la sociedad en su conjunto.

#### **1.4 Alcance**

La presente investigación se delimitó a presentar una propuesta para un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de CORPOELEC, identificando factores que permitan obtener niveles óptimos de costos y ahorros importantes al evitar costos mayores por erogaciones adicionales no planificadas por las regulaciones ambientales, no estando en el alcance del presente trabajo la implementación de la propuesta que se plantee.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

El marco teórico es esencial para respaldar y orientar cualquier investigación en todos sus aspectos; para el caso de esta investigación se basará en información general sobre los costos ambientales, estructurándose en antecedentes de la investigación, bases teóricas y bases legales.

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Toda investigación debe ser soportada por estudios previamente hechos relacionados con el problema planteado, los cuales servirán de base y darán aportes teóricos y metodológicos al investigador.

Arias (2006) explica que los antecedentes son “Investigaciones realizadas anteriormente que guardan alguna vinculación con el problema en estudio.” (p.39). De igual manera Tamayo y Tamayo (1998), señala “...En los antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación...” (p.73).

A continuación se exponen antecedentes relacionados con la presente investigación con el objetivo de dar a conocer cómo los expertos e investigadores del área de costos ambientales han tratado el tema.

Pruzzo, Robson, Tommasi, Cestac y Bonardi (2011), publicaron un estudio referente a los costos ambientales en la revista “Profesionales en Ciencias Económicas” titulado “*Los costos y el Medioambiente*” (parte 2), el

cual da las pautas de los diferentes tipos de información de costos ambientales que los distintos actores de las organizaciones necesitan conocer para poder llevar a cabo sus actividades, ya sea directores, gerentes, encargados, etc., considerando no sólo cómo se debe administrar el desempeño ambiental, sino también el desempeño económico asociado.

Los investigadores explicaron en el artículo que la globalización torna más exigente la competitividad en las empresas e incorpora nuevas variables que comenzarán a ser exigibles en el corto plazo como puede ser la gestión ambiental, la sustentabilidad de procesos, etc., es por ello que los profesionales en ciencias económicas deben estar preparados para poder dar todos los informes pertinentes reflejando los cambios no sólo cuantitativos, sino también los cualitativos, con los respectivos informes de gestión por el desempeño alcanzado.

La gestión medioambiental se puede analizar desde distintos ámbitos, uno macro en donde se incorporan los países cuando firman los distintos tratados y convenios vigentes (ej. Protocolo de Kyoto) y otro micro en donde se enfoca hacia los costos internos de las empresas y en especial en los costos relacionados con el ambiente (ej. Pérdidas originadas por los desechos, costos de administración de desechos, etc).

Los investigadores llegaron a la conclusión que los profesionales en ciencias económicas se dediquen al estudio de los costos medioambientales y por ende asesorar a las empresas acerca de las ventajas resultantes, como consecuencia de cumplir con las pautas ambientales, no solo en el mejoramiento de la imagen institucional, sino también desde el punto de vista económico, ya que al estar dentro de los parámetros fijados por los distintos tratados internacionales vigentes y a los que el país se ha suscripto, se puede procurar ganar nuevos mercados para las empresas. Esto posibilitará

a las organizaciones no sólo cuidar el medio ambiente, sino también alcanzar reducciones de costos que se apreciarán en el mediano y largo plazo.

Asimismo se da un paso fundamental para cumplir con aquello que todos hablan, escriben, pero que en la actualidad muy pocas empresas ponen en práctica, que es la “Responsabilidad Social Empresarial”. Para lograr todo lo antes dicho es fundamental que las empresas mejoren los procesos y diseños de producción, con producciones más limpias, evaluando el desempeño ambiental, de esta manera se contribuye al desarrollo económico, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. El desafío es grande pero los profesionales en ciencias económicas tienen la capacidad suficiente como para llevar adelante las distintas tareas mencionadas.

Esta investigación revela la importancia que ha generado los costos ambientales en las empresas, las cuales comienzan a considerar la variable ambiental en su proceso de toma de decisiones, estableciendo medidas que prevengan el impacto ambiental de sus actividades. De allí la relación con el presente estudio, aunado al aporte de elementos teóricos y metodológicos que servirán para orientar el alcance de los resultados de la presente investigación. De allí su consideración como antecedente del tema investigado.

Almeida (2010) realizó una investigación titulada *“Elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para el Taller de Facilidades de Superficie de la Gerencia de Exploración y Producción en Lago Agrio”*, presentada a la Universidad Internacional SEK, para la obtención del título de Magíster en Gestión Ambiental y la Industria.

EL SGA es un instrumento de carácter voluntario dirigido a empresas u organizaciones que quieran alcanzar un alto nivel de protección del medio

ambiente en el marco del desarrollo sostenible. Un SGA se construye a base de acciones medioambientales y herramientas de gestión. Esas acciones interaccionan entre sí para conseguir un objetivo claramente definido: protección medioambiental. Este estudio tuvo como objetivo el desarrollo de un SGA.

Para el diseño del SGA, primeramente se analizó la situación inicial ambiental del taller de Facilidades de Superficie en base a una encuesta de campo realizada al personal del taller, tomando como referencia la norma internacional ISO 14001, donde se detectó que no se cumplen los requisitos de la norma internacional por no poseer procedimientos documentados. Después del análisis de la situación inicial se creó una matriz, la misma que analizó cada área de trabajo.

En la matriz se adoptó una metodología propia del taller que evaluó numéricamente el grado de exposición en el Aspecto de Gestión Ambiental. Se analizó rigurosamente el ámbito legal, la normativa jurídica aplicable al taller, de igual forma en el Aspecto Ambiental.

Después de las distintas evaluaciones antes mencionadas en las diferentes áreas del taller, el investigador definió mecanismos de control, los mismos poseen acciones preventivas y/o correctivas para minimizar y mitigar los mayores riesgos en el aspecto Ambiental. Posteriormente se crearon procedimientos documentados que contienen todas las actividades de cada área de trabajo en base a la norma Internacional ISO 14001:2004 y a las normativas nacionales y de la Gerencia de Exploración y Producción (GEP).

Finalmente se expusieron las conclusiones en base al desarrollo de la tesis en el campo y las recomendaciones que deben ser acogidas por el

personal de Facilidades de Superficie para mitigar el medio ambiente en el entorno del taller y en el desarrollo de sus procesos y actividades y considerando la implementación del Sistema de Gestión Ambiental a futuro, considerando los requerimientos de la Norma Internacional ISO 14001 y leyes nacionales.

El aporte de este trabajo a la presente investigación fue el apoyo en la elaboración del marco metodológico, que servirá de modelo de referencia, así como en el desarrollo y obtención de los resultados de la presente investigación.

Sánchez (2005), presentó a la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado un estudio titulado *Evaluación del Control de Gestión Ambiental en las Empresas Productoras de Alcohol Etílico de la Región Centro Occidental de Venezuela* para optar al grado de *Magíster Scientiarum* en Contaduría Mención Costos.

Este estudio tuvo el propósito de realizar una evaluación del Control de Gestión Ambiental en las empresas Productoras de Alcohol Etílico ubicadas en la Región Centro Occidental de Venezuela. La investigación se apoyó en una investigación de campo de carácter descriptivo tipo correlacional, de acuerdo al tiempo de observación o estudio se apoyó en una investigación transeccional. La población se circunscribió a 13 personas que laboran en las empresas: su composición fue de tres Gerentes y diez trabajadores adscritos a ellas, no se requirió de ninguna técnica muestral por considerarse la población pequeña y accesible al investigador.

Se diseñaron tres instrumentos: dos cuestionarios aplicados a los trabajadores y una encuesta estructurada administrada a los gerentes, todos adscritos a la Unidad de Control de la Gestión Ambiental de las empresas.

Se validaron los instrumentos mediante el juicio de expertos y su confiabilidad se realizó a través del coeficiente de Alfa Cronbach. Se empleó la estadística descriptiva (técnica porcentual), asimismo se usó la distribución “t” de student. Las variables se correlacionaron mediante la aplicación de la formula producto momento de Pearson.

En el trabajo se encontró que existe alta relación entre las variables en estudio: Control de Gestión Ambiental y el Grado de Aplicación de la Legislación Ambiental. Asimismo se demostró que cada dimensión: Programa de Control Ambiental, Procedimientos empleados por la unidad de Control de Gestión Ambiental, y Organización, todas pertenecientes a la variable Grado de Aplicación de la Legislación Ambiental guardan una estrecha relación cada una entre sí con la variable Control de Gestión Ambiental que realizan cada una de las empresas sujetas a estudio. Con base en estos hallazgos se establecieron un conjunto de indicadores de control de gestión ambiental según la legislación venezolana y la Normativa ISO, correspondiente con el proceso productivo, lo que permitió medir el impacto en costo que ocasiona su aplicación.

Osorio y Correa (2004), publicaron un estudio referente a los costos ambientales en la revista “Semestre Economico” titulado “*Valoración Económica de Costos Ambientales: Marco Conceptual y Métodos de Estimación*”. Este artículo tuvo como objetivo central establecer un marco conceptual de la valoración económica de costos ambientales y describir los diferentes métodos de valoración propuestos desde la economía ambiental, así como las ventajas y desventajas de su aplicación. De igual manera, este trabajo propuso las directrices generales a seguir en el proceso de valoración económica de impactos ambientales.

Los autores de este estudio llegaron las siguientes conclusiones:

- La valoración económica es un instrumento económico que permite obtener un indicador monetario de la importancia que tienen para una sociedad sus recursos naturales. Este valor revela una aproximación al verdadero costo del uso y escasez de los recursos, permitiendo aprovechar el potencial económico de los mismos desde una base sustentable.
- El instrumento de la valoración económica no es una fórmula única, por el contrario para lograr su mayor efectividad se necesitará llevar a cabo procesos de investigación más arduos. Ejemplo de esto, es la existencia de una gran cantidad de métodos de valoración los cuales son aplicables a casos específicos. El logro de una valoración económica de costos ambientales más completa y precisa dependerá del adecuado manejo de los métodos y de la información con que se cuente. Sin embargo, cada uno de estos métodos presenta dificultades al aplicarlos. En unos métodos estas dificultades resultan más complejas que en otros; no obstante no pierden su total validez y cumplen con la función de estimar valores que apoyan la toma de decisiones sobre la gestión de protección, conservación y explotación de los recursos naturales.
- Para una mayor efectividad en la valoración económica de daños ambientales y una mayor eficiencia en el uso de los recursos disponibles (financieros, humanos, institucionales, etc.), es conveniente que se dé una adecuada y cercana coordinación institucional entre las diferentes organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales), así como entre los diferentes sectores de la sociedad. Esto implica establecer mecanismos de intercambio de información pertinente y relevante para los propósitos de la evaluación económica de daños ambientales.

- Es necesario desarrollar una base de datos actualizada, consistente, sistemática, continua y confiable sobre información biofísica del capital natural, y socioeconómica sobre los beneficios que éste brinda a la sociedad. Lo anterior facilitará la implementación de un *Sistema de Vigilancia Ambiental*, que dé cuenta periódicamente sobre el estado de conservación del medio natural y poder analizar su evolución. Esto ayudará en la evaluación oportuna de los daños ambientales que se presenten, dado que brindará la información de la condición inicial del recurso (antes del daño) que será comparada con la condición final del recurso que se evaluará particularmente cuando se presente el daño.

Este artículo constituye un valioso antecedente, porque el tema de estudio está estrechamente vinculado a la presente investigación, en este antecedente se considera la valoración económica de costos ambientales y la descripción los diferentes métodos, así pues, dicha investigación representa un importante aporte de definiciones, conceptos, antecedentes y teorías tanto desde el punto de vista de los costos ambientales, como de los métodos que se utilizan.

## **2.2 Bases Teóricas**

Pérez, (2009), define las bases teóricas como el "...conjunto actualizado de conceptos definiciones, nociones, principios, etc., que explican la teoría principal del tópico a investigar... se explican de manera independiente, prestando especial atención a la relación que mantienen con otros aspectos de la teoría.", (pp. 64-65).

Para la presentación de los fundamentos teóricos se esquematizaron los conceptos comenzando por las definiciones técnicas de costos y de

ambiente y demás conceptos asociados para seguidamente definir los aspectos teóricos de economía ambiental y costos ambientales, posteriormente describir las teorías relacionadas con los tipos de costos ambientales y por ultimo detallar las metodologías de valoración de los costos ambientales.

### **Economía Ambiental**

La economía ambiental trata el estudio de los problemas ambientales con la perspectiva e ideas analíticas de la economía. Kolstad (2000, citado por Caraballo y Mendieta 2008) explica que la economía ambiental:

...estudia los impactos de la economía sobre el medio ambiente, la importancia del medio ambiente para la economía y la manera apropiada de regular la actividad económica con miras a alcanzar un equilibrio entre las metas de conservación ambiental, de crecimiento económico y otras metas sociales, como por ejemplo, el desarrollo económico y la equidad intergeneracional

Es claro que los actuales problemas ambientales son solo reflejo de un problema de actitud por parte de las personas que dirigen las empresas. Si estas desarrollaran sus actividades dentro de un patrón de comportamiento compatible con la conservación y preservación del medio ambiente, los graves problemas ambientales enfrentados en la actualidad no existirían.

Se considera de gran importancia destacar lo señalado por Field (1995):

En la economía ambiental es común contar con diversos tipos de análisis ambiental. Uno de estos análisis se denomina costo-efectividad. Éste es simplemente un análisis en el cual se observa la manera más económica de lograr un objetivo determinado de calidad ambiental o, expresándolo en términos equivalentes, de lograr el máximo mejoramiento de cierto objetivo ambiental para un gasto determinado de recursos (p. 17).

En el análisis costo-beneficio, los economistas se interesan solo de los costos para alcanzar una determinada meta ambiental, siendo la principal herramienta analítica utilizada para evaluar las decisiones ambientales.

### **Contabilidad Ambiental**

Romanque (2002) define a la contabilidad ambiental como “la generación, análisis y utilización de información financiera y no financiera destinada a integrar las políticas económica y ambiental de la empresa y construir una empresa sostenible” (p. 10). Puede considerarse además, como el conjunto de instrumentos y sistemas que permiten a la organización medir, evaluar y comunicar su actuación ambiental a lo largo del tiempo.

La contabilidad ambiental facilita a la alta gerencia de las empresas la toma de decisiones relativas a la actuación ambiental a partir de la selección de indicadores, la recolección y análisis de datos, la evaluación de esta información con relación a los criterios de actuación ambiental, la comunicación, y la revisión y mejora periódica de tales procedimientos. Con la contabilidad ambiental la directiva de la empresa cuenta con información fiable, verificable y periódica.

La contabilidad ambiental estará orientada a las medidas de protección al medio ambiente, con la que se pretende medir los recursos de capital natural comprometidos en el proceso productivo. Romanque (Ob.cit), explica que en la gestión de la empresa es conveniente que al iniciar la aplicación de criterios de contabilidad ambiental se siga los siguientes pasos:

- La empresa debe establecer políticas en cuanto a la protección del medio ambiente.

- Confeccionar planes y diseñar estructuras para tales políticas en acciones.
- Establecer criterios de cuantificación y medición, cuando corresponda.
- Crear una acción gerencial, con gestión y supervisión de los resultados alcanzados.
- Mantener permanentemente informados a los propietarios, al gobierno y la comunidad, de los logros alcanzados. (p.11)

De lo anteriormente expuesto se puede decir que la contabilidad ambiental tiene como objetivos:

- Presentar información ambiental de forma ordenada y oportunamente sobre datos relevantes derivados de acciones o hechos que hayan afectado, afecten o puedan afectar en un futuro al ambiente.
- Informar a terceros sobre las incidencias que sus actividades provocan sobre estos y sobre la actividad adoptada por la empresa para evitar, reducir o en su caso reparar los daños causados.
- Mejorar las normas de registro y gerenciamiento contable
- Mejorar la contribución contable a las prácticas de administración del asunto ambiental en la empresa.
- Descontaminar los balances que hoy omiten activos consumidos, y que precisan ser medidos y registrados.

### **Ventajas de Utilizar la Contabilidad Ambiental**

Sánchez (2005) señala que existen ventajas al utilizar la contabilidad ambiental:

- Al reconocer la escasez de los recursos naturales, se internalan los costos por impacto al ambiente y se obtiene información útil y confiable.
- Protege los flujos de efectivo.
- Valora adecuadamente los activos ambientales y segmenta debidamente los costos.
- Se facilita el control de los desperdicios y se promueve el crecimiento de la industria ecológica.
- Contribuye a generar en el empresario de hoy un pensamiento progresista.

### **Sistema de Gestión Ambiental**

El sistema de gestión ambiental (SGA), según Sánchez (2005), es aquella parte del sistema global de gestión de una empresa que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, revisar y mantener la política corporativa ambiental.

La norma ISO 14001 establece que un SGA es la

parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales, incluyendo la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.

Cabe destacar que la implementación de un SGA proporciona beneficios entre los cuales se tienen: protección del ambiente, ventaja competitiva, acceso a nuevos mercados, reducción de riesgo y reducción de costos a través de procesos ecológicos.

Una organización cuyo sistema gerencial incorpora un SGA posee un marco de referencia para equilibrar e integrar los intereses económicos y ambientales, así como lograr significativas ventajas competitivas.

### **Daño Ambiental**

En el modelo de calidad ambiental total, el estado ideal es el de cero daños al ambiente (análogo al estado de cero defectos de la administración de la calidad total). En ese sentido Hansen y Mowen, (2008) definen al daño ambiental como “una degradación directa del ambiente, tal como la emisión de residuos sólidos, líquidos o gaseosos (...) o una degradación indirecta tal como un uso innecesario de materiales y de energía” (p.699).

### **Costos Ambientales**

Los costos ambientales constituyen la medida y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto por la aplicación racional de los factores medio ambientales productivos de cara a la obtención de una utilidad.

Por ende, toda actividad desarrollada por una empresa en el entorno natural, lleva una particularidad que las diferencia de las otras, y es que generan costos internos producto de la operatividad y costos externos que surgen del impacto ambiental como consecuencia del accionar de los agentes contaminantes.

Hansen y Mowen, (2008) definen los costos ambientales como:

...aquellos en los que se incurre, debido a que existe o a que puede existir una calidad ambiental deficiente. De tal modo, que los costos ambientales están asociados con la creación, la detección, el remedio y la prevención de la degradación ambiental” (, p. 699).

Con esta definición, los costos ambientales se pueden clasificar según los autores antes citados, en cuatro categorías: costos de prevención, costos de detección, costos de fallas internas y costos de fallas externas, y estos últimos se pueden subdividir en categorías de realizados y no realizados.

**Costos de Prevención Ambiental:** Son los costos de las actividades llevadas a cabo para prevenir la producción de contaminantes o residuos que pudieran ocasionar daños al ambiente. Algunos ejemplos de actividades de prevención incluyen la evaluación y la selección de proveedores, la evaluación y selección de equipos para el control de la contaminación, el diseño de productos y de procesos para reducir o para eliminar los contaminantes, la capacitación de los empleados, el estudio del impacto ambiental, la auditoria de riesgos ambientales, la realización de investigaciones sobre el ambiente, el desarrollo de sistemas administrativos ambientales, el reciclaje de productos y la obtención de la certificación ISO 14001.

**Costos de Detección Ambiental:** Son aquellos costos de las actividades que se han ejecutado para determinar si los productos, los procesos y otras actividades dentro de la empresa están en cumplimiento con los estándares ambientales apropiados. Los estándares y los procedimientos ambientales que una empresa trata de seguir se definen de tres maneras:

1. Las leyes por parte de los gobiernos.
2. Las normas voluntarias (ISO 14000) desarrolladas por la *International Standards Organization*, ISO.
3. Las políticas ambientales desarrolladas por la administración.

**Costos de Fallas Ambientales Internas:** Son los costos de las actividades desempeñadas como resultado del hecho de que se hayan

producido contaminantes y residuos pero no se han descargado al ambiente. De este modo, estos costos se llevan a cabo para eliminar y administrar los contaminantes o los residuos que se hayan generado. Las actividades de las fallas internas tienen una de dos metas:

1. Asegurar que los contaminantes y los residuos producidos no se liberen hacia el ambiente, o
2. Reducir el nivel de contaminantes liberados hasta una cantidad que cumpla con los estándares ambientales.

**Costos de Fallas Ambientales Externas:** Son los costos de las actividades realizadas después de descargar los contaminantes y los residuos hacia el ambiente. Estos costos se subdividen en:

1. Costos de fallas externas realizados: son aquellos que lleva a cabo la empresa y que paga
2. Costos de fallas externas no realizados (sociales): Son ocasionados por la empresa, pero suceden y se pagan por parte externas de la empresa.

Los costos sociales se pueden subclasificar en aquellos que resultan de la degradación ambiental y aquellos que están asociados con el impacto adverso sobre la propiedad o el bienestar de los individuos. En cualquier caso, los costos son absorbidos por otros y no por la empresa, aun cuando es la empresa quien los causa.

Azqueta (2002), señala que las organizaciones incurren en costos ambientales por tres razones diferentes entre las que se destacan:

- **Estudio del impacto ambiental:** mediante este estudio se realiza un análisis técnico sobre algún plan, programa o proyecto, a fin de predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de su

ejecución y operación, y proponer las acciones y medidas para prevenir, controlar o corregir sus efectos degradantes.

- **Inversión:** Por la creciente inversión de las empresas públicas y privadas en aspectos vinculados con el medio ambiente. En la actualidad se ha incrementado una conciencia ambientalista tanto en el sector público como en el privado, repercutiendo en la generación de nuevas inversiones para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.
- **Exigencias Internacionales y Nacionales:** Por las nuevas exigencias medio ambientales en el ámbito internacional, entre las cuales están las series ISO 14000, el cumplimiento del protocolo de Kioto; además de las regulaciones ambientales con carácter nacional, como por ejemplo la Ley Orgánica del Ambiente y la ley Penal del Ambiente, creadas con la finalidad de preservar y proteger todos los recursos naturales no renovables del país.

La Asociación Española de Contabilidad y Administración (AECA) (citado por Ascanio 2010) utiliza un método para identificar los costos ambientales utilizando una clasificación analítica, esto en base al grado de recurrencia de estos costos, dicha clasificación es la siguiente:

1. Costos medioambientales recurrentes
  - 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 auditoría medioambiental

## 2. Costos medioambientales no recurrentes

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

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

Ascanio (2010) indica que la *Whistler Centre for Business and the Arts* clasifica los costos ambientales en internos y externos a la empresa:

### 1. Costos ambientales externos

Ejemplos:

- Daños e impactos al medio
- Aire residual y emisiones de agua
- Disposición de desechos a largo plazo
- Efectos en la salud no compensados
- Cambios en la calidad de vida local.

### 2. Costos ambientales internos

- a) Costos ambientales directos o indirectos

Ejemplos:

- 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

b) Costos ambientales de contingencias o intangibles

Ejemplos:

- 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

### **Pasivos ambientales**

Ascanio (2010) define los pasivos ambientales como “una situación ambiental que es generada por el hombre, en el pasado y con deterioro progresivo en el tiempo, lo cual representa actualmente un riesgo al ambiente y la calidad de vida de las personas” (p. 50).

Los pasivos ambientales son producidos por la mano del hombre, el cual afecta de manera directa o indirecta todo el medio que lo rodea, lo cual requerirá grandes inversiones para su recuperación.

Ascanio (2010) indica también que un pasivo ambiental se puede definir como un hecho histórico, causado por alguna actividad a lo largo del tiempo, es claramente diferenciable de los posibles riesgos ambientales que se pueden presentar en el presente, bajo una visión de prevención y control ambiental más preparado para enfrentarlos.

El autor antes citado concluye que pasivo ambiental es el conjunto de los daños ambientales, en términos de contaminación del agua, del suelo, del aire, del deterioro de los recursos y de los ecosistemas, de la pérdida de diversidad biológica, entre otros, producidos por una empresa o actividad humana, durante su funcionamiento ordinario, participación, o por accidentes imprevistos, a lo largo de su historia (p. 51).

### **Reporte de los Costos Ambientales**

La preparación de reportes del costo ambiental es esencial si una organización es seria con relación al mejoramiento de su desempeño ambiental y al control de los costos ambientales. Un buen primer paso es un reporte que detalle los costos ambientales por categoría, esto revelará dos resultados de importancia:

1. El impacto de los costos ambientales sobre la rentabilidad de la empresa, y
2. Los montos relativos que se han desembolsados en cada categoría.

## **Valoración Económica de los Costos Ambientales**

Osorio y Correa (2004, p. 7), explican que valorar económicamente un costo ambiental implica encontrar un indicador monetario que permita fijar el valor de una alteración desfavorable en el medio natural provocada por una acción o actividad económica. Esta acción provocará una modificación en la condición de los recursos afectados, pasando de un estado de preservación a otro más deteriorado.

Por lo anterior, es oportuno que al realizar la valoración del daño se conozca el estado de conservación del recurso antes y después de la modificación. El causante del daño será responsable por el cambio ocasionado al recurso natural, en lo que sea atribuible a su actividad. Este cambio ocasionado será el objeto de análisis del daño en términos de la manifestación, la magnitud, los efectos, las causas y los agentes implicados, lo que sirve para la valoración total del daño ambiental ocasionado.

Los autores antes citados exponen que para efectuar la valoración económica de daños ambientales se debe tener en cuenta que dicho deterioro, estará conformado por dos elementos principales: el daño biofísico (evaluación ecológica) y el daño social (evaluación social). El daño biofísico se refiere a las afectaciones hechas en el medio natural que ocasionan un deterioro de las características del recurso natural. El daño social estará vinculado con las afectaciones a la sociedad que se manifiestan en la pérdida de beneficios derivados del recurso natural afectado.

### **Metodologías para la Valoración de los Costos Ambientales**

Existen varios métodos para valorar los costos ambientales, entre los que se destacan las técnicas explicadas por Osorio y Correa (2004), las cuales se exponen a continuación:

**Método de gasto en mitigación:** El gasto en mitigación, también llamado por algunos autores como gasto en prevención y mitigación, es un método indirecto que se basa en el comportamiento que desarrollan las personas para prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos a los que son expuestas. Este método intenta cuantificar lo que la gente está dispuesta a gastar para evitar la molestia ocasionada por la alteración del factor ambiental.

Para aplicar este método, primero se debe identificar claramente el atributo ambiental a valorar y luego se requiere de observaciones directas de las medidas de mitigación reales que enfrentan las personas, empresas o instituciones para protegerse de los efectos ambientales negativos o riesgos asociados a éstos. Luego, se estiman los costos de realizar dichas medidas para estimar el gasto en mitigación total. Cuando no existen datos (información) observables se deben realizar estimaciones de las posibles medidas mitigadoras, y de los costos en que se debería incurrir para efectuarlas.

**Método de costo de reposición:** El método de costo de reposición considera lo que se gasta en restaurar y en devolver a su estado original el sistema ambiental que ha sido alterado, como una aproximación del valor que se le otorga a ese bien ambiental. Es decir, una vez que se ha producido o estimado un daño o efecto ambiental, se estima cómo podría volverse al estado inicial y el costo que ello implica. Cuando la reposición se ha realizado se considera que un atributo ambiental vale, al menos, lo que costó reponerlo a su situación original.

Para aplicar este método, primero se identifica el atributo o daño ambiental que se desea valorar, luego, con base en el análisis de expertos, se estiman los requerimientos de insumos físicos y servicios idóneos para

restaurar la condición ambiental inicial. En una segunda etapa, los insumos físicos y los servicios son valorados a precio de mercado, con lo cual se obtiene el costo total de reponer el daño y volver a la situación inicial.

El costo de reposición es considerado como una estimación del valor de ese atributo ambiental o recurso natural. El grado de validez de esta estimación del atributo ambiental dependerá del grado de restauración que presenta el sistema o atributo ambiental analizado.

**Método de estimación del cambio en productividad:** Este método busca estimar económicamente el impacto ambiental sobre un recurso natural a través de la valoración del efecto que este impacto genera en la producción, en el costo o en las ganancias generadas por otro bien que sí tiene mercado. Este efecto en la producción de otro bien o servicio implica un cambio en el bienestar de las personas. A través de la valoración de ese cambio en bienestar se obtiene una aproximación del valor de ese impacto ambiental.

La aplicación de este método comprende dos fases: primero se debe realizar la determinación del efecto físico y luego, la estimación monetaria de dicho efecto.

**Método de Análisis de cambios en la tasa de morbilidad (método de efectos sobre la salud):** La alteración de la calidad de los factores ambientales puede tener consecuencias graves sobre la salud de las personas, siendo necesaria la adopción de medidas correctivas. Para valorar este impacto existen métodos que se basan en las probabilidades de mortalidad y morbilidad. Para establecer la relación entre nivel de contaminación y probabilidad de muerte, se necesita definir la variable independiente.

Las medidas de morbilidad, por lo general, reflejan la respuesta a la enfermedad más que la condición de la enfermedad. Este tipo de respuesta puede ser: disminución de las actividades normales, días de cama, ausencia laboral o pérdida del trabajo. La respuesta más usada en los estudios que se han realizado es el número de días de ausencia laboral o baja en el rendimiento laboral por malestares asociados al problema ambiental.

El uso de estas variables implica considerar los tipos de personas y de empresas ya que no todos ellos responden de igual forma. Se requiere, entonces, información sobre las edades, sexo, renta, ingresos extra laborales, raza, estado civil, fumador, oficinista, etc. Con esta serie de variables se estima una regresión cuya forma funcional no está previamente definida. Con la media de las variables y los coeficientes estimados en la regresión se calculan las elasticidades. Esto para encontrar cuál es respuesta de la salud al impacto ambiental, dependiendo de las características de los trabajadores.

### **Unidades Generadoras de Electricidad**

Una unidad generadora es un dispositivo que produce un voltaje, transformando la energía mecánica en energía eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estator). Si se produce mecánicamente un movimiento relativo entre los conductores y el campo, se generará una fuerza electromotriz fuerza (F.E.M.). Este sistema está basado en la ley de Faraday.

Las unidades generadoras de la central hidroeléctrica Simón Bolívar, tanto en la casa de máquinas I como en la casa de máquinas II, están conformadas por equipos principales y auxiliares. Dentro de los equipos principales más importantes se tienen la turbina, el generador, las

compuertas de toma u operación, el transformador elevador o principal, excitatrices, entre otros. En la figura N° 1 se pueden apreciar partes de estos equipos.

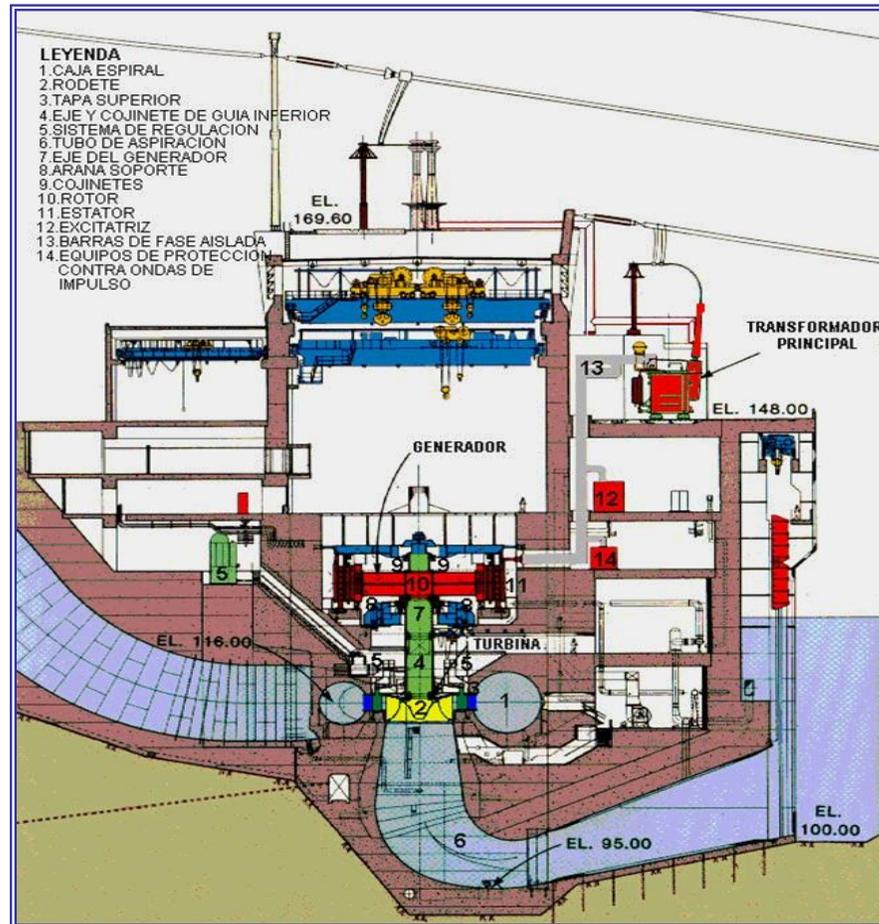


Figura N° 1. Corte transversal de una unidad generadora (para casa de máquinas I y II de la central hidroeléctrica Simón Bolívar). Fuente: EDELCA (2005)

### 2.3 Bases Legales

Las bases legales de una investigación se refieren al conjunto de documentos de naturaleza legal que sirven de marco referencial y de soporte a la investigación que se realiza. Esto se apoya en lo explicado por Pérez (2009), quien define las bases legales como "...el conjunto de leyes, reglamentos, normas, decretos, etc., que establecen el basamento jurídico sobre el cual se sustenta la investigación", (p. 65).

La legislación en materia ambiental se ha ido desarrollado en forma sustancial en los últimos tiempos en el ámbito nacional e internacional, motivado a la importancia que tiene el medio ambiente para el normal desarrollo de la humanidad y de todos los seres vivos. Es por ello que se han desarrollado instrumentos jurídicos que regulan el desarrollo de cualquier actividad que implique riesgo o perturbaciones significativas en el medio ambiente.

En Venezuela existen una cantidad importante de leyes, reglamentos y otras disposiciones jurídicas, que regulan la protección al medio ambiente, establecen los derechos y deberes de los distintos sectores de la sociedad, con respecto al uso conservación y defensa de los recursos naturales y el ambiente. Asimismo, Venezuela por la ratificación de acuerdos a nivel internacional se rige también por normativas ambientales de alcance internacional en protección de ambiente como son las Normas ISO 14.000.

**Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:** Bajo el Título III, Capítulo IX de la Constitución Nacional hace referencia a los Derechos Ambientales. Lo cual consagra en los artículos que van del 127 al 129 la figura de patrimonio natural y los principios para su conservación, protección, desarrollo, valoración y contabilización para el disfrute de las futuras generaciones.

**Ley orgánica del ambiente:** Esta Ley tiene por objeto establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad. De igual forma, establece las normas que desarrollan las

garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

**Ley Penal del ambiente:** Esta Ley tiene por objeto tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo, determina las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar.

**Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos:** Esta Ley tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre con el fin de proteger la salud y el ambiente.

**Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos:** Estas normas tienen por objeto regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente.

**Normas Sobre Evaluación Ambiental De Actividades Susceptibles De Degradar El Ambiente:** Estas Normas tienen por objeto establecer los procedimientos conforme a los cuales se realizará la evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente.

**Normas ISO 14000:** Son un conjunto de normas y guías voluntarias que proporcionan a las empresas una estructura reconocida a nivel internacional para controlar el impacto ambiental de sus actividades, productos o servicios. Ellas proveen los elementos de un sistema de gestión

ambiental efectivo para ayudar las organizaciones a alcanzar sus metas ambientales y económicas. Estas normas fueron formuladas y publicadas en 1996 en tres idiomas (inglés, francés y ruso) con el fin de armonizar las disciplinas ambientales para las industrias a nivel mundial, las cuales ofrecen herramientas y establecen un patrón común de sistema de gestión ambiental que se puede utilizar para cualquier empresa, de cualquier tamaño y en cualquier parte del mundo.

**Protocolo de Kioto:** es un pacto firmado por los gobiernos en la Conferencia de la ONU sobre Cambio Climático celebrada en la ciudad japonesa de Kioto en 1997, donde se comprometieron a reducir, entre los años 2008 y 2012 en un 5,2% la cantidad de emisiones a la atmósfera de gases contaminantes que emiten los países industrializados y que son los causantes del efecto invernadero. Venezuela decidió adherirse al Protocolo de Kyoto en noviembre del 2004, el cual es un instrumento de las Naciones Unidas para combatir los efectos de Cambio Climático, problemática ambiental a escala global que tiene que ver con el incremento de las temperaturas por efecto del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y, que afectará negativamente a gran parte de las actividades socioeconómicas y ecosistemas, generando mayor cantidad de problemas sociales.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

El presente capítulo tiene que ver con los aspectos metodológicos, donde se planificó la ejecución de la investigación, se destaca el tipo y diseño de investigación, la unidad de análisis, las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos, las técnicas para análisis y procesamiento de los datos, el cronograma de trabajo, operacionalización de los objetivos y consideraciones éticas.

#### **3.1 Tipo de Investigación.**

Como plantea Hurtado de Barrera (2008) “Los métodos, técnicas, tácticas y estrategias no son genéricos para cualquier investigación; los métodos son diferentes en función del tipo de investigación y el objetivo que se pretende lograr.” (p.98). La presente investigación buscó determinar los costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de Corpoelec para el diseño de un modelo de costos ambientales, ésta investigación se enmarcó en una investigación de tipo proyectiva o proyecto factible, apoyada en una investigación documental, de campo, descriptiva y no experimental.

Para ilustrar mejor esta consideración Hurtado de Barrera (2008) explica lo siguiente:

... consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa, un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las

necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras. (p. 99).

### **3.2 Diseño de la Investigación.**

El diseño de la investigación es el plan de acción que permitió al investigador precisar los detalles de la labor de investigación y establecer las estrategias a seguir para la obtención de los resultados positivos, además definir la forma de encontrar las respuestas a las interrogantes que se plantearon en el capítulo I del presente estudio.

Sabino (2007) indica que el diseño de la investigación, “tiene por objeto proporcionar un modelo de verificación que permita contrastar hechos con teoría y su forma es la de una estrategia o plan general que determine las operaciones necesarias para hacerlo” (p. 75).

El estudio se apoyó en una investigación de campo, la cual consistió en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna (Arias,. 2006.). En efecto para llevar a cabo el diseño de un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de Corpoelec, los datos fueron recolectados directamente de la realidad de los hechos en particular en la Gerencia de Finanzas de la empresa.

El presente estudio se encuentra orientado en un diseño de investigación no experimental, ya que “se observan los hechos estudiados tal como se manifiestan en su ambiente natural, y en tal sentido no se manipulan de manera intencional las variables” (Balestrini, 2006. P. 132), lo cual se encuentra alineado con esta investigación ya que para realizar la toma de datos se utilizaron situaciones ya existentes sin manipular las variables.

### **3.3 Unidad de Análisis.**

Una vez definido el evento estudiar, es necesario determinar en qué o en quién se va a investigar ese evento, es decir, en cuál o cuáles personas u objetos se manifiesta la situación a estudiar; estos son las unidades de análisis o de estudio. Según Hurtado de Barrera (2008), La unidad de análisis o de estudio "...son las entidades (personas, objetos, regiones, instituciones, documentos, plantas, animales, productos...) que poseen el evento de estudio" (p. 140).

Para Balestrini, (2006, p. 137), las unidades de análisis son:

... sujetos u objetos a ser estudiados y medidos, por cuanto, necesariamente los elementos de la población no tienen que estar referidos única y exclusivamente a individuos... pueden ser instituciones, animales, objetos físicos, etc.; en función de la delimitación del problema y de los objetivos de la investigación. Estas unidades de análisis son parte constitutiva de la población...

Para la presente investigación la unidad de análisis, correspondió al personal de la Gerencia de Finanzas de Corpoelec, personal del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras eléctricas y los proyectos de rehabilitación de unidades de Generación Hidroeléctrica de Corpoelec.

### **3.4 Población**

La población es el conjunto de personas, objetos o documentos accesibles para realizar la investigación, a los que se acude para responder a los objetivos del estudio. Según Arias (2006), la población objetivo se define como "un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y los objetivos de estudio" (p. 81).

En otras palabras, la población es el grupo total de elementos a investigar, la cual debe definirse de manera precisa según el contenido, el lugar y el tiempo previsto para el estudio. Basados en esto, la población de esta investigación para el diseño de un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional estuvo constituida por tres (3) estratos:

Estrato uno (1): Hace referencia a la población desde el punto de vista del personal División de Contabilidad General de la Gerencia de Finanzas de Corpoelec relacionados con los proyectos de rehabilitación de unidades de Generación Hidroeléctrica de Corpoelec, cuatro (4) personas en total.

Estrato dos (2): Estuvo conformado por el personas del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras eléctricas de Corpoelec ocho (8) personas en total

Estrato tres (3): Estará integrada por los proyectos de rehabilitación de unidades de Generación Hidroeléctrica de Corpoelec.

En la tabla N° 1 se presentan los estratos que conformaron la población del presente estudio.

**Tabla 1. Población de la Investigación**

<b>No.</b>	<b>ESTRATO</b>	<b>POBLACION</b>
1	Personal División de Contabilidad General. de la Gerencia de Finanzas de Corpoelec relacionados con los proyectos de rehabilitación	4 personas
2	Personal del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras eléctricas de Corpoelec.	8 Personas
3	Proyectos de rehabilitación de unidades de Generación Hidroeléctrica	6 Proyectos

### **3.5 Muestra**

En relación a la muestra, Hurtado de Barrera (2000), afirma que esta se conoce como: “Una porción de la población que se toma para realizar el estudio, el cual se considera representativa.” (p.154).

En este caso no se requirió de algún procedimiento o cálculo estadístico para obtener la muestra objeto de estudio, debido al tamaño de la unidad, por consiguiente se consideró que la población es igual a la muestra. Fundamentado en lo que dice la autora antes citada, “No toda investigación requiere de un procedimiento de muestreo. En muchos casos el investigador puede fácilmente tener acceso a toda la población y no se necesita muestrear” (p. 154).

Resulta oportuno citar lo que explica Arias (2006) en relación al tamaño de la muestra:

Si la población, por el número de unidades que lo integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo, sin que sea estrictamente un censo (p. 83).

### **3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Para la selección de las técnicas e instrumentos de recolección de datos es necesario tomar en consideración las fuentes de información. Al respecto, Pérez (2009), plantea que: “Existen muchas formas de conseguir información, pero hay una sola manera de clasificarlas: en Fuentes Primarias y Fuentes Secundarias”. (p. 43).

Se diría, pues, que las fuentes primarias son aquellas elaboradas por primera vez por el investigador, adquiridas de primera mano y se obtienen

directamente de la realidad, al respecto Pérez (2009) explica que “Son las más usuales en los diseños de trabajo de campo y proyectos factibles. Las técnicas utilizadas para su recolección son: la observación científica y la encuesta oral y escrita” (p. 43).

De igual forma las fuentes secundarias son aquellas donde la información es tomada de otros autores, se refiere a documentos, manuales, textos, TEG, tesis, revistas, boletines informativos, entre otros. De la misma manera existen técnicas e instrumentos de recolección de datos, que son aplicados para cada una de los tipos de fuentes consultadas.

Explicado los diferentes tipos de fuentes de información, ahora se explica las diferencias de técnicas e instrumentos de recolección de datos, para simplificar se puede decir que: “La técnica es el procedimiento y el instrumento la herramienta que utiliza el investigador para registrar y organizar posteriormente la información... acerca de las variables de estudio” (Pérez, 2009, p.71).

En función de lo planteado se procede a identificar las técnicas para la recolección de la información que se utilizaron en este estudio:

**Revisión Documental:** esta técnica se empleó en la recopilación de antecedentes de trabajos de grado, artículos científicos, libros y consultas de referencias electrónicas, para lograr una base de conocimiento bien estructurada que fuera de utilidad para la investigación. También se incluyeron como parte de esta técnica, las actividades de revisión de los proyectos de rehabilitación de las unidades generadoras.

**Entrevista No Estructurada:** se aplicó esta técnica para recopilar la información, del personal de la Gerencia de Finanzas de Corpoelec, personal

del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras eléctricas, además de expertos en el área de costos ambientales.

**Observación No Estructurada:** esta técnica se utilizó para identificar los daños ambientales de los proyectos de rehabilitación de unidades generadoras que se están ejecutando

Con respecto a los instrumentos de recolección de datos Sabino (2002) señala que:

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados. (p. 149)

En correspondencia con la definición antes citada, a continuación se describen los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en la presente investigación: para registrar el proceso de revisión documental se utilizaron fichas de contenido, plantillas y documentos elaborados tanto en papel como en formatos electrónicos como Excel o Word; para la entrevista no estructurada se utilizó la guía de entrevista al personal de la Gerencia de Finanzas, personal del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras eléctricas y a los expertos, y para la observación no estructurada se usaron los cuaderno de notas, los cuadros de trabajo y tablas de resumen tanto en papel como en formato electrónico.

### **3.7 Técnicas para el análisis de datos.**

Existen dos técnicas para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, como son el análisis cuantitativo y el análisis cualitativo, donde "...en el primero se recolectan todos los datos y posteriormente se analizan, mientras que en la investigación cualitativa, la recolección y el análisis de los datos ocurren prácticamente en paralelo", (Hernández et. al., 2010, p. 439).

La técnica utilizada para el análisis de los datos fue la de análisis cualitativo (técnicas lógicas de análisis de contenido) y el análisis cuantitativo, debido a que se tendrá un volumen considerable de datos e información que se clasificó, organizó, registró y tabuló, para la comprensión en profundidad y determinación de los costos ambientales de los proyectos de rehabilitación de las unidades generadoras hidroeléctricas de Corpoelec, y dar así respuesta a los objetivos de la investigación.

### **3.8 Fases de la investigación**

La investigación fue desarrollada por fases, con el fin de cumplir de manera sistemática y lógica con los objetivos planteados en el Capítulo I. A continuación se especifican cada una de estas fases:

- **Fase 1:** Descripción del proyecto de rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri.
- **Fase 2:** Identificación de los costos ambientales derivados de la rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri ya ejecutados
- **Fase 3:** Determinar los costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central

Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).

- **Fase 4:** Formulación de la estructura de un Modelo de Costos Ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).
- **Fase 5:** Determinar los aspectos de mejora, desde el punto de vista financiero e imagen corporativa, contando con costos ambientales en los proyectos de rehabilitación en unidades de generación hidroeléctrica de CORPOELEC.
- **Fase 6:** Elaboración y entrega del documento final para la revisión del Asesor Académico de la UCAB-Guayana.

### **3.9 Factibilidad del Estudio**

La factibilidad estuvo relacionada a la realización de la investigación, es decir a una definición de objetivos alcanzables, así como a la disponibilidad de recursos (humanos, técnicos y económicos) y acceso a la información para la realización de la investigación propuesta.

El objetivo general de la investigación fue Diseñar un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC), para lo cual se contó con el apoyo de todo el personal de la Gerencia de Finanzas de la empresa, así como del personal que participa en los proyectos de rehabilitación de las unidades generadoras, además, el investigador labora en esta gerencia, lo cual facilitó la ejecución del estudio.

### **3.10 Operacionalización de los Objetivos**

Cuando se habla de operacionalización de objetivos significa desglosarlo o descomponerlo en estados o fases cada vez más concretos y específicos. Cada desglose dará una visión más concreta de dicho objetivo. Así mismo, cada desglose dará cada uno de los componentes de la tabla de operacionalización de los objetivos.

Según Sabino, (2.006) “Consiste en hacer operativos, es decir, manejables, posibles de trabajar con ellos, a los conceptos y elementos que intervienen en el problema a investigar” (p.101).

En la tabla 2, se detalla la operacionalización de los objetivos de la presente investigación.

### **3.11 Consideraciones Éticas**

En el presente trabajo prevalecieron lineamientos jurídicos y éticos vigentes de:

- Confidencialidad de la información obtenida durante la investigación en las instalaciones de Corpoelec.
- Código de ética para miembros del Colegio de Economistas de Venezuela.
- Código de ética para estudiantes y trabajos de investigación en la UCAB.

Del mismo modo se respetaron los principios, los valores y éticas, que rigen la relación del investigador con terceros, persiguiendo el compromiso y tomando en cuenta sus propósitos o intenciones para hacer lo correcto, se respetó el derecho de autor al realizar las citas y referencias bibliográficas, entrevistas, revistas, páginas Web y fuentes consultadas, igualmente, se respetaron las informaciones confidenciales existentes.

**Tabla N° 2. Operacionalización de Objetivos**

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Dimensiones	Técnicas	Instrumentos	Fuentes de Información
Describir el proyecto de rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri.	Proyecto de rehabilitación	Es resolver las necesidades y objetivos particulares de la unidad generadora, ya sea devolviendo el estado original o modificándolo para lograr un rendimiento mayor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos</li> <li>Alcance</li> <li>Esquema de Contratación</li> <li>Cronograma de Ejecución</li> </ul>	Observación No Estructurada Encuesta Escrita Entrevista No estructurada Análisis Documental	Fichas de contenido, Block de notas, plantillas y tablas de trabajo en Word y Excel. Guía de entrevista	Personal de la División de Contabilidad General.  Personal del Departamento de Proyectos de Rehabilitación  Expertos  Proyectos de Rehabilitación.  Antecedentes de Investigación.  Planes Ambientales de la empresa  Documentos de la empresa.  Textos de autores reconocidos.  Artículos de revistas especializadas
Identificar los daños ambientales derivados de la rehabilitación de unidades de generación eléctrica en la central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri ya ejecutados.	Daños ambientales	Degradación directa del ambiente, tal como la emisión de residuos sólidos, líquidos o gaseosos o una degradación indirecta tal como un uso innecesario de materiales y de energía	Daños ambientales derivados del proceso de Rehabilitación	Observación No Estructurada Encuesta Escrita Entrevista No estructurada Análisis Documental	Fichas de contenido, Block de notas, plantillas y tablas de trabajo en Word y Excel. Guía de entrevista	
Establecer los costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de CORPOELEC	Costos ambientales	Son aquellos en los que incurrirá la empresa, debido a la existencia de una calidad ambiental deficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costos de Prevención.</li> <li>Costos de Detección.</li> <li>Costos de fallas internas</li> <li>Costos de fallas externas</li> </ul>	Observación No Estructurada Encuesta Escrita Entrevista No estructurada Análisis Documental	Fichas de contenido, Block de notas, plantillas y tablas de trabajo en Word y Excel. Guía de entrevista	
Establecer la estructura de un Modelo de Costos Ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de CORPOELEC	Estructura de un Modelo de Costos Ambientales	Es la organización y clasificación de los componentes del modelo de costos para facilitar el registro, comprensión y estudio, que permiten ver de forma clara y sencilla las distintas variables ambientales que afectan a la empresa	Modelo de Costos	Observación No Estructurada Encuesta Escrita Entrevista No estructurada Análisis Documental	Fichas de contenido, Block de notas, plantillas y tablas de trabajo en Word y Excel. Guía de entrevista	
Identificar los aspectos de mejora, desde el punto de vista financiero e imagen corporativa, contando con costos ambientales en los proyectos de rehabilitación en unidades de generación hidroeléctrica de CORPOELEC.	Aspectos de mejora, desde el punto de vista financiero e imagen corporativa	Son los hallazgos de impactos ambientales negativos que amenazan o son una debilidad a la salud financiera y a la imagen corporativa de la empresa y las cuales tienen que ser eliminadas o mitigadas.	Impactos Ambientales Negativos.	Observación No Estructurada Encuesta Escrita Entrevista No estructurada Análisis Documental	Fichas de contenido, Block de notas, plantillas y tablas de trabajo en Word y Excel. Guía de entrevista	

## **CAPITULO IV**

### **MARCO ORGANIZACIONAL**

En este capítulo se presentarán los aspectos de la organización que sirven de marco para entender el tema de investigación a desarrollar. Se realizara una breve descripción de la empresa y se mencionaran aspectos, tales como Visión y Misión, Valores, Fines, para luego entrar a describir el a la Gerencia de Finanzas. La información referente a la reseña histórica, misión, visión, valores, objetivos superiores, descripción del proceso productivo, estructura organizativa y organigrama, fue tomada de la intranet de la empresa (CORPOELEC, 2012), incluyendo las figuras indicadas como referencias en el texto.

#### **4.1 Reseña de la Empresa**

CORPOELEC, Empresa Eléctrica Socialista, adscrita al Ministerio del Poder Popular de Energía Eléctrica, es una institución que nace con la visión de reorganizar y unificar, en una empresa única, al sector eléctrico venezolano, a fin de garantizar la prestación de un servicio confiable, de calidad y eficiente, no excluyente y con sentido social. Como Institución que fortalece al sector eléctrico, participar en todas las actividades y jornadas de contribución social impulsadas por el Gobierno Bolivariano. Su creación data del 31 de julio de 2007, mediante el Decreto Presidencial N° 5.330 por el cual el presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Rafael Chávez Frías, ordenó la reorganización del Sector Eléctrico Nacional con la finalidad de mejorar el servicio en todo el país. En su Artículo 2º, el Decreto define a CORPOELEC como una “empresa operadora estatal encargada de realizar

las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de potencia y energía eléctrica”.

La responsabilidad de direccionar toda la política eléctrica queda en manos del Ministerio del Poder Popular para la Energía y el Petróleo, (MENPET). Hecho publicó el Decreto, todas las empresas que existían en el sector, provenientes de los ámbitos público y privado (EDELCA, EDC, ENELVEN, ENELCO, ENELBAR, CADAPE, GENEVAPCA, ELEBOL, ELEVAL, SENECA, ENAGEN, CALEY, CALIFE Y TURBOVEN) trabajaron en sinergia para avanzar en el proceso de fusión, y facilitar la transición armoniosa del sector.

Dada la creciente demanda y las exigencias del Sistema Eléctrico Nacional, (SEN), el 21 de octubre de 2009 el Ejecutivo Nacional crea el Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, (MPPEE), bajo cuyo paraguas se adscribe a CORPOELEC. Este mandato, que se publicó como Decreto N° 6.991 en la Gaceta Oficial 39.294 del 28 de octubre, dispone que el titular de esta cartera será a su vez, la máxima autoridad de CORPOELEC.

Con la posterior Ley de Reforma Parcial del Decreto, en agosto de 2010 (Gaceta Oficial N° 39.493), el estatus de fusión de las empresas cambia al de integración, la cual se cumplió el 31 de diciembre de 2011. También destaca en esta reforma el cambio de la denominación de Decreto con Rango y Fuerza de Ley, por la de Ley Orgánica de Reorganización del Sector Eléctrico. La integración estaba en marcha.

Hoy, con la Integración en una sola unidad operativa y administrativa como es CORPOELEC, el Gobierno Bolivariano garantiza un desarrollo eléctrico acorde con los requerimientos de la población venezolana, y en

correspondencia con los lineamientos del Primer Plan Socialista de 2008-2013, primera fase del Plan Simón Bolívar.

#### **4.2 Misión**

Desarrollar, proporcionar y garantizar un servicio eléctrico de calidad, eficiente, confiable, con sentido social y sostenibilidad, en todo el territorio nacional, a través de la utilización de tecnología de vanguardia en la ejecución de los procesos de generación, transmisión, distribución y comercialización del Sistema Eléctrico Nacional, integrando a la comunidad organizada, proveedores y trabajadores calificados, motivados y comprometidos con valores éticos socialistas, para contribuir con el desarrollo político, social y económico del país.

#### **4.3 Visión**

Ser una Corporación con ética y carácter socialista, modelo en la prestación de servicio público, garante del suministro de energía eléctrica con eficiencia, confiabilidad y sostenibilidad financiera. Con un talento humano capacitado, que promueva la participación de las comunidades organizadas en la gestión de la Corporación, en concordancia con las políticas del Estado para apalancar el desarrollo y el progreso del país, asegurando con ello calidad de vida para todo el pueblo venezolano.

#### **4.4 Valores Corporativos**

- Ética Socialista
- Responsabilidad
- Autocrítica
- Respeto
- Honestidad
- Eficiencia
- Compromiso

#### **4.5 Generación**

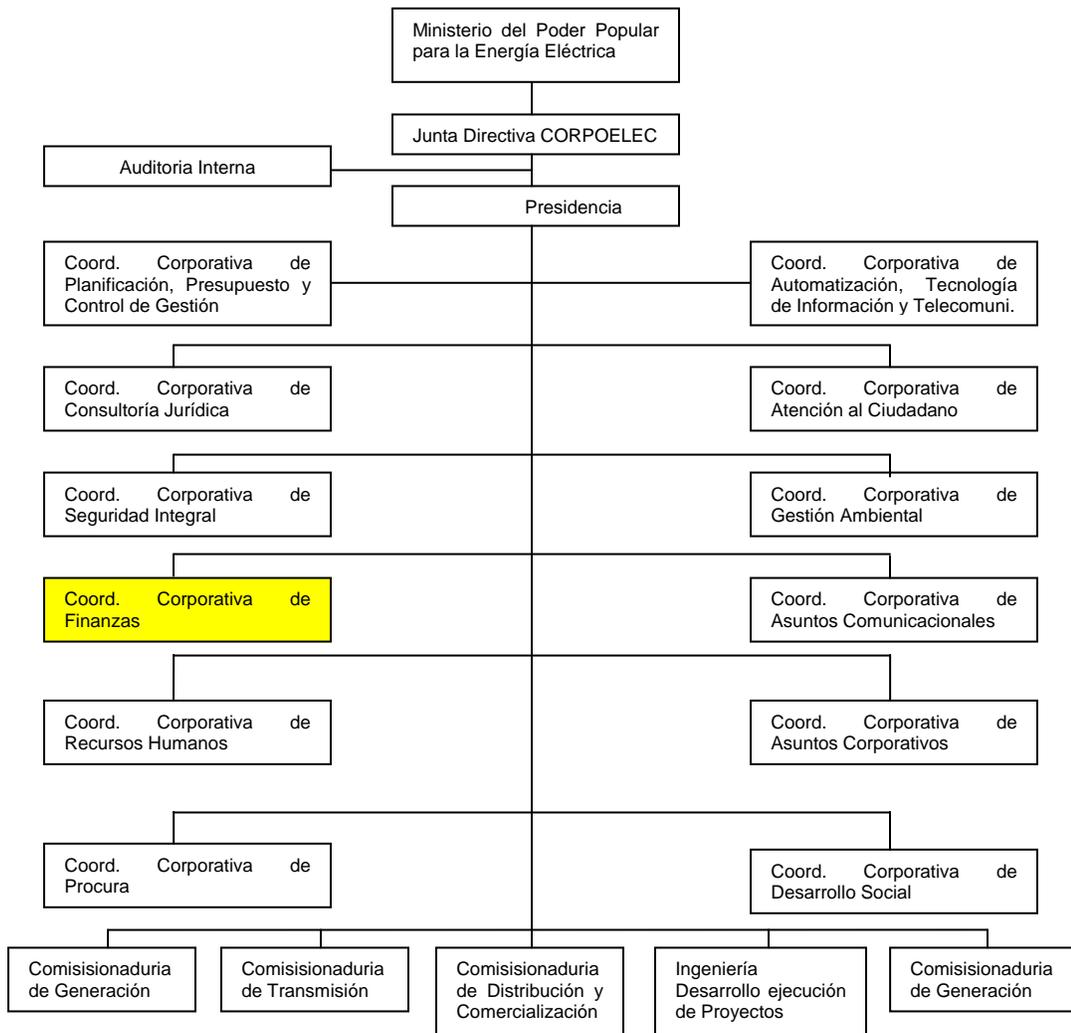
El parque de generación del Sistema Eléctrico Nacional, asciende a unos 24.000 megavatios de capacidad instalada y está conformado por un significativo número de infraestructuras, localizadas en su mayoría, en la región de Guayana, donde funcionan los complejos hidroeléctricos más grandes del país. Éstos ofrecen más del 62% del potencial eléctrico que llega a hogares e industrias de toda la Nación.

Otro 35% de la generación de electricidad proviene de plantas termoeléctricas, y casi un 3% corresponde al sistema de generación distribuida, conformada por grupos electrógenos. Esto ha sido posible, gracias al rescate del parque de generación por parte de la Corporación Eléctrica Nacional, que viene de sufrir más de dos décadas de desinversión, lo que le ha proporcionado fragilidad al sistema eléctrico, haciéndolo, sobre todo, dependiente de una sola fuente generadora.

CORPOELEC viene revirtiendo esa situación, y por eso está empeñada en ofrecerles a los venezolanos y venezolanas, un sector eléctrico digno, confiable y de calidad, invirtiendo importantes recursos para ampliar y reforzar el parque de generación, y a la vez promueve el desarrollo de fuentes alternativas de energía, como la eólica o solar.

#### **4.6 Estructura Organizativa de CORPOELEC**

La estructura organizativa de CORPOELEC es de tipo vertical siendo el Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica el cargo de mayor rango y seguida de esta está la junta directiva y la presidencia teniendo doce coordinaciones y cinco comisionadurías (ver figura N° 2).



**Figura Nº 2: Estructura Organizativa de CORPOELEC**

**Fuente: CORPOELEC (2012)**

#### **4.7 Gerencia General de Finanzas**

La Gerencia de Finanzas de Corpoelec tiene como objetivo administrar los recursos y la información financiera de la Corporación en forma eficiente y transparente, que permita la ejecución y seguimiento de las actividades del Sector Eléctrico aprobadas en el presupuesto de cada año, todo de conformidad con lo establecido en el Marco Legal Vigente.

#### **4.8 Funciones de la Gerencia de Finanzas.**

- Planificar, evaluar y actualizar periódicamente las necesidades financieras, mediante la revisión de los planes, programas y proyectos presupuestados, que permitan garantizar la viabilidad y sustentabilidad de la misma.
- Establecer la Política de Pagos de la Organización, a fin de honrar los compromisos adquiridos por la Corporación en forma oportuna.
- Establecer la Política de inversión de los recursos financieros de la Organización, a fin de optimizar sus rendimientos.
- Establecer los lineamientos y mecanismos financieros para la transferencia y rendición de los recursos a las regiones con el fin de desconcentrar las actividades y mantener la operatividad a nivel nacional.
- Impulsar la ejecución de las actividades contables de la Corporación, que permitan la elaboración de los Estados Financieros de manera confiable y oportuna, conforme a los principios contables generalmente aceptados.
- Promover la adopción del establecimiento del sistema de control interno, que permita mitigar los riesgos en el manejo de los procesos financieros.
- Garantizar el cumplimiento de la legislación Tributaria vigente.
- Emitir los lineamientos para la ejecución del resguardo de la información contable y presupuestaria, que soporta la ejecución física y financiera, así como informes y reportes internos de control, para dar respuestas oportunas y confiables, de conformidad a lo establecido en el marco legal vigente.
- Dar respuestas oportunas a las exigencias de las auditorías internas y externas para el mejoramiento de los procesos de la Coordinación de finanzas.

- Prestar la asesoría técnica financiera y contable al resto de la organización.
- Administrar la delegación de Firmas Financieras

#### 4.9 Visión de la Gerencia de Finanzas

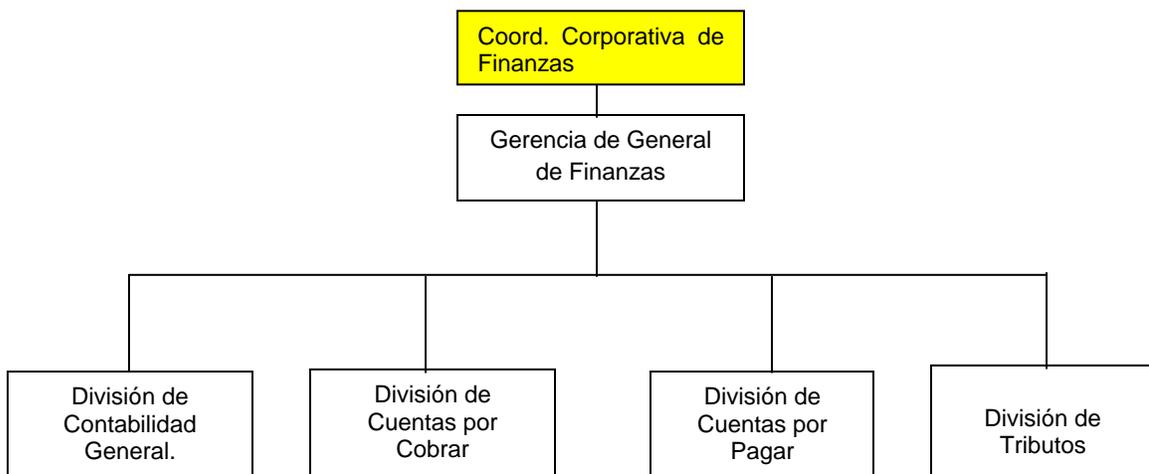
Planificar, coordinar y dirigir las políticas contables y financieras de la Corporación Eléctrica Nacional que permitan garantizar el uso eficiente de los recursos propios y otorgados, dando cumplimiento al marco legal existente para la prestación efectiva de los servicios financieros

#### 4.10 Misión de la Gerencia de Finanzas

Ser la Coordinación Financiera modelo de las Empresas Públicas Nacionales en materia de administración eficiente y efectiva de los recursos financieros, al manejar los procesos con elevados niveles de transparencia y calidad

#### 4.11 Organigrama de la Gerencia de Finanzas

En la figura N° 3 se presenta el organigrama de la Gerencia General de Finanzas.



**Figura N° 3. Organigrama de la Gerencia General de Finanzas.**  
Fuente: CORPOELEC (2012)

## **CAPITULO V**

### **PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

En el presente capítulo se presenta el desarrollo integral y sistemático de las fases necesarias para el diseño del modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC) y así cumplir con los objetivos planteados en el capítulo I, del presente documento.

#### **5.1 Proyecto de Rehabilitación de Unidades de Generación Eléctrica.**

El Proyecto de Rehabilitación Casa de Máquinas I, Unidades 1 a 6 de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar (PRCMI-1-6-CSB), corresponde a la segunda fase del Plan de Modernización de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, que comprende la rehabilitación de las unidades 1 a 6 de Casa de Máquinas I (CMI), iniciada en el 2012 y con una culminación estimada en el 2017. La primera fase de este Plan, comprende la rehabilitación de 14 máquinas correspondientes a las unidades 7 a 20, culminada en el año 2014. Cabe destacar que el PRCMI-1-6-CSB es una experiencia piloto a nivel mundial en término de repotenciación de unidades superiores a 100 MW.

La Tabla N° 3 resume las características de las etapas del Plan de Modernización Planta Guri.

**Tabla N° 3. Etapas del Plan de Modernización Planta Guri.**

<b>PRIMERA ETAPA</b>	
Unidades	7 a 20
Capacidad Instalada Original	8.540 MW
Capacidad Instalada Futura	9.250 MW
Repotenciación	710 MW
<b>SEGUNDA ETAPA</b>	
Unidades	1 a 6
Capacidad Instalada Original	1.215 MW
Capacidad Instalada Futura	2.010 MW
Repotenciación	795 MW

Fuente: CORPOELEC (2012)

La tabla N° 4 señala la potencia adicional, por unidades de generación, resultante de la rehabilitación de la casa de máquina I.

**Tabla N° 4. Potencia adicional estimada.**

<b>POTENCIA ADICIONAL</b>		
Unidades 1 a 6. Casas de Maquinas I	ACTUAL	FUTURA
Potencia Máxima Grupo 1*	1.215 MW	2010 MW
Potencia Máxima Grupo 2**	660 MW	1.200 MW
Potencia Adicional Máxima Grupo	255 MW (Sistema de 230 K voltios)	
Potencia Adicional Máxima Grupo	540 MW (Sistema de 400 K voltios)	
<b>TOTAL POTENCIA ADICIONAL EN LAS UNIDADES 1 a 6</b>	<b>795 MW</b>	

Fuente: CORPOELEC (2012)

\*Grupo 1: Unidades 1, 2 y 3.

\*\*Grupo 2: Unidades 4, 5 y 6.

### **Objetivos del Proyecto PRCMI-1-6-CSB**

Dentro de los objetivos de la rehabilitación de las unidades de generación eléctrica se tienen:

1. Mejorar la eficiencia energética de la central.
2. Incrementar la vida útil de las maquinas.
3. Optimizar la gestión del mantenimiento.

4. Fortalecer la matriz energética renovable del país.
5. Incrementar la potencia instalada.
6. Disminuir las paradas forzadas de los equipos.
7. Incorporar nuevas tecnologías.

### **Alcances del PRCMI-1-6-CSB.**

Los alcances generales se relacionan con el diseño, ingeniería, fabricación, pruebas en fábrica, suministro, transporte y seguro hasta el sitio de la obra, nacionalización, carga y descarga, almacenamiento en el sitio, remoción y demolición de equipos existentes, montaje, instalación, conexión, pruebas en el sitio, energización y puesta en operación y mantenimiento de los equipos.

Dentro de estos alcances, la incorporación de la variable ambiental en todas las fases del proyecto es un elemento transversal que contribuye a optimizar el proceso de generación de energía eléctrica, acorde con los principios del desarrollo sustentable y responsabilidad ambiental y social empresarial.

Los alcances específicos por su parte, persiguen repotenciar y modernizar las unidades 1 a 6, suministrar e instalar los sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos comunes, adecuar los patios de distribución de la subestación Guri “A” y las líneas de transmisión asociadas a la Casa de Máquinas I y, ejecutar la adecuación arquitectónica y ambiental de las instalaciones de la Casa de Máquinas I y la subestación.

En materia ambiental, el PRCMI-1-6-CSB, permitirá fortalecer la gestión en el manejo de riesgos ambientales operacionales, manejo de residuos y desechos peligrosos y no peligrosos, fortalecimiento de la capacidad operativa, estudios, conocimiento y manejo asociados a la red de mediciones

de variables ambientales estrechamente vinculadas a la generación hidroeléctrica y a la cuenca de la cual depende el sistema de Presas del Bajo Caroní, fortalecimiento a la atención de salud de los trabajadores (y sus familias) que operan la central, entre otros.

### **Esquema de Contrataciones para la ejecución del PRCMI-1-6-CSB**

El esquema de contrataciones planteado para la ejecución del PRCMI-1-6-CSB, consta de cuatro (04) contratos principales, a saber (tabla N° 5):

**Tabla N° 5. Esquema de contrataciones**

<b>CONTRATO N° 1</b>	<b>Modernización de las unidades 1 a 6 y de los sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos comunes principales de la Casa de máquinas I.</b>
<b>CONTRATO N° 2-A</b>	<b>Modernización y adecuación de los patios de 400KV, 230 Kv, 34.5Kv y 13.8Kv de la S/E Guri "A"</b>
<b>CONTRATO N° 2-B</b>	<b>Mejora de las Líneas y cambio del cable de Guarda</b>
<b>CONTRATO N° 3</b>	<b>Adecuación Arquitectónica y Ambiental de las instalaciones y Modernización de los Sistemas Auxiliares Eléctricos y Mecánicos comunes y complementarios de la Casa de Maquinas I</b>

Fuente: CORPOELEC (2012)

### **Cronograma de Ejecución del PRCMI-1-6-CSB**

La figura N° 5 muestra el cronograma de ejecución del PRCMI-1-6-CSB. El Proyecto de rehabilitación se estimaba finalice, en todos sus componentes, a mediados del 2017, en su proyección elaborada en el 2012.

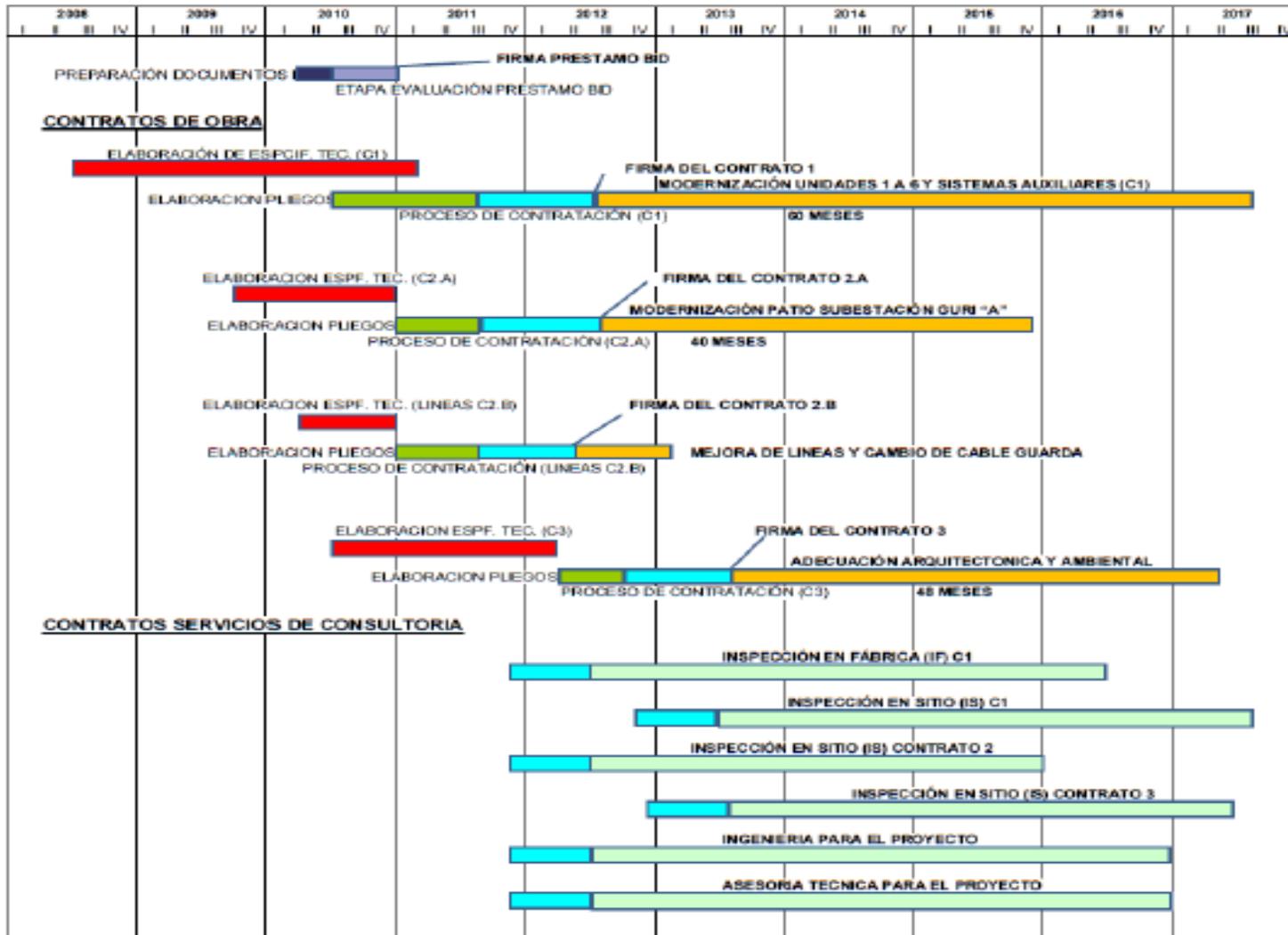


Figura Nº 4. Cronograma de Ejecución del PRCMI-1-6-CSB. Fuente: CORPOELEC (2012)

## **Contexto Socio-Ambiental de los Proyectos de Rehabilitación**

### **Caracterización de las Condiciones Ambientales y Sociales**

1. La cuenca del Río Caroní tiene cerca de 92.000 km<sup>2</sup> (10,5% del territorio venezolano), de los cuales 79.000 km<sup>2</sup> corresponden al Alto Caroní y Paragua, y los 13.000 km<sup>2</sup> restantes al Bajo Caroní. Los embalses de Guri, Tocoma (en construcción), Caruachi y Macagua ocupan prácticamente la totalidad de este último trecho del río.
2. La zona registra un clima tropical (temperatura media anual es de 26,3°C, humedad relativa es del orden de 78%) y altas precipitaciones (media anual de 2800 mm, máxima puntual de 6000 mm) con una estacionalidad marcada en dos periodos: el húmedo que va de junio a septiembre, y el seco que se extiende de febrero a abril. La cuenca presenta un muy alto rendimiento hídrico (50,8 l/s/km<sup>2</sup>) y transporta un caudal promedio anual de 4.824 m<sup>3</sup>/s. El gasto máximo anual medio es de 6.260 m<sup>3</sup>/s y el mínimo de 3.514 m<sup>3</sup>/s. La mayor creciente registrada fue de 17.576 m<sup>3</sup>/s (que corresponde a un período de retorno de unos 25 años) y el menor caudal de 188 m<sup>3</sup>/s.
3. Las unidades de paisaje de la zona comprenden: i) paisaje de montaña, con una sucesión de filas, topografía escarpada y elevaciones de más de 400 msnm; ii) lomerío, con formas onduladas de hasta 250 msnm; iii) peniplanicie, con relieve suavemente ondulado; y iv) planicie, sobre la margen izquierda del río Caroní.
4. Los suelos de la cuenca tiene limitaciones severas para el uso agropecuario. La vegetación está caracterizada por manchones de bosque de entre 15 y 20 m de altura, con cobertura media, semi siempre verde, en codominancia con bosque caducifolio, matorrales

de 5 a 9 m y bosque bajo entre 6 y 5 m; y grandes sabanas, con relictos de elementos leñosos de altura entre 4 y 8 m, y con cobertura media a densa. No ha habido un proceso significativo de cambio en la cobertura de la región circundante al embalse. Esto se puede evidenciar al comparar la vegetación presente en las islas que se formaron al crearse el embalse y la vegetación cercana al litoral del lago.

5. El Caroní es un río de aguas negras, ácidas, con abundancia de sustancias húmicas y fúlvicas y pobre en nutrientes (naturalmente oligotrófico). La calidad de las aguas está condicionada por las transformaciones que ocurren en el embalse: volumen total de 135.7 km<sup>3</sup>, alta profundidad (media de 33 m, máxima de 140 m) y un tiempo medio de residencia de 10,5 meses. La estratificación térmica del embalse y la inundación de una gran masa boscosa determinan bajas concentraciones de oxígeno disuelto (OD) en el hipolimnio del reservorio.
  
6. En algunos sectores del Alto Caroní y del Paragua se desarrolla una actividad minera de extracción artesanal de oro y diamantes. Ésta se realiza también con menor intensidad en las inmediaciones del embalse Guri, causando daños ambientales de importancia: i) gran producción de sedimentos, que deja al Caroní y al Paragua con aguas turbias por centenares de kilómetros (vuelven a tener su aspecto natural de aguas negras en el cuerpo central de Guri); y ii) contaminación por mercurio y su bioacumulación como metilmercurio en la cadena trófica. La expedición del Decreto No. 4366 del 26 de junio de 2006, que prohíbe la minería en la cuenca baja del Caroní sumados a los mecanismos de seguimiento establecidos por EDELCA han contribuido al control de la

minería en las áreas circundantes al embalse. No obstante aún persiste, aunque de forma aislada.

### **Principales Impactos Socio-Ambientales**

1. Los impactos potenciales asociados a la Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica son conocidos, pequeños en magnitud e importancia, de fácil manejo a través de técnicas estándar y concentradas mayormente en la fase de montaje del nuevo equipamiento.

### **Impactos en la Fase de Montaje y Desmontaje de los Equipos**

2. En esta fase los principales impactos ambientales negativos que se producirían son: i) incremento de la posibilidad de accidentes; ii) incremento en los niveles de ruido; iii) incremento de la posibilidad de ocurrencia derrames no controlados; iv) disminución de la capacidad de generación debido a la puesta fuera de servicio de los generadores objeto de la rehabilitación; v) generación de problemas laborales por la necesidad de contratación de mano de obra calificada foránea; vi) interrupciones en el tránsito vehicular debido al transporte de las piezas y partes necesarias para la rehabilitación; y vii) generación de residuos sólidos y de grandes piezas y equipamiento a ser sustituido.
3. Los impactos positivos, por su parte, estarían relacionados principalmente con el incremento del empleo.

### **Impactos en la Fase de Operación**

4. Los principales impactos ambientales negativos que se producirían en esta etapa se relacionarían básicamente con: i) la posibilidad de

ocurrencia de accidentes y de fallas operacionales, situación que estaría latente hasta que el equipamiento haya sido cabalmente instalado y se haya comprobado su adecuado funcionamiento; y ii) con la disminución de la demanda de mano de obra calificada y no calificada.

5. Los impactos positivos, por su parte, incluirían los siguientes: i) satisfacción de la demanda eléctrica del país; ii) desplazamiento de la generación térmica existente, dando lugar a beneficios por reducción de costos operativos y liberación de recursos no renovables; iii) optimización del uso del agua del embalse Guri; y iv) de forma indirecta, generación de empleo, ingresos y dinamización de la economía regional.

## **5.2 Daños Ambientales Derivados de los Proyectos Rehabilitación**

La ejecución del Proyecto "Obras de Rehabilitación y Repotenciación de los turbogeneradores 1 a 6 y Reconfiguración de la Sub-Estación de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar (Guri)", es considerada de baja impacto negativo sobre el entorno ambiental, no obstante se identifican los siguientes impactos, los cuales requieren de acciones paliativas:

- Generación de materiales, sustancias y desechos de índole peligrosa acorde con la legislación nacional. Entre los materiales, sustancias y desechos manejados se mencionan: trapos contaminados con hidrocarburos, aceites dieléctricos con bifénilos policlorados, aceites minerales, pinturas, barnices, epóxicos, solventes, detergentes, envases contaminados y baterías, entre otros. En las figuras N° 5 y 6 se puede observar el almacenaje a la intemperie de sustancias peligrosas



**Figura N° 5. Sustancias Peligrosas. Fuente: CORPOELEC (2012)**



**Figura N° 6. Sustancias Peligrosas. Fuente: CORPOELEC (2012)**

- Generación de desechos sólidos no peligrosos. Entre los desechos sólidos no peligrosos a manejar se mencionan: restos de embalajes, restos de madera, restos metálicos (hierro, acero, aluminio, cobre, etc.), plásticos, escombros, papel, cartón, basura doméstica, cauchos, baterías, entre otros. En la Figura N° 7 se observa cauchos a la intemperie, producto de la ejecución del proyecto de rehabilitación de las unidades generadoras.



**Figura N° 7. Desechos Sólidos no peligrosos. Fuente: CORPOELEC (2012)**

- Generación de efluentes o vertidos: Entre los efluentes o vertidos se mencionan: aguas residuales domésticas e industriales.

Otro aspecto visualizado por el investigador, fue el manejo y disposición inadecuada de los materiales, sustancias y desechos de índole peligrosa, residuos sólidos y materiales no peligrosos ni tóxicos, generados en la ejecución del proyecto de rehabilitación, que actualmente constituye un problema de atención en el corto plazo, y para lo cual se requieren recursos presupuestarios, lo cual no está contemplado en los proyectos de modernización.

Con respecto a la disponibilidad de recursos presupuestarios para el 2008, se identificó que un 80% de las acciones ambientales en ejecución, se financiaban con recursos propios, generalmente insuficientes. Las fuentes externas nacionales contribuyeron con un 8,4%; los aportes derivados de convenios suscritos con otros países para el mismo año, se encontraron en el orden de 6,0%; y, los préstamos con agencias multilaterales en un 4,0%.(Corpoelec, 2010)

A manera de resumen, los daños ambientales derivados de la rehabilitación de unidades de generación eléctrica ya ejecutados revela la existencia de debilidades en su manejo y prevención, tales como: escasos recursos humanos con escasa experiencia en ciencias ambientales, limitados recursos financieros, equipamiento tecnológico restringido o inexistente, inadecuada jerarquía institucional de los entes responsables de la gestión ambiental, y obsolescencia del parque hidroeléctrico, con incidencias importantes en la calidad ambiental del entorno donde se encuentran ubicadas. La empresa en general, muestra un cuadro evidente de baja capacidad de respuesta para abordar la solución de las deficiencias señaladas por la carencia de recursos financieros y la no contemplación de estos en los proyectos de rehabilitación, con los cuales se puede abordar de manera sistemática la compleja situación ambiental en este proceso.

Identificando estos daños ambientales, las actividades para prevenirlos y sus costos, Corpoelec podrá fortalecer el manejo y prevención de estos, además podrá presupuestar en los proyectos de rehabilitación de las unidades los costos exactos necesarios para acometer la protección del medio ambiente y así cumplir con las leyes nacionales y protocolos internacionales

### **5.3 Costos Ambientales en los Proyectos de Rehabilitación**

En los Proyectos de Rehabilitación previstos para las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri, ejecutados con anterioridad se identificaron los siguientes componentes de los costos ambientales:

**Gestión de permisos ambientales:** Se debe evaluar los permisos ambientales, estudios de impactos ambientales de ser requeridos, asimismo

evaluar si es una central hidroeléctrica operando en condiciones óptimas, es decir sin tener acumulados pasivos ambientales, en caso de poseerlos debe realizarse planes de adecuación ambiental y saneamiento, los cuales se incorporarán en los costos.

En caso de tomar como premisa, la central hidroeléctrica en funcionamiento u operando como lo es en el caso de Corporelec y Guri que lleva más de 40 años en operación, se debe medir las indicaciones de los organismos reguladores y también lo que establecen los órganos multilaterales de financiamiento como es el caso del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que en sus políticas y regulaciones para otorgar préstamos exigen ciertas condiciones en los aspectos ambientales (p. 1).

En el caso de la próxima rehabilitación de las Unidades de la 1 a la 6 de la Casa de Máquina Nro. 1 (CMI) de Guri, El BID catalogó esa rehabilitación como tipo B, es decir de bajo impacto ambiental por lo que NO requirió de Estudio de Impacto Ambiental. El costo estimado del Proyecto Inicialmente estaba estimado en 1.309 Millones de US Dólares, con una estimación de los costos ambientales de 16 Millones de US Dólares (hoy alcanza los 32 millones de US dólares, por incorporar saneamiento de pasivos ambientales y otras medidas compensatorias). Estas cifras fueron establecidas en el presupuesto base, actualmente se han actualizado por el dinamismo de la economía que enfrentamos.

Dentro de este costo de Gestión de Permisiones Ambientales, se encuentra las actividades de informar al ente rector (ministerio u organismo designado para este fin) en material ambiental.

**Prevención y Gestión Ambiental:** Dentro de este costo se encuentran los siguientes aspectos:

- a. Organización. Por lo general se estructura una Unidad de Gestión Ambiental del contratista (UGAC): También contempla la Unidad de Gestión ambiental de la empresa encargada de la inspección de la Obra, para el caso de las rehabilitaciones en Guri, solo se contempla designar un supervisor ambiental de la empresa contratada para la inspección.
- b. Personal Experto para las actividades generales de gestión ambiental: Se debe contar con personal idóneo para la gestión ambiental y manejo de materiales peligrosos y no peligrosos.
- c. Capacitación: los costos de capacitación y actualización son parte de los costos ambientales que se deben contabilizar.
- d. Equipamiento. Oficinas, Equipos especializados, materiales para la gestión ambiental.
- e. Gestión administrativa y de Planificación: Asesorías externas, costo de financiamiento, consumibles, entre otros aspectos.
- f. Investigación y Desarrollo: Los costos del personal de consulta interno y por contratación externa, para investigación ambiental relacionada y desarrollo de proyectos, serán imputadas separadamente de las actividades generales de gestión ambiental, dado que su monto a veces puede ser sustancial, distorsionando la comparación con años anteriores
- g. Servicios externos para la Gestión Ambiental

**Gestión de Manejo Ambiental Operacional:** Esta actividad que demanda costos, es una de las actividades medulares en la rehabilitación, desglosándose en las siguientes operaciones:

- a. Manejo de Materiales, Sustancias y desechos peligrosos: En caso de contratar empresas para el manejo, transporte, almacenaje temporal y disposición final, se debe garantizar que cuente con los permisos adecuados, tales como la certificación de poseer RACDA = Registro de Actividades Capaces de Afectar al Ambiente. Todas estas actividades generan costos ambientales, como manejo, transporte, trasegado (caso de aceites dieléctricos, combustibles y demás sustancias químicas que apliquen), almacenaje temporal y disposición final.
- b. Manejo de materiales No peligrosos o Manejo de desechos no peligrosos de origen domésticos e industriales, según “Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos”

**Consideración de pasivos ambientales:** La central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri, por tratarse de una planta que tiene cerca de 40 años de haber entrado en operación, especialmente la Casa de Máquina Nro. 1 , podría considerarse que pudiera tener elementos o equipos que representen pasivos ambientales, tales como aquellos que por disposiciones legales o convenios suscritos en materia ambiental, a nivel nacional o internacional , representen costos elevados para realizar acciones de saneamiento ambiental.

Sería probable esperarse la existencia de equipos con aceites dieléctricos con Bifenilos Policlorados (BPC) u otros que estén catalogados con Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), requiriéndose y es recomendable, la evaluación para determinar o descartar la presencia de estos materiales, sustancias o desechos con estos elementos, que en caso de tenerlos, deben ser objeto de disposición final con las regulaciones medio ambientales que ameritan. (Convenios: Estocolmo, Basilea y Rotterdam)

Es importante destacar que una empresa como Corpoelec, está comprometida con el medio ambiente, para lograr prestar el servicio eléctrico a la sociedad venezolana de una forma sustentable ambientalmente, así como ser responsable de la cuna a la tumba (principio de responsabilidad de la cuna a la tumba, aplicado al convenio de Basilea, y puesto en algunas leyes de países) de todos los elementos que componen los activos y su desincorporación para una adecuada disposición final.

Estas consideraciones son importantes tenerlas presente en caso de presentarse pasivos ambientales los antes señalados, ya que su manejo, transporte, almacenaje y disposición final requieren de alto nivel de especialización y certificaciones que pueden ser de alto impacto en la magnitud de los costos ambientales de este tipo de proyectos de rehabilitación.

Por tratarse de manejo de alta especialización, de encontrar la existencia de alguno de estos componentes, los costos para su disposición final serían muy elevados, sin embargo es importante considerar que estos estudio requieren de la toma de decisión de si estos costos formarían parte de los costos de la rehabilitaciones o parte de la operación y mantenimiento de la central hidroeléctrica.

**Mejoras de Infraestructura para la adecuación ambiental:** Se desarrollarán mejoras a las infraestructura para adecuaciones de la atención a los trabajadores, como centro de atención médico asistencial, considerando al ser humano como parte fundamental del medio ambiente, estos aspectos están contemplados como parte del costo ambiental dentro de la Responsabilidad Social Empresarial.

**Control de Emisiones:** Aun cuando una central hidroeléctrica no está considerada como productora de emisiones al medio ambiente en comparación con la actividad de generación termoeléctrica, en el marco de los Proyectos de Rehabilitación de las unidades de generación eléctrica de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri, pudiese presentarse casos de emisiones al medio ambiente, tales como emisiones de partículas de polvo, control de emisiones de fuentes fijas derivadas por actividades de los contratistas en el uso de unidades de transporte, así como unidades fijas o equipos empleados a motores de combustión interna en el desarrollo del proyecto de rehabilitación. Con la finalidad de mantener las emisiones de gases de escapes en niveles estables, se requieren prácticas aceptadas de mantenimiento de los motores empleados en los equipos requeridos, velando por realizar los mantenimientos recomendados por los fabricantes.

**Control de contaminación de Ruidos:** El ruido es considerado un contaminante del ambiente, por lo tanto es importante considerar medidas mitigantes que permitan desarrollar controles adecuados de los niveles sonoros permitidos en decibeles.

Las unidades de generación eléctricas a instalar deberán estar dotadas de cubiertas y provisión de silenciadores si fuera el caso. Las actividades y tareas en el desmontaje de equipos existentes e instalación de los nuevos, deberán estar planificadas con el propósito de reducir los niveles de ruido que afecten dichas actividades.

**Manejo de materiales inertes:** tales como escombros, chatarras sin valor o con valor residual, llamados activos improductivos, pero con un valor en el mercado, como la chatarra de origen ferroso o no ferroso.

**Recuperación de aéreas afectadas:** En caso de realizar afectaciones al medio ambiente, por ejemplo, tener que desforestar áreas para transportar turbinas por su gran dimensión, se debe incurrir en costos de permisiones, regulaciones, inspección, supervisión ambiental, reforestaciones, entre otros aspectos.

**Señalizaciones y etiquetados:** Aun cuando estos costos pudiesen representar un valor muy bajo con relación a los demás costos, es importante identificarlos.

**Acciones compensatorias:** Son los costos por compensaciones a la comunidad, responsabilidad social empresarial y el medio ambiente del entorno de la comunidad afectada.

**Manejo del embalse:** Al tratarse de una central hidroeléctrica con un embalse de aproximadamente 3.800 Km<sup>2</sup> deben contemplarse los aspectos relacionados con el monitoreo, manejo y administración de este embalse, así como regulaciones, supervisión y resguardo del uso del mismo, así como de las comunidades que hacen vida alrededor.

**Multas y Penalidades:** son los pagos por ser responsables de acciones u omisiones en los casos en que el delito contra el medio ambiente sea cometido con ocasión de la contravención de normas o disposiciones contenidas en leyes, decretos, órdenes, ordenanzas, resoluciones y otros actos administrativos de carácter general o particular de obligatorio cumplimiento.

**Seguros para pasivos ambientales:** La empresa puede cubrirse a sí mismas contra los riesgos de pasivos ambientales por medio de seguros. La contribución anual de seguros contra el daño tradicional a personas, equipos, materiales y biodiversidad causada por actividades peligrosas o

potencialmente peligrosas conviene ser registrada aquí. Los seguros que cubren grandes riesgos de incendio u otros daños al sitio de producción o al transporte debido a que se manejan sustancias peligrosas y procesos riesgosos deberían también ser registrados aquí. El seguro para pasivos ambientales está generalmente asignado a la columna de otros costos más que a un específico medio ambiental.

#### **5.4 Modelo de Costos Ambientales para los proyectos de Rehabilitación**

En este punto se presenta la propuesta final de la investigación que es el diseño de un Modelo de Costos Ambientales. Aquí se cumple el cuarto objetivo específico de la investigación, que es establecer la estructura de un Modelo de Costos Ambientales en los proyectos de rehabilitación de las unidades de generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar de la Corporación Eléctrica Nacional, S.A. (CORPOELEC).

En el diseño del Modelo de Costos Ambientales propuesto se contó con la participación del personal División de Contabilidad General de la Gerencia de Finanzas de Corpoelec relacionados con los proyectos de rehabilitación de unidades de Generación Hidroeléctrica de Corpoelec, personal del Departamento de Proyectos de Rehabilitación de las unidades generadoras y con información obtenida de los proyectos de rehabilitación de unidades de Generación ya ejecutados.

El modelo propuesto es el resultado de la identificación de todas las actividades y acciones realizadas en pro de la conservación y protección del medio ambiente en los proyectos de rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, así como la identificación de los pasivos ambientales, para lo cual se utilizó el modelo de costos ambientales de Jash (2002) propuesto en el documento

*Environmental Management Accounting Procedures and Principles*, en el cual se identifican los costos ambientales utilizando una clasificación analítica, esto en base al grado de recurrencia de estos costos, aplicando las normas contables y legales asociadas a los pasivos ambientales y siendo validados y valorados por parte de expertos en la materia, además indica la información a revelar en los estados financieros. Estos datos obtenidos se cargarán al modelo diseñado.

El Modelo de Costos Ambientales diseñado está basado en una hoja de cálculo Excel, donde se especifican todos los costos ambientales detectados en el proceso de rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar. En la tabla No. 6 se muestra la estructura de dichos costos.

Para determinar la valoración de los pasivos ambientales identificados en los Proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación de Corpoelec, los expertos pueden utilizar dos enfoques de valoración a través del método directo u /o indirecto, sin embargo dado la variedad de pasivos ambientales que pueden generarse en los Proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación de Corpoelec, se pueden usar las herramientas de valoración económica más adecuadas para cada pasivo ambiental en particular.

Es importante señalar que el diseño e implementación de este modelo es determinante para que Corpoelec cuente con una adecuada valoración de sus pasivos ambientales en el proceso de rehabilitación de las unidades de generación, lo cual traerá beneficios al incorporarlos en la estructura de costos de los proyectos de inversión de este tipo de modernización de activos de generación para COPORELEC, ya que se contarán con registros contables completos de los activos, obteniéndose su valor real.

Tabla N° 6. Modelo de Costos Ambientales

<b>CATEGORIAS DE COSTOS AMBIENTALES</b>	<b>Cuentas de Ganancias y Perdidas</b>	<b>Costos Fijos</b>	<b>Costos Variables</b>	<b>Activos</b>	<b>Pasivos</b>	<b>Costo en \$ (Valoración)</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Gestión de permisos Ambientales</b>							
<b>Prevención y Gestión</b>							
a. Organización							
b. Personal Experto							
c. Cursos de Capacitación							
d. Equipos Oficinas							
e. Gestión Administrativa y de Planificación							
f. Investigación y desarrollo							
g. Servicios externos para la Gestión Ambiental							
<b>Sub Total Prevención y Gestión</b>							
<b>Gestión de Manejo Ambiental y Operacional</b>							
a. Manejo de Materiales Peligrosos							
b. Manejo de Materiales No Peligrosos							
c. Equipos Oficinas							
d. Depreciación de equipamiento							
<b>Sub Total Gestión de Manejo Ambiental y Operacional</b>							
<b>Pasivos Ambientales Existentes</b>							
<b>Mejoras de Infraestructura para la adecuación ambiental</b>							
<b>Control de Emisiones</b>							
<b>Control de contaminación de Ruidos</b>							
<b>Manejo de materiales inertes</b>							
<b>Recuperación de aéreas afectadas</b>							
<b>Señalizaciones y etiquetados</b>							
<b>Acciones compensatorias</b>							
<b>Manejo del embalse</b>							
<b>Multas y Penalidades</b>							
<b>Seguros para pasivos ambientales</b>							
<b>TOTAL COSTOS AMBIENTALES</b>							

## **5.5 Aspectos de Mejora para CORPOELEC al tener los costos ambientales de los proyectos de rehabilitación en unidades de generación**

Con un modelo de costos ambientales en los proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, la empresa Corpoelec mejorará los siguientes aspectos:

- La imagen de Corpoelec mejoraría y se alinearía a sus principios ambientales y valores establecidos en el Plan Nacional Simón Bolívar
- Facilidad de acceso a fuentes de financiamiento de organismos externos multilaterales al tener controlados sus costos y pasivos medio ambientales
- Disminución de la vulnerabilidad del sistema eléctrico ante los cambios climáticos y posibles eventos ambientales mayores, aumentando la confiabilidad del servicio, por lo que se crea una imagen positiva para la empresa ante el país.
- Al contar con los costos ambientales identificados y registrados en los proyectos de rehabilitación, se tendrá una adecuada contabilidad financiera de la compañía, permitiendo determinar el valor del activo, al incorporar estos costos que actualmente se llevan de forma separada y genérica, y no registrados sistemáticamente. Además permitiría un valor real y veraz de los costos de la rehabilitación.

- Al contar con los costos ambientales identificados y registrados en los proyectos de rehabilitación se podrá demostrar antes los organismos multilaterales financieros, tales como el BID o la Corporación Andina de Fomento (CAF) , que la Corporación lleva registro y está comprometida con el medio ambiente, aspectos fundamentales para estos organismos al otorgar préstamos o en caso de identificarse que no cumplen con las regulaciones, políticas y salvaguardias de estos organismos, pudiéndose Corpoelec verse comprometida en no contar con estos recursos financieros, de suma importancia para completar y llevar a cabo estos proyectos. Dicho de otra manera, al contar con un modelo de contabilización de costos ambientales, la institución está declarando su compromiso con el medio ambiente en acciones medibles lo que le permita tener una imagen corporativa de su compromiso con el medio ambiente.
- Otro aspecto a tener en cuenta es la obtención de rebajas por inversiones en la misma proporción al monto contabilizado en los costos ambientales, ya que actualmente muchos de los costos ambientales no están identificados y menos contabilizados, por lo cual el valor de la inversión por las rehabilitaciones están subestimadas. Al contar con los costos ambientales en los proyectos de rehabilitación, se contará con el valor real, por lo tanto esto constituirá parte del monto final de la inversión que le dará mayor valor al activo y por ende a la central hidroeléctrica y a la empresa como un mayor capacidad de generar flujo de efectivo, se podrá incorporar estos en la gestión tributaria y obtener rebajas por inversiones.
- Es importante considerar la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), al disponer de costos ambientales en los proyectos de

rehabilitación, se está diciendo a la comunidad empresarial, y dentro de la industria y la sociedad Venezolana que Corpoelec es una empresa que cumple y toma acciones con estos parámetros, lo que también repercutirá favorablemente a tener una mayor imagen corporativa, aumentando el valor agregado en la prestación del servicio eléctrico.

## CONCLUSIONES

Este estudio pretendió brindar un modelo para el cálculo de los costos ambientales en los proyectos de rehabilitación de las unidades de generación eléctrica de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri de la empresa CORPOELEC. El resultado de este proceso de desarrollo fue satisfactorio al diseñarse un modelo para registrar los costos y pasivos ambientales incurridos y presentados en este proceso de rehabilitación. El investigador llegó a las siguientes conclusiones:

- A través de los registros de los costos y pasivos ambientales, Corpoelec va a ser capaz de mostrar información pertinente, viable, y relevante medioambiental en sus diferentes vertientes: información financiera, cuantitativa y cualitativa, dirigida a los usuarios internos y/o externos, de forma que éstos pueden observar y analizar la gestión medioambiental de la empresa.
- Al identificarse los costos ambientales en el proceso de rehabilitación de las unidades generadoras, algunos de ellos se pueden reducir de manera significativa o eliminar en futuros proyectos de igual índole al tomar en cuenta las provisiones necesarias, resultando en ahorro para la empresa.
- Con los costos ambientales Corpoelec podrá valorar sus activos de manera precisa, ya que identificará los costos ambientales que deben ser incorporados al valor total del activo.

- Con la identificación y registros de los costos ambientales, Corpoelec puede controlar, evitar o mitigar estos eventos negativos, reduciendo las probabilidades de costos legales: multas y sanciones.
- Corpoelec al tener identificados y contabilizados sus costos ambientales en los Proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica cumplirá con las exigencias de los entes multilaterales que financian estos proyectos y además se cumplirán con tratados y acuerdos internacionales relacionados con el medio ambiente.
- Corpoelec al tener identificados y contabilizados sus costos ambientales en los Proyectos de Rehabilitación de las Unidades de Generación Eléctrica genera una imagen ecológica, mejorando su reputación y crea condiciones positivas para acceder con facilidad al crédito de entes multilaterales para futuros proyectos de inversión.

## RECOMENDACIONES

En atención a la investigación realizada, el investigador consideró conveniente hacer las siguientes recomendaciones:

- Incorporar a los Proyectos de Rehabilitación el registro de los costos y pasivos ambientales desglosados según el modelo diseñado.
- A partir de registros históricos de los costos y pasivos ambientales de proyectos ya ejecutados, presupuestar estos costos en los nuevos proyectos.
- A partir de la identificación de los costos y pasivos ambientales fijar objetivos y estrategias ambientales que a lo largo del tiempo agreguen valor a la empresa Corpoelec
- Conformar un equipo de expertos que se encargará de supervisar en forma sistemática, oportuna, integral y permanentemente los trabajos relacionados con la ejecución del Proyecto de Rehabilitación, desde el punto de vista ambiental, así como la de valorar los pasivos ambientales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ascanio, O. (2010). Identificación y Tratamiento contable de los Pasivos Ambientales en la Empresa Industrial. Tesis no publicada. Universidad Experimental de Guayana (UNEG)

Asociación Española de Contabilidad y Administración AECA. (2010). *Principios de Contabilidad de Gestión Medioambiental* [Documento en línea]. [www.aeca.org.es](http://www.aeca.org.es) [Consulta: 17-06-2015].

Almeida, E. (2010) *Elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para el Taller de Facilidades de Superficie de la Gerencia de Exploración y Producción en Lago Agrío*. Tesis no publicada. Universidad Internacional SEK. Quito, Ecuador.

Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5ta Edición). Caracas: Editorial Episteme.

Azqueta, D (2002) *Introducción a la Economía Ambiental*. España. Editorial Mc- Graw-Hill.

Balestrini, M. (2006). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. (7ta Edición). Caracas: BL Consultores Asociados

Becerra, K. Gómez, E. Pérez, G. y Reyes, R. (2011). *¿Cómo calcular los Costos Medioambientales?: Caso: Empresa Gráfica de Cienfuegos*. Vis. 2011, vol.15, n.2. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-87082011000200001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082011000200001&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1668-8708

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (2000). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.453, Marzo 24, 2000.

CORPOELEC. (2010). *“Plan maestro ambiental socialista para el rescate y desarrollo del sector eléctrico nacional”*. Caracas.

CORPOELEC. (2012). *Nuestra empresa*. Recuperado el 21/02/15 de: [http://intranet.corpoelec.com.ve/nuestra\\_empresa/cronología.html](http://intranet.corpoelec.com.ve/nuestra_empresa/cronología.html)

Electrificación del Caroní. EDELCA. (2005.) *Normas e Instrucciones para la Gestión de Proyectos*”. Caracas. EDELCA.

Field, B. (1995). *Economía Ambiental*. (1ra Edición). México. McGraw-Hill.

González, F. (2005). *Metodología para la Implementación de la Gestión de la Calidad de Proyectos en una Empresa de Construcción*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas

Hansen, D. y Mowen M. (2007). *Administración de Costos. Contabilidad y Control*. (5ta. Edición). México. Thomson.

Hernández, R; Fernández, C. y Batista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ta Edición). México: McGraw – Hill International.

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Editorial Fundacite - Sypal. Caracas, Venezuela.

Hurtado, J. (2008). *Metodología de la Investigación, una comprensión holística*. Sexta Edición. Ediciones Quirón -Sypal. Caracas.

- Jasch, C. (2002). *Environmental Management Accounting Procedures and Principles*. Documento en línea. Disponible en [www.ioew.at/ioew/download/EMA-CGA](http://www.ioew.at/ioew/download/EMA-CGA). (Consultado el 12 de mayo de 2015).
- Ley Orgánica del Ambiente. (2006). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833, diciembre 22, 2006.
- Ley Penal del Ambiente. (1992). Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.358, enero 03, 1992.
- Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.554, noviembre 11, 2001.
- Normas Sobre Evaluación Ambiental De Actividades Susceptibles De Degradar El Ambiente. (1996). Gaceta Oficial de Venezuela N° 5.554, abril 25, 1996.
- Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos. (1998). Gaceta Oficial N° 5.245 Extraordinario del 3 de agosto de 1998
- Osorio, J. y Correa, F. (2004). *Valoración Económica de Costos Ambientales: Marco Conceptual y Métodos de Estimación*. Artículo de la Revista Semestre Económico. ISSN-e0120-6346. 7 (13). pp 159-196. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013657006>
- Pérez, A. (2009). *Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación*. (3ra Edición). Caracas: FEDUPEL.
- Pruzzo, J., Robson, C., Tommasi, J., Cestac, D. y Bonardi, M. (2011). *Los costos y el Medioambiente. (Parte II)*. Artículo disponible en <http://www.cpcesfe2.org.ar/PageslyC/IntitutosYComisiones/ComCostY>

Gestion/Colaboraciones\_T%C3%A9cnicas.aspx. (Consultado el 12 de marzo de 2015).

Quintero, M y Molina, O. (2006). *Los Costos Ambientales de la Actividad Agrícola*. Actualidad Contable FACES Año 9 N° 12, Enero-Junio 2006. Mérida. Venezuela.

Romanque, D. (1996). *El Contador y Rol en la Empresa Ambientalmente Responsable*, Revista Ambiente y Desarrollo, Vol. X11 No 1.

Sabino, C. (2006). *Cómo hacer una Tesis (y elaborar todo tipo de escritos)*. Caracas: Editorial Panapo.

Sabino, C. (2007). *El proceso de investigación*. Editorial Panapo, Caracas, Venezuela

Sánchez (2005), *Evaluación del Control de Gestión Ambiental en las Empresas Productoras de Alcohol Étílico de la Región Centro Occidental de Venezuela*. Tesis no publicada, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Barquisimeto.

Tamayo y Tamayo, M. (1998). *El proceso de la investigación científica*. México. Editorial Limusa.