

Análisis de costos ambientales. Herramienta fundamental para la toma de decisiones en empresas generadoras de energía hidroeléctrica

Environmental cost analysis. Fundamental tool for decision making in hydroelectric power generation companies

Karla Cecibel Valarezo Vera, Juan Bautista Solís Muñoz

Resumen

Los costos ambientales son pagos realizados para mitigar el impacto ambiental producido por las empresas. En tal sentido, en el presente trabajo se analizó el proceso de toma de decisiones e impacto de los costos en actividades de remediación en la Corporación Eléctrica del Ecuador, unidad de negocio GENSUR, cuyo objetivo es la interpretación de estados financieros como herramienta de medición de los costos mencionados. La investigación se desarrolló considerando los métodos: estudio de caso, histórico-lógico y analítico-sintético. Se aplicó la técnica de la encuesta para la recopilación de información, la cual fue procesada mediante el software libre JASP. Entre los principales resultados se determinó que la empresa si ejecuta actividades de remediación ambiental y, que la actividad que requiere mayor inversión es el mantenimiento del caudal de los ríos. Se concluye que el análisis de costos es una herramienta que aporta a la toma de decisiones y a la continuidad de sus operaciones.

Palabras clave: contabilidad; análisis financiero; toma de decisiones; contaminación.

Karla Cecibel Valarezo Vera 

Universidad Católica de Cuenca – Ecuador. karla.valarezo.07@est.ucacue.edu.ec

Juan Bautista Solís Muñoz 

Universidad Católica de Cuenca – Ecuador. jbsolizm@ucacue.edu.ec

Abstract

Environmental costs are payments made to mitigate the environmental impact produced by companies. In this sense, the present work analyzed the decision-making process and the impact of costs in remediation activities in the Corporación Eléctrica del Ecuador, GENSUR business unit, whose objective is the interpretation of financial statements as a tool for measuring the mentioned costs. The research was developed considering the following methods: case study, historical-logical and analytical-synthetic. The survey technique was applied for the collection of information, which was processed using the free software JASP. Among the main results, it was determined that the company does carry out environmental remediation activities and that the activity that requires the greatest investment is the maintenance of river flow. It is concluded that the cost analysis is a tool that contributes to decision making and to the continuity of its operations.

Keywords: Environmental; accounting; financial analysis; decision making; contamination.

1. Introducción

Según Martínez (2022) los seres humanos, desde hace tiempo, conocen y viven la crisis climática que atraviesa el planeta a raíz de, entre otras cosas, la utilización de combustible de fuente fósil, crisis que empezó en la revolución industrial, se conoce también que la emisión de gases de efecto invernadero se produce por la quema del carbón. En la actualidad son varios los esfuerzos que realizan los gobiernos y organizaciones para reducirlos. Sin embargo, no son suficiente.

Existen muchos países que dependen de este tipo de combustible para generar la electricidad necesaria para sobrevivir y mantener la economía, sobre todo los países en vías de desarrollo. Como consecuencia del derroche de energía a través de los años, respaldado en los fluctuantes precios del petróleo y del gas, que ha provocado el consumo considerable de las fuentes de extracción de combustibles, la humanidad ha volcado su interés en otras fuentes como la exploración en las aguas profundas de los océanos olvidando que estos recursos también son limitados (Martínez, 2022).

Kuznets (1955, como se citó en Solórzano, 2022), planteó una hipótesis a partir de la cual se ha desarrollado la teoría de la Curva Ambiental de Kuznets, que demuestra la incidencia del crecimiento de la economía en el medio ambiente. Esta teoría expresa la relación entre estas dos variables dibujada en U invertida: conforme aumenta el crecimiento, la degradación ambiental aumenta solo hasta cierto punto, a partir del cual comienza a disminuir. Es decir que, los países más desarrollados tienden a usar menor cantidad de materiales gracias a su progreso socioeconómico.

Este modelo no considera la otra realidad, hay países que disfrutan de un desarrollo que no perjudica el medio ambiente porque sus procesos de producción se trasladaron a otros países, países en vías de desarrollo que sufren las peores consecuencias del modelo de crecimiento actual. Este es el caso de Holanda o Dinamarca, donde no hay fábricas contaminantes, lo cual no quiere decir que hayan desaparecido, ahora están en la India. Esta realidad da la sensación de que los países menos desarrollados son los que más contaminan (Pérez, 2014). De cualquier modo, el éxito a futuro de la economía mundial depende de la implementación de tecnologías que permitan

frenar la contaminación, su impacto sobre el medio y la capacidad de éste para diluir, transferir y asimilar esta contaminación, estableciendo los límites que eviten llegar a un punto de no retorno (Martínez, 2022).

La preocupación que existe por la responsabilidad social frente al ecosistema y a las repercusiones en la población ha desarrollado la importancia del derecho ambiental en el progreso de la sociedad moderna, se puede observar, por ejemplo, que las últimas constituciones latinoamericanas contienen principios y normas que regulan la protección y el cuidado del medio ambiente y la naturaleza, a tal punto que el reconocimiento del derecho a un medio ambiente sano, equilibrado, no contaminado, es uno de los derechos humanos básicos. En el caso particular de la Constitución ecuatoriana, se ha creado un nuevo paradigma que se considera natural, sujeto de derecho, es decir, otorga a la naturaleza el estatus de persona jurídica para asegurar una buena vida y un desarrollo sostenible para las generaciones futuras (Mila, 2020).

En la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP a través de su Unidad de Negocio GENSUR, dedicada a la generación de energía hidroeléctrica, se desarrollan procesos para mitigar el impacto ambiental que provoca en la zona de influencia de la Central Hidroeléctrica, no obstante, es importante analizar el impacto de los costos ambientales que producen las actividades que coadyuvan a proteger el ecosistema en la generación de energía hidráulica y el beneficio a futuro de invertir en tiempo y recursos para evitar daños irreversibles en el ecosistema.

En tal sentido, el objetivo general de investigación, es analizar los estados financieros de la CELEC EP UN GENSUR como herramienta de medición de impacto de los costos ambientales, y como soporte de una toma de decisiones óptimas; identificar en fuentes primarias y secundarias información correspondiente a las actividades de mitigación de impacto ambiental en empresas de generación de energía y los costos financieros y no financieros generados por dichas actividades; diagnosticar el impacto de los costos ambientales incurridos por la inversión en actividades que ayuden a mitigar el impacto ambiental en las zonas aledañas de la Central de generación hidroeléctrica de la CELEC EP, Unidad de Negocio GENSUR; e identificar las variables que se utilizarán en el análisis para determinar los costos ambientales en los balances de la CELEC EP Unidad de Negocio GENSUR.

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

Ha: el análisis e interpretación de los estados financieros en la CELEC EP UN GENSUR permitirá determinar el impacto de los costos ambientales y mejorar la toma de decisiones.

Ho: el análisis e interpretación de los estados financieros en la CELEC EP UN GENSUR no permitirá determinar el impacto de los costos ambientales, ni mejorar la toma de decisiones.

Antecedentes del análisis de los costos ambientales

Hasta los años setenta del siglo XX, la temática ambiental no se consideraba como un tema relevante e importante, los entendidos en materia de finanzas concentraban su atención en conservar y promover el desarrollo económico. En tal sentido, el ecosistema fue sólo el proveedor de recursos necesarios para el proceso de producción. Las teorías denominadas Boulding o llamadas también “economía de frontera”, se identificaban por pensar en la naturaleza como una fuente inagotable de recursos y como un basurero infinito de residuos producto de las actividades desarrolladas por el hombre (Reynaldo, 2012).

La actual crisis ambiental ha llevado a un análisis de la economía, que examina vías sostenibles para justificar el uso racional de los recursos naturales, sean renovables o no. La Economía Ambiental (EA) es una disciplina que estudia los problemas ambientales desde una perspectiva económica y analítica, permite analizar y utilizar la teoría de los factores externos, que se interpreta como el libre empleo de los bienes y servicios ambientales, como herramienta básica para determinar el grado de degradación ambiental. Asimismo, estudia la distribución óptima de los recursos agotables en función de alcanzar el precio óptimo. En esta disciplina es importante saber que los costos ambientales están relacionados con la degradación de los recursos naturales, los cuales no tienen un precio que regule su utilización (Reynaldo, 2012). En este sentido, la contabilidad como ciencia social se plantea un nuevo desafío, abordando en forma activa los problemas ambientales y empleando los sistemas de información como medio de comunicación representa la verdadera naturaleza de la organización, evaluación, comunicación y control (Laguna, 2021).

La Contabilidad es una ciencia que se encarga de valorar y medir los activos organizacionales. Puede revelar la interacción entre la empresa y el entorno, demostrar las influencias externas sobre este y cómo se pueden usar como herramientas de gestión para controlar o reducir los ataques al ecosistema. La contabilidad juega un papel relevante en el proceso de mejora de la gestión ambiental porque forma la base de la toma de decisiones gerenciales y, lo que es más importante, ayuda a definir y medir el éxito de las acciones de las organizaciones (Lozano, 2015).

Desde la perspectiva de la contabilidad ambiental, los elementos que intervienen en la información financiera ambiental son: activo, pasivo, patrimonio, gastos e ingresos. La información ambiental sobre el estado y el funcionamiento del medio ambiente de la organización es preparada y proporcionada por la dirección para uso externo. Esta información se puede proveer en un informe separado y es claramente diferente de la contabilidad tradicional (Lozano, 2015).

Los sistemas informáticos facilitan la gestión de la información. Hoy diversas investigaciones relacionadas con la creación, gestión y desarrollo de sistemas de información brindan herramientas oportunas para la dirección estratégica de las organizaciones. En este sentido, la información financiera es de gran utilidad para la gestión empresarial eficaz y, lo que es más importante, su análisis condiciona la toma de decisiones de los directivos que se enfrentan cada día a retos más

complejos. El análisis financiero tiene como finalidad conocer las características de la empresa, sus operaciones, entorno inmediato y lejano, información sobre su desempeño pasado con el fin de conocer, comprender e incluso predecir el comportamiento futuro de la organización (Puerta, 2018).

El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente

En la década de 1970 en Estocolmo, promulgado por las Naciones Unidas y bajo los auspicios del Club de Roma, se publicó el libro: *Los límites del crecimiento*. En él evoca el desarrollo de la industria e indica además que, de mantenerse el ritmo de crecimiento de la población mundial, los recursos naturales del planeta se agotarán en un período de 100 años, lo que conlleva al declive social coligado (Bravo, 2021).

El ser humano depende del medio ambiente para usos tan diversos como el consumo directo de estos recursos, en especial de la industria alimentaria, que contienen altas concentraciones de alcohol, lo que resulta en residuos domésticos. Otra forma similar de industrialización es la metalúrgica, que adquiere sustancias tóxicas y otros metales para la producción de materias primas que se utilizan en las industrias textiles, de pulpa, papel, alimenticia, química y muchas otras (Bravo, 2021).

El desarrollo industrial causa la reactivación socioeconómica y mejora la calidad de vida del ser humano. Sin embargo, el desarrollo industrial consumista de recursos naturales provoca cambios significativos en el entorno, evidenciándose en la calidad del aire, agua y suelos, provocando su degradación. Las alternativas de solución a estos problemas consisten en acoger medidas de control y mitigación, propiciando la disminución de los efectos devastadores provocados por la contaminación, dando paso a la remediación y respeto del ecosistema (Bravo, 2021).

Los costos ambientales

Si una empresa lleva a cabo un proyecto o actividad económica que tiene un impacto negativo en el medio ambiente, debe incurrir en pagos relacionados con proyectos o actividades de gestión ambiental cuando sea necesario o requerido por la ley. En conjunto, estos pagos incluyen estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental, permisos y otros pagos que cuentan con ofertas de precios de mercado que facilitan la determinación de los montos y los incorporan a la contabilidad. Estos valores representan el costo de administrar un proyecto o elaborar un producto, no representan el consumo o la degradación de los recursos naturales utilizados en el proceso de producción. Esto significa que hay costos adicionales que la empresa desconoce. Ante esta imposibilidad, los costos se convierten en última instancia en un factor exógeno soportado por la sociedad en su conjunto (Becerra, 2014).

En este sentido, las medidas de protección ambiental incluyen todas las actividades realizadas bajo obligaciones legales para cumplir con los estándares emitidos por los organismos regu-

ladores y los compromisos de cada organización. Es importante aclarar que la eficiencia no está en términos económicos, sino en términos de efectividad para prevenir o minimizar los impactos ambientales (Cárdenas, 2016).

De acuerdo con Mowen y Hansen, (1996, como se citó en Cárdenas, 2016), los costos ambientales se clasifican en las categorías expuestas en la tabla 1:

Tabla 1. Clasificación de los costos ambientales.

Tipo de costo	Definición
Costos de prevención ambiental	Después de calcular los costos en que incurren los principales agentes económicos para prevenir y evitar la generación de contaminantes y desechos que pueden dañar el medio ambiente, estas actividades preventivas se denominan 'actividades' P2. A continuación se dan algunos ejemplos.
Costos de la detección o evaluación ambiental	Corresponde a costos incurridos por la prueba y el monitoreo de las actividades realizadas para determinar si los productos, procesos y otras actividades dentro de una empresa cumplen con los estándares ambientales aplicables.
Costos de remediación ambiental.	El costo de mitigación comprende a las acciones que se desarrollan para disminuir los impactos ambientales negativos provocados por las actividades realizadas por el hombre.

Nota: la tabla 1, describe la clasificación de los costos ambientales y su definición. Fuente: Mowen y Hansen (como se citó en Cárdenas, 2016)

Costos ambientales en proyectos de generación hidroeléctrica

La energía eléctrica es un servicio fundamental de la sociedad moderna, pero en torno a la dinámica que se da en el proceso de producción de energía se producen diversas transgresiones ambientales, provocando daños irreparables al proceso de producción de energía. Estos impactos negativos, en teoría, se traducen en costos a cargo de quienes los causaron. A pesar de ello, los estudios de impacto ambiental, los métodos de evaluación de impacto ambiental y las estrategias de compensación no cubren todos los daños que causan tanto al medio ambiente como a la sociedad (Jaramillo, 2018).

La energía hidroeléctrica es considerada como una fuente de energía renovable y sostenible, tanto que los embalses de energía hidroeléctrica pueden emitir el 4 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero del mundo, además, tiene una serie de impactos en la dinámica de los ecosistemas que interrumpen los flujos naturales y destruyen el capital natural local. Sumado a esto, existen violaciones a los derechos humanos de las personas que viven en el área del proyecto, quienes tienen relaciones ancestrales con la naturaleza circundante y han aprendido a vivir en equilibrio y armonía con ella. Por lo tanto, la evaluación de los daños causados y la compensación adecuada es fundamental para el desarrollo de estos proyectos hidroeléctricos. A lo largo de la historia se ha intentado evaluar los costos ambientales asociados al impacto de la construcción de centrales hidroeléctricas (Jaramillo, 2018).

En primer lugar, se puede juzgar que las empresas del sector energético consideran la existencia de políticas ambientales antes establecidas que definen los criterios para el despliegue de la gestión ambiental. Esta administración incurre en costos obligatorios y opcionales. Entre sus obligaciones, la entidad asume los costos relacionados con el estudio de impacto ambiental (EIA) previo, costos de permisos ambientales, planes de manejo ambiental y reubicación o pago de medios. La EIA cubre la generalidad del proyecto e identifica posibles impactos (positivos y negativos). Incluye los costes derivados de la investigación de proyectos, desarrollo e innovación ambiental, gestión global, etc. La autorización cubre todos los costos de un estudio de impacto ambiental potencial y una visita de evaluación para ayudar en la planificación de la gestión ambiental, incluidas todas las medidas de prevención, mitigación y compensación y reciclaje del producto (Becerra, 2014).

En este contexto, según Becerra (2014), los costos ambientales están expresados en la siguiente forma:

$$CA = CGA + CIA$$

Siendo:

CA: costos ambientales

CGA: costos de gestión ambiental: los costos de gestión ambiental incluyen los controles obligatorios y voluntarios implementados por las entidades al ejecutar los proyectos. Estos costos incluyen planes de gestión ambiental, herramientas económicas, investigación, desarrollo e innovación ambiental, gestión voluntaria o adicional, gestión global de residuos peligrosos, gestión de aguas residuales y gestión de residuos sólidos.

CIA: costos por impacto ambiental: los costos por impacto ambiental son el resultado de las estimaciones económicas realizadas a través de estudios técnicos e interdisciplinarios.

Importancia de la contabilidad ambiental en el desarrollo empresarial sostenible

En la actualidad, la degradación ambiental es una realidad. Existe gran incertidumbre relacionada con la importancia y los impactos a largo plazo de la degradación de la tierra, los problemas ambientales, la contaminación del aire, la contaminación del agua, la biodiversidad, el cambio climático, la eliminación de desechos peligrosos, el agotamiento del ozono y otros factores muestran que el impacto ambiental negativo no es temporal, sino que empeora con el tiempo (Lozano, 2015).

El problema se pasa por alto hasta que la situación es irreversible o los costos se vuelven demasiado altos. Por tanto, se puede decir que la relación entre la contabilidad y la gestión ambiental deriva del concepto contable establecido por Lozano (2015), para quien el objeto de la contabilidad es examinar, en términos socioeconómicos, la situación pasada, presente y futura de cualquier

organización o entidad económica, empresa, organismo del sector público, organización sin fines de lucro, etc., con base en su propia forma de percibir, medir, expresar e interpretar esta realidad con el fin de brindar acceso a información cualitativa y cuantitativa eficiente y eficaz, para ayudar a los usuarios a tomar las mejores decisiones dentro de su organización.

La relación entre la crisis contable y la crisis ambiental posiciona a la empresa como el espacio en el que ocurre el fenómeno contable, destacando el hecho de que las organizaciones de nuestro tiempo utilizan maquinarias de producción y comercialización que maximizan los réditos y optimizan recursos. La contabilidad surgió como una herramienta para ayudar a lograr estos objetivos al medir, administrar y calcular el capital de inversión y su rentabilidad. En tal sentido, la contabilidad debe ser vista como el conocimiento que controla la racionalidad de los recursos vinculados a los activos. Por otro lado, las organizaciones deben encontrar formas de presentar comportamientos que apoyen la necesidad de asumir con urgencia responsabilidades sociales y culturales (Martínez, 2019).

Los datos sobre la degradación de los ecosistemas o la contaminación que ocurre durante la producción no se reportan en los informes financieros. A pesar de ello, factores como la popularidad generalizada, las nuevas demandas del mercado, la globalización de las actividades comerciales, las presiones y las percepciones sociales están impulsando el desarrollo sostenible para implementar estrategias que cumplan con la responsabilidad social y ambiental, esto significa que el concepto de sustentabilidad debe estar plasmado dentro de una organización para que pueda dar cuenta de su comportamiento ambiental (Martínez, 2019).

Las cuentas contables de la contabilidad ambiental

La contabilidad ambiental es la ciencia que estudia la existencia y circulación de la riqueza ambiental en forma cualitativa y cuantitativa, gestionada por las organizaciones, contando con diferentes métodos para evaluar la gestión que realiza la organización con respecto de la riqueza ambiental, para contribuir a la acumulación, generación, distribución y sostenibilidad integral de la misma (Mejía, 2012).

Con base en este concepto, se proponen las siguientes cuentas contables (Mejía, 2012):

Activo ambiental: los activos ambientales se definen como un grupo de activos naturales tangibles o intangibles controlados por una organización de los cuales la organización pretende obtener beneficios ambientales, sociales o económicos a través de su manejo, uso, disposición o uso directo o indirecto.

Pasivo ambiental: un pasivo ambiental es una responsabilidad que las organizaciones deben asumir ahora o en el futuro, resultante de acciones y hechos en que la empresa tiene participación voluntaria o forzada por acción o inacción, incumpliendo la función de acumulación, creación, distribución y mantenimiento de activos ambientales (sostenibilidad) y riqueza ambiental, por tanto, disminuye la calidad y/o cantidad de activos o riqueza ambientales.

Ingreso ambiental: es un aumento en la calidad y/o cantidad de bienes ambientales produ-

cidos en un período de tiempo determinado, expresado como la introducción de nuevos activos ambientales o la mejora de la calidad de los activos ambientales existentes; esta inversión y crecimiento es el resultado de la acción y la inacción humana, o la dinámica autónoma de la naturaleza y su interacción en el medio ambiente.

Gasto ambiental: es una disminución en la calidad y/o cantidad de un activo ambiental durante un cierto período de tiempo, se manifiesta como pérdida de bienes ambientales o degradación, pérdida o deterioro de la calidad ambiental; es el resultado de la acción humana y la inacción o dinámica autónoma de la naturaleza y su interacción con el medio ambiente.

El análisis financiero en el ámbito de la contabilidad ambiental

El análisis financiero comprende conocimientos multidisciplinarios que pueden proporcionar un enfoque global de las condiciones corporativas. Sin embargo, en la práctica, es casi imposible realizar este tipo de investigación. Es necesario comprender que el campo del diagnóstico es muy amplio y de hecho determina la posición de la empresa en su entorno, situaciones difíciles y agotadoras. Los estándares profesionales del analista juegan un papel importante, ya que se trata de un análisis que se adapta a las necesidades de una situación particular. En resumen, un análisis holístico de la industria aplicado a aspectos específicos de las estructuras de inversión, financieras o de evaluación del desempeño es casi imposible en la práctica (González, 2013).

A través del análisis de estados financieros, se determina las causas y efectos de la gestión de la empresa, logrando determinar su situación actual y anticipar su desarrollo futuro para tomar las decisiones adecuadas. El análisis de estados financieros debe proporcionar respuestas a las preguntas formuladas por los usuarios de la información. Los métodos para aplicar el análisis financiero son los procedimientos utilizados para simplificar, separar o reducir los datos descriptivos y numéricos para medir las relaciones en un solo período y los cambios que se presentan en varios ejercicios contables (González, 2013).

Para efectuar el análisis financiero, existen los siguientes métodos:

El método de análisis vertical o estático: el análisis vertical, también conocido como análisis de escalamiento conjunto, es un método estático que examina el estado de una empresa en un momento determinado. En otras palabras, extraer la magnitud relativa del número absoluto de cuentas expresado como porcentaje de un factor subyacente particular por comparación dimensional, junto con datos para diferentes períodos de tiempo. Por lo tanto, cada elemento del estado de resultados se puede expresar como un porcentaje de las ventas y cada elemento del balance se puede expresar como un porcentaje de los activos totales y la porción de activos totales de la empresa reclamados por los propietarios y adeudados a los acreedores (Puerta, 2018).

La comparación de estados financieros y la identificación de cambios que no son causados sólo por variaciones en el tamaño total de la organización son facilitadas por el análisis del tamaño total. Por lo tanto, se debe tener cautela al utilizar análisis de magnitud de rutina con cantidades absolutas pequeñas, ya que estos cambios en la cantidad pueden repercutir en cambios porcentuales muy grandes (Puerta, 2018).

El método de análisis horizontal o dinámico: también conocido como análisis de tendencia o análisis de cambio porcentual. Este es el método empleado para estimar el rango de datos contables durante un período de tiempo. Por ello, también se considera análisis dinámico, ya que analiza la evolución de la empresa a lo largo del tiempo y ayuda a evaluar las tendencias, sobre las que se realizan las previsiones de futuro (Gonzáles, 2013).

El análisis de tendencias, por lo general, se usa durante dos o tres años para comprender e interpretar los resultados. Los puntos de referencia examinan el historial financiero de una empresa y ayudan a los gerentes y analistas financieros a comprender si la posición financiera actual de una empresa está mejorando o empeorando. Su finalidad es mostrar el aumento, disminución o movimiento de cuentas de un período a otro, destacando la evolución de la actividad y si el resultado es positivo o negativo (Guerrero, 2014).

Estos cambios se pueden expresar en forma o como porcentajes. Por lo tanto, el análisis transversal puede extenderse para incluir 2 años de resultados. Muchos informes anuales incluyen resúmenes financieros operativos a largo plazo como información adicional. El método de análisis histórico: el análisis de razones es el método de combinar y comparar elementos de datos financieros, razones, expresados como fracciones, porcentajes u horas, y es la herramienta más utilizada en el análisis contable (Guerrero, 2014).

Si el cálculo de este indicador es sencillo, su interpretación se vuelve más complicada. Frente a tal situación, un analista puede probar una fórmula básica de qué relación medir contra una relación desconocida. El análisis de razones debe entenderse de acuerdo con los principios contables usados, las prácticas comerciales y la cultura nacional. De nueva cuenta, esto se puede mitigar identificando las métricas que se miden y cómo se relacionan con la medida final del valor para los accionistas. El índice en sí mismo puede ser un objetivo si la gerencia reconoce que se empleará como base para analizar el desempeño. En este sentido, una métrica es una abstracción de los datos disponibles, por lo que la métrica utilizada para representar el desempeño de la empresa debe ser representativa y calculada a partir de los datos disponibles (Gonzáles, 2013).

Análisis basado en razones financieras: el análisis de estados financieros, en forma general, se refiere al cálculo de las razones para evaluar las condiciones operativas pasadas, actuales y esperadas de una empresa. El análisis de razones es el tipo más común de análisis financiero. Prevé medidas relacionadas con el funcionamiento de la empresa. La entrada más importante para el análisis financiero es el estado de resultados y el balance general del período correspondiente. A partir de los datos de estos informes, se pueden aplicar diferentes razones financieras, que permiten evaluar determinados aspectos del funcionamiento de la empresa (Gonzáles, 2013).

Las razones financieras se dividen en 4 grupos:

Razones de liquidez: la liquidez de una empresa refleja su flexibilidad para cumplir con las obligaciones a corto plazo a medida que vencen. La liquidez se refiere a la solvencia financiera de una empresa, es decir, su capacidad para pagar sus facturas, las fórmulas que se aplican son:

Tabla 2. Indicadores técnicos de liquidez

Indicadores técnicos	Fórmula
Liquidez Corriente	Activo corriente / Pasivo Corriente
Prueba ácida	Activo corriente – Inventarios / Pasivo corriente

Nota: en la tabla 2, se muestran las fórmulas de cada indicador de liquidez. Fuente: adaptado de Herrera et al. (2016).

Razones de actividad: estos índices miden la velocidad en que las cuentas se convierten en ventas o efectivo o, dicho de otra forma, entradas o salidas. Los índices de actividad miden la eficiencia operativa de una empresa en áreas como la gestión de inventario, los gastos y las cobranzas, también miden la eficiencia con la que una empresa utiliza los activos que utiliza, las fórmulas que se aplican son:

Tabla 3. Indicadores técnicos de actividad

Indicadores técnicos	Fórmula
Rotación de inventarios	Costo de venta / inventarios
Rotación de activos totales	Ventas / Total de activos

Nota: en la tabla 3, se muestran las fórmulas de cada indicador de actividad. Fuente: adaptado de Herrera et al. (2016).

Razones de endeudamiento: la razón de endeudamiento de una organización indica el valor del dinero de otras personas utilizado para obtener ganancias. En general, los analistas financieros están más interesados en compromisos de más de un año porque comprometen a las empresas con pagos contractuales a largo plazo, a continuación, se presenta la fórmula que se aplica:

Tabla 4. Indicadores técnicos de endeudamiento

Indicadores técnicos	Fórmula
a) Índice de endeudamiento	Total de pasivos / Total de activos

Nota: en la tabla 4, se muestran las fórmulas de cada indicador de endeudamiento. Fuente: adaptado de Herrera et al. (2016).

Razones de rentabilidad: estos índices ayudan a analizar y evaluar las utilidades de la entidad en relación con un nivel determinado de ventas, activos o inversión del propietario, las fórmulas que se aplican son:

Tabla 5. Indicadores técnicos de rentabilidad

Indicadores técnicos	Fórmula
Margen de utilidad bruta	$\text{Ventas} - \text{Costos de ventas} / \text{ventas}$
Margen de utilidad neta	$\text{Utilidad disponible para los accionistas comunes} / \text{ventas}$
Rendimiento sobre activos totales	$\text{Utilidad disponible para los accionistas comunes} / \text{total de activos}$

Nota: en la tabla 5, se muestran las fórmulas de cada indicador de rentabilidad. Fuente: adaptado de Herrera et al. (2016).

2. Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un paradigma positivista de tipo no experimental, ya que se analizaron las variables de estudio sin la intervención directa de los investigadores. Desde el enfoque mixto se determinó las dimensiones de las variables de estudio, resultando de tipo cuali-cuantitativo y se realizó un análisis de tipo descriptivo que permitió ordenar la información recolectada y describir las relaciones que hay entre ellas. Se consideró para el análisis un horizonte transversal aplicado a las variables de estudio, detallando las características de cada variable con el objetivo de determinar el alcance de la problemática planteada (Hernández, 2000).

Para el desarrollo del trabajo se aplicaron los siguientes métodos de investigación: a) estudio del caso que permitió analizar el fenómeno objeto de estudio en su contexto real, b) histórico-lógico mediante el cual se describió los procesos que se ejecutan en las actividades de remediación ambiental, y también se analizó el impacto económico en los estados financieros. c) El método analítico-sintético a través del cual se identificó el problema, d) hipotético-deductivo a través del cual se comprobó la hipótesis planteada.

En la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP, la población objeto de estudio se constituyó de 13 personas responsables y/o que intervienen en el desarrollo de los procesos que corresponden a las actividades de mitigación de impacto ambiental que se llevan a cabo para revertir los daños causados debido a la generación de energía eléctrica, quienes constituyen el personal técnico que trabaja en la Central, el personal financiero que incluye contabilidad, presupuesto y tesorería involucrado en el control interno previo al pago de los procesos de contratación; el personal que labora el departamento de gestión ambiental; y, el gerente de la Unidad.

Las técnicas utilizadas fueron: la encuesta aplicada mediante el cuestionario de preguntas que se elaboró de forma coherente, organizada, secuencial y estructurada según el plan que se trazó para garantizar la viabilidad de la información obtenida; la entrevista mediante una guía de preguntas; y, la revisión documental, a través de matrices que permitieron obtener datos relevantes a partir del análisis de los estados financieros.

3. Resultados

A continuación, se presenta el análisis y la representación gráfica de los datos obtenidos:

Actividades de mitigación ambiental: corresponde a las actividades que realiza una persona natural o jurídica para disminuir, eliminar o evitar el daño al medio ambiente que se produce a raíz de la construcción, elaboración o producción de un bien o servicio. Como se puede observar en la figura 1, el 100% de los encuestados afirma que la Corporación Eléctrica del Ecuador CELEC EP si ejecuta actividades de mitigación ambiental, lo que resulta en beneficio para los habitantes de las zonas de influencia y en la ciudadanía en general.

Protocolo para el tratamiento: se trata de procedimientos que estandarice el manejo de residuos, de tal modo que, sus características contaminantes no afecten al medio ambiente. De los resultados obtenidos, el 69% de encuestados afirma que la Corporación cuenta con un protocolo de tratamiento de residuos que facilita la determinación de residuos peligrosos y la forma correcta de conservarlos.

Bodega de almacenamiento de desechos: es el lugar donde se conservan temporalmente desechos peligrosos hasta su recolección y procesamiento. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 92% de los encuestados indica que la entidad cuenta con un espacio apropiado para la conservación de los residuos. Como se evidencia en la tabla 2, la mayor parte de los encuestados conoce la existencia de un protocolo y la presencia de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos, influyendo positivamente en la conservación del medio ambiente, ya que disminuye el riesgo de contaminación de los elementos de la naturaleza.

Tabla 6. Triangulación de la pregunta 2 y 3

Frecuencias para Protocolo tratamiento de desechos					
Bodegas de almacenamiento	Protocolo tratamiento de desechos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Si	SI	9	75.000	75.000	75.000
	Desconoce	3	25.000	25.000	100.000
	Total	12	100.000		
No	SI	0	0.000	0.000	0.000
	Desconoce	1	100.000	100.000	100.000
	Total	1	100.000		

Nota: en la tabla se muestra la relación entre las preguntas 2 y 3 que tratan sobre la existencia de protocolos para el manejo de desechos peligrosos y contaminantes, y la existencia de bodegas de almacenamiento para los mismos.

Fuente: datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la Corporación.

Costos ambientales: son costos que se derivan de las actividades realizadas para evitar y/o disminuir la destrucción del medio ambiente causado por el desarrollo de una actividad o proceso. De la encuesta aplicada, el 54% de encuestados indicó que la inversión actual en los procesos relacionados con las actividades de mitigación es adecuada, no obstante, se debe considerar que, a mayor producción, mayor consumo de insumos y de recursos naturales, por tanto, la inversión debe ir en correspondencia con esta dinámica para evitar que en un futuro el daño sea irreversible.

Rubros que generan costos ambientales: la contaminación que se esparce por aire, mar y tierra, tiene su inicio en la actividad que desarrollan los humanos para subsistir, la contaminación va desde montañas de basura en espacios que ya no abastecen, derrame de líquidos contaminantes en los ríos y vertientes, así como emisión de gases de efecto invernadero. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 69% coincide en que el rubro que requiere de mayor inversión es el mantenimiento del caudal de los ríos, ya que es el elemento principal para la generación de energía de la central. De acuerdo con la tabla 7, la empresa CELEC EP, requiere realizar mayores inversiones en las actividades de mantenimiento de caudales de los ríos con la finalidad de continuar promoviendo las actividades de mitigación ambiental que desarrolla hasta la actualidad.

Tabla 7. Triangulación entre las preguntas 1 y 6

Frecuencias para rubros de mayor inversión					
Actividades de mitigación ambiental	rubros de mayor inversión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
SI	Conservación de las riberas de los ríos	2	15.385	15.385	15.385
	Mantenimiento de los caudales de los ríos	9	69.231	69.231	84.615
	Cuidado de la fauna endémica	2	15.385	15.385	100.000
	Total	13	100.000		

Nota: en la tabla antes indicada se muestra la relación entre las preguntas 1 y 6 que demuestran si en la Corporación se realizan actividades de remediación ambiental, y los rubros o las actividades que requieren mayor inversión.

Fuente: datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la Corporación.

Toma de decisiones: constituye el proceso a través del cual los integrantes del directorio de una organización eligen, de entre una lista de opciones, aquellas que se alinean con los objetivos y que permiten satisfacer las necesidades de la empresa. Los resultados obtenidos indican que, según el 100% de encuestados, la información relacionada con los costos incurridos en las actividades de mitigación de impacto ambiental ha aportado al proceso de toma de decisiones gerenciales, contribuyendo con el desarrollo ordenado y minucioso de las actividades programadas en torno a este tema.

Análisis financiero: permite determinar de manera cuantitativa el costo de la operación de un proyecto y evaluar la rentabilidad de este, además, permite proyectar el resultado a futuro basado en el comportamiento estadístico de la empresa. Al respecto, el 38% considera que el análisis de los costos contribuirá a determinar la viabilidad de las actividades que se realizan actualmente. Además, como se puede observar en la tabla 8, el análisis de los costos de mitigación aportará de manera favorable al proceso de toma de decisiones.

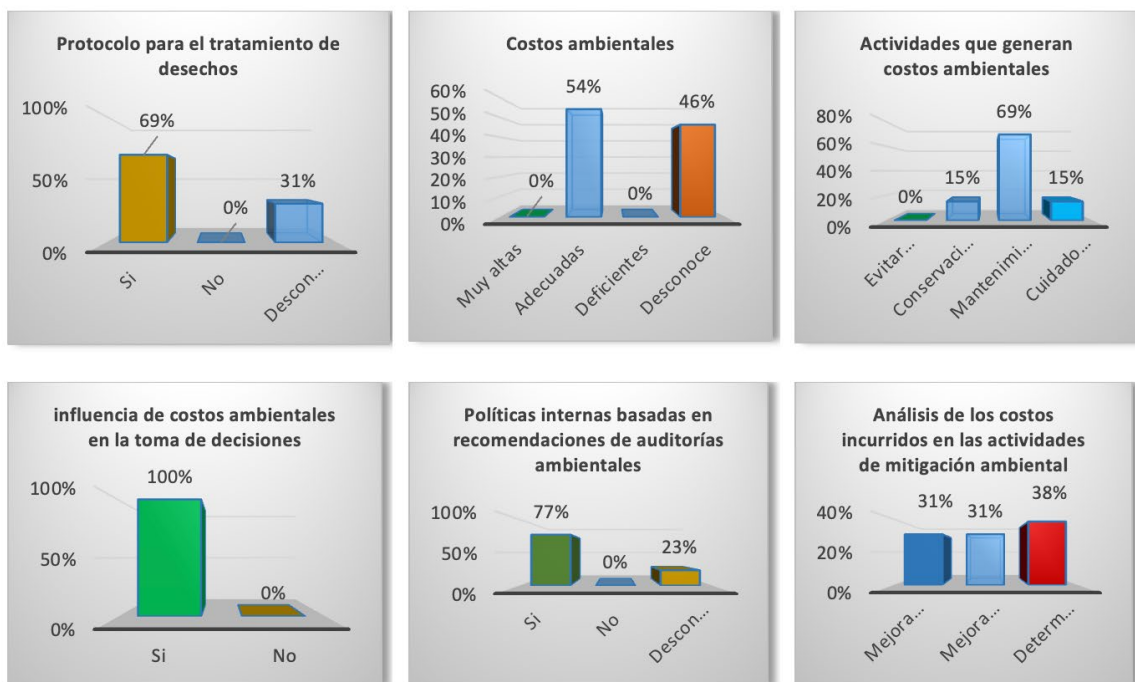
Tabla 8. Triangulación entre las preguntas 9 y 11

Frecuencias para análisis de los costos					
Toma de decisiones	Análisis de los costos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Si	Mejorar el control de los costos	4	30.769	30.769	30.769
	Mejorar la toma de decisiones en la gestión de recursos	4	30.769	30.769	61.538
	Determinar la viabilidad de las actividades realizadas	5	38.462	38.462	100.000
	Total	13	100.000		

Nota: en la tabla se evidencia la relación entre las preguntas 9 y 11 que hacen referencia al análisis de los costos ambientales y su incidencia en la toma de decisiones.

Fuente: datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la Corporación.

Figura 1. Resultado de la aplicación de la encuesta



Nota: el cuadro muestra los gráficos que son resultados de la tabulación de las encuestas aplicadas al personal de la CELEC EP UN GENSUR.

Para validar las hipótesis se utilizó el factor ANOVA (ver tabla 6). Herramienta que permitió obtener un valor de $p=0.408$, lo que permite aceptar la hipótesis afirmativa (Ha: el análisis e interpretación de los estados financieros en la CELEC EP UN GENSUR permitirá determinar el impacto de los costos ambientales y mejorar la toma de decisiones), y rechazar la hipótesis nula.

Tabla 9. ANOVA–inversión en actividades de mitigación

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
análisis de los costos	2.123	2	1.062	0.983	0.408
Residuals	10.800	10	1.080		
<i>Nota.</i> suma de cuadrados Tipo III					

Análisis de los estados financieros de CELEC EP UN GENSUR, periodo 2021-2022

A continuación, se presenta el análisis de los estados financieros la CELEC EP UN GENSUR, considerando tres fases para su desarrollo:

Fase 1. Identificación de costos ambientales.

Fase 2. Análisis horizontal y vertical de los estados financieros.

Fase 3. Interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de estados financieros.

La Corporación Eléctrica del Ecuador, CELEC E.P UN GENSUR, llevó a cabo el desarrollo del proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua, con una potencia nominal de 180 mw, una capacidad instalada de 3 turbinas y un factor de planta de 53.87%, a través de la suscripción de un Contrato con la empresa Hydrochina. Para su construcción, contó con los permisos ambientales para las etapas de construcción, operación y mantenimiento requeridos por el Ministerio del Ambiente, requisito fundamental que garantiza la generación de energía limpia y renovable para el país.

Desde la etapa de construcción, la Corporación desarrolló proyectos en aras de remediar, mitigar y conservar los recursos naturales de la zona donde se asienta la Central, estos costos se ven reflejados en el balance general.

A continuación, se propone un análisis financiero a las partidas que contienen los costos de mitigación ambiental, para medir el impacto de éstos como soporte de una toma de decisiones óptima por parte de los directivos de la Corporación Eléctrica del Ecuador.

Se plantea una línea base sobre la que se aplica un análisis de estados financieros:

Con la colaboración del personal financiero de la Unidad de Negocio, se identifica los costos ambientales incurridos durante el período 2022, y se determina los procesos ejecutados y las cuentas contables registradas.

El personal del área de gestión ambiental informa sobre los costos por cada rubro ambiental, categorizándolos por: gestión de desechos peligrosos, protección de caudales y riberas de los ríos y protección de la fauna endémica.

Fase 1. Identificación de costos ambientales

En el 2022, se actualizó el Plan de Manejo Ambiental de la Central Delsitanisagua considerando nuevos programas, tomando en cuenta que la Central entró en operación comercial en diciembre de 2018, por tanto, las actividades en esta etapa varían. Estos programas se enfocan en plantear medidas para la recuperación de efluentes líquidos y el tratamiento de desechos sólidos que se generan en la Central. En la tabla 10, se visualizan las actividades del PMA 2022 y 2017:

Tabla 10. Clasificación de los costos ambientales

Programa	Actividad/aspecto ambiental	Costo estimado PMA 2022	Costo estimado PMA 2017
Programa de prevención de impactos.	El objetivo es establecer medidas de prevención mitigación de impactos, que permitan reducir los niveles de contaminación al ambiente ocurrido por la ejecución o desarrollo de una actividad.	74.300,00	28.700,00
Programa de mitigación de impactos.	Mitigar los impactos causados por el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua	No es posible valorar	
Programa de desarrollo comunitario.	Compensar a la comunidad del área de influencia directa donde se ubica el proyecto.	30.000,00	
Programa de gestión y manejo de desechos.	Este programa tiene como objetivo implementar medidas adecuadas para prevenir la contaminación del medio biofísico fundamentalmente suelo y agua preservando además la salud y bienestar de los obreros y la población.	31.000,00	20.400,00
Programa de capacitación.	Capacitar a la población del área de influencia directa y al personal que labora en CELEC GEN-SUR sobre temas relativos al adecuado cuidado del entorno, la prevención de accidentes laborales, etc.	sueldos de los gestores ambientales	11.000,00
Programa de participación ciudadana y relaciones comunitarias.	Integrar a la comunidad de las áreas de influencia del proyecto en actividades relacionadas con el proyecto	No es posible valorar	337.000,00
Programa de salud y seguridad ocupacional.	Crear las condiciones propicias para que los trabajadores puedan desarrollar sus labores sin peligro.	No es posible valorar	20.440,00
Programa de contingencias y gestión de riesgos.	Establecer las acciones que deben realizarse frente a la ocurrencia de un accidente, de cualquier origen, para evitar la pérdida de vidas humanas.	4.000,00	12.550,00
Programa de monitoreo y seguimiento del PMA.	Garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental a través de la lista de control, auditorías que permita evaluarlo, y monitoreo de la calidad ambiental.	76.540,00	132.000,00

Programa	Actividad/aspecto ambiental	Costo estimado PMA 2022	Costo estimado PMA 2017
Programa de desalojo de sedimentos.	Implementar la metodología integral por parte de la Unidad de Negocio CELEC EP GENSUR, durante las maniobras de desalojo de sedimentos acumulados en el embalse de la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua.	No es posible valorar	
Programa de cierre y abandono del área.	El plan de abandono y entrega del área contiene medidas para el cierre gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina hasta alcanzar en la medida posible las condiciones iniciales del área del proyecto y que será aplicado cuando la vida útil del proyecto haya culminado.		69.995,00
Programa de rehabilitación de áreas afectadas.	Restaurar la vegetación de las áreas de influencia directa después de la fase constructiva de la central hidroeléctrica.		6.900,00
TOTAL:		215.840,00	638.985,00

Nota: como se muestra en la tabla 10, existen algunos programas que no se consideran en el PMA actualizado al 2022, esto se debe a que la mayoría de las medidas estaban enfocadas a la fase de construcción. Sin embargo, desde diciembre de 2018, la Central se encuentra en la etapa de operación, por tanto, hay actividades que ya fueron ejecutadas y no requieren presupuestación para el año 2022. Fuente: datos tomados de los estados financieros de la CELEC EP UN GENSUR, 2022

A continuación, en la tabla 11, se presentan las actividades que se ejecutaron durante el año 2022:

Tabla 11. Actividades ejecutadas durante el año 2022

Programa (PMA 2017)	Proyecto	Costo generado durante el 2022	Cuenta contable
Programa de prevención de impactos.	Muestreo y análisis del componente físico del área de influencia directa de la central Delsitanisagua	29.952,00	mitigación de impacto ambiental
	Servicio de muestreo de calidad de agua para el procedimiento de desalojo de sedimentos en la presa de la central Delsitanisagua	5.794,20	mitigación de impacto ambiental
	Evaluación y monitoreo del componente biológico de la central Delsitanisagua	24.142,54	mitigación de impacto ambiental
	Análisis y monitoreo de la calidad biológica del agua peces y macro-invertebrados de la central hidroeléctrica Delsitanisagua	36.640,00	mitigación de impacto ambiental
Programa de mitigación de impactos	Eliminación desechos peligrosos centrales de generación	1.807,07	mitigación de impacto ambiental
Programa de desarrollo comunitario			

Programa de gestión y manejo de desechos	Estudio para construcción de oficinas, taller de soldaduras, almacén de desechos peligrosos y bodega para aceites de la central Delsitanisagua	5.377,83	consultorías y asesorías
Programa de capacitación			
Programa de participación ciudadana y relaciones comunitarias			
Programa de salud y seguridad ocupacional			
Programa de contingencias y gestión de riesgos	Estudio de impacto ambiental expost línea de transmisión de la central Delsitanisagua	9.120,00	consultorías y asesorías
Programa de monitoreo y seguimiento del PMA	Auditoría ambiental de conjunción del proyecto hidroeléctrico Delsitanisagua del periodo 2013 al 2019.	45.180,00	consultorías y asesorías
Programa de desalojo de sedimentos			
Programa de cierre y abandono del área			
Programa de rehabilitación de áreas afectadas			
Total:		158.013,64	

Nota: en la tabla 11, se indican las actividades ejecutadas durante el 2022 identificadas por programa de acuerdo con el PMA 2017. Fuente: datos tomados de los estados financieros de la CE-LEC EP UN GENSUR, 2022

De acuerdo con el estado de resultados, el costo total ejecutado durante el 2022 asciende a \$15'505,145.60, de este valor, \$ 158,013.64 corresponde al rubro de mitigación de impacto ambiental y consultorías y asesorías realizadas en la Central Hidroeléctrica Delsitanisagua, es decir, el 1.02% del total de los costos generados en el 2022.

Para realizar el análisis de los costos de mitigación ambiental, se aplicó el método de análisis horizontal que compara los estados financieros de la misma empresa en dos períodos distintos sucesivos.

Fase 2. Análisis horizontal y vertical de los estados financieros

Tabla 12. Análisis horizontal del estado de resultados de los períodos 2021 y 2022

Código	Estructura de cuentas	ER 2022	ER 2021	Variación absoluta	Variación relativa (%)
4	ingresos	15,753,365.55	13,181,069.19	2,572,296.36	19.52
41	ingresos operativos	15,689,417.90	13,130,145.88	2,559,272.02	19.49
411	ingresos por servicios de generación	15,689,417.90	13,130,145.88	2,559,272.02	19.49
41101	ingresos por servicios de generación	15,689,417.90	13,130,145.88	2,559,272.02	19.49
41101001	energía contratada	15,689,417.90	13,126,489.03	2,562,928.87	19.52
41101002	energía spot, ocasional	-	3,656.85	-3,656.85	-100.00
42	ingresos no operativos	63,947.65	50,923.31	13,024.34	25.58
421	ingresos no operativos	-	3,076.17	-3,076.17	-100.00
42103	ingresos financieros	-	3,076.17	-3,076.17	-100.00
42103001	ingresos financieros	-	3,076.17	-3,076.17	-100.00
422	ingresos por reclamos de seguros	-	9,454.58	-9,454.58	-100.00
42201	ingresos por reclamos de seguros	-	9,454.58	-9,454.58	-100.00
42201001	ingresos por reclamos de seguros	-	9,454.58	-9,454.58	-100.00
423	otros ingresos	63,947.65	38,392.56	25,555.09	66.56
42301	otros ingresos	63,947.65	38,392.56	25,555.09	66.56
42301001	otros ingresos	63,947.65	38,392.56	25,555.09	66.56
5	costos	15,671,758.80	15,468,698.20	203,060.60	1.31
51	costos de generación	15,664,734.77	15,461,472.74	203,262.03	1.31
511	costos fijos de generación	15,459,748.34	15,250,064.09	209,684.25	1.37
51101	Administración de la central	2,992,322.21	3,139,833.53	-147,511.32	-4.70
51101001	mano de obra	868,668.42	708,201.73	160,466.69	22.66
51101002	servicios relacionados con el personal y afines	137,933.80	73,586.22	64,347.58	87.45
51101003	Materiales	106,221.17	11,648.45	94,572.72	811.89
51101004	servicios básicos	23,718.32	15,506.78	8,211.54	52.95
51101005	contratos y otros servicios	731,142.77	753,995.82	-22,853.05	-3.03
51101006	depreciaciones	445,265.64	423,792.55	21,473.09	5.07
51101009	otros costos	679,372.09	1,153,101.98	-473,729.89	-41.08
51102	operación y mantenimiento	12,467,426.13	12,110,230.56	357,195.57	2.95
51102001	mano de obra	2,090,214.71	2,017,219.21	72,995.50	3.62
51102002	servicios relacionados con el personal y afines	155,303.35	147,297.98	8,005.37	5.43
51102003	Materiales	36.20	-	36.20	-
51102004	servicios básicos	2,760.00	5,703.99	-2,943.99	-51.61
51102005	contratos y otros servicios	211,901.70	308,307.98	-96,406.28	-31.27
51102006	depreciaciones	8,072,539.34	7,933,099.97	139,439.37	1.76
51102008	amortizaciones	16,673.04	12,508.19	4,164.85	33.30
51102009	otros costos	1,917,997.79	1,686,093.24	231,904.55	13.75
512	costos variables de generación	204,986.43	211,408.65	-6,422.22	-3.04
51201	costos variables de generación	204,986.43	211,408.65	-6,422.22	-3.04
51201002	mantenimiento menor	200,986.43	211,408.65	-10,422.22	-4.93
51201003	otros costos variables	4,000.00	-	4,000.00	-
59	otros costos no operativos	7,024.03	7,225.46	-201.43	-2.79
591	otros costos no operativos	7,024.03	7,225.46	-201.43	-2.79
59101	otros costos no operativos	7,024.03	7,225.46	-201.43	-2.79
59101001	otros costos no operativos	7,024.03	7,225.46	-201.43	-2.79
6	gastos de administración y ventas	8,113,152.86	1,885,859.16	6,227,293.70	330.21
61	gastos de administración y ventas	8,082,570.67	1,859,813.35	6,222,757.32	334.59
611	gastos de administración y ventas	8,082,570.67	1,859,813.35	6,222,757.32	334.59
61101	gastos de administración y ventas	1,928,628.96	1,859,322.03	69,306.93	3.73
61101001	gastos relacionados con el personal	1,135,150.21	1,033,489.57	101,660.64	9.84
61101002	servicios relacionados con el personal y afines	104,786.86	82,572.78	22,214.08	26.90
61101003	Materiales	56,580.58	24,171.76	32,408.82	134.08
61101004	servicios básicos	3,647.14	3,360.22	286.92	8.54
61101005	contratos y otros servicios	95,054.30	232,178.50	-137,124.20	-59.06
61101006	depreciaciones	140,548.17	133,024.45	7,523.72	5.66
61101008	amortizaciones	3,517.56	3,060.92	456.64	14.92
61101010	otros gastos	389,344.14	347,463.83	41,880.31	12.05
61102	gastos financieros	6,153,941.71	491.32	6,153,450.39	1,252,432.30
61102001	gastos financieros	6,153,941.71	491.32	6,153,450.39	1,252,432.30
62	gastos no operativos	30,582.19	26,045.81	4,536.38	17.42
621	gastos no operativos	30,582.19	26,045.81	4,536.38	17.42
62101	gastos no operativos	30,582.19	26,045.81	4,536.38	17.42

Nota: en la tabla 12, se muestra el análisis horizontal con el fin de establecer la variación de cada

rubro del 2022, con respecto al 2021, en especial los grupos de cuentas que contienen los costos de mitigación ambiental. Fuente: datos tomados de los estados financieros de la CELEC EP UN GENSUR, 2021, 2022.

Tabla 13. Análisis vertical del estado de resultados del período 2022

Código	Estructura de cuentas	ER 2022	Variación (%)
4	ingresos	15,753,365.55	100%
41	ingresos operativos	15,689,417.90	100%
411	ingresos por servicios de generación	15,689,417.90	100%
41101	ingresos por servicios de generación	15,689,417.90	100%
41101001	energía contratada	15,689,417.90	100%
41101002	energía spot, ocasional	-	0%
42	ingresos no operativos	63,947.65	0%
421	ingresos no operativos	-	0%
42103	ingresos financieros	-	0%
42103001	ingresos financieros	-	0%
422	ingresos por reclamos de seguros	-	0%
42201	ingresos por reclamos de seguros	-	0%
42201001	ingresos por reclamos de seguros	-	0%
423	otros ingresos	63,947.65	0%
42301	otros ingresos	63,947.65	0%
42301001	otros ingresos	63,947.65	0%
5	Costos	15,671,758.80	100%
51	costos de generación	15,664,734.77	100%
511	costos fijos de generación	15,459,748.34	99%
51101	administración de la central	2,992,322.21	19%
51101001	mano de obra	868,668.42	6%
51101002	servicios relacionados con el personal y afines	137,933.80	1%
51101003	Materiales	106,221.17	1%
51101004	servicios básicos	23,718.32	0%
51101005	contratos y otros servicios	731,142.77	5%
51101006	depreciaciones	445,265.64	3%
51101009	otros costos	679,372.09	4%
51102	operación y mantenimiento	12,467,426.13	80%
51102001	mano de obra	2,090,214.71	13%
51102002	servicios relacionados con el personal y afines	155,303.35	1%
51102003	Materiales	36.20	0%
51102004	servicios básicos	2,760.00	0%
51102005	contratos y otros servicios	211,901.70	1%
51102006	depreciaciones	8,072,539.34	52%
51102008	amortizaciones	16,673.04	0%
51102009	otros costos	1,917,997.79	12%
512	costos variables de generación	204,986.43	1%
51201	costos variables de generación	204,986.43	1%
51201002	mantenimiento menor	200,986.43	1%
51201003	otros costos variables	4,000.00	0%
59	otros costos no operativos	7,024.03	0%
591	otros costos no operativos	7,024.03	0%
59101	otros costos no operativos	7,024.03	0%
59101001	otros costos no operativos	7,024.03	0%
6	gastos de administración y ventas	8,113,152.86	100%
61	gastos de administración y ventas	8,082,570.67	100%
611	gastos de administración y ventas	8,082,570.67	100%
61101	gastos de administración y ventas	1,928,628.96	24%
61101001	gastos relacionados con el personal	1,135,150.21	14%
61101002	servicios relacionados con el personal y afines	104,786.86	1%
61101003	materiales	56,580.58	1%
61101004	servicios básicos	3,647.14	0%
61101005	contratos y otros servicios	95,054.30	1%
61101006	depreciaciones	140,548.17	2%
61101008	amortizaciones	3,517.56	0%
61101010	otros gastos	389,344.14	5%
61102	gastos financieros	6,153,941.71	76%
61102001	gastos financieros	6,153,941.71	76%
62	gastos no operativos	30,582.19	0%
621	gastos no operativos	30,582.19	0%
62101	gastos no operativos	30,582.19	0%

Nota: en la tabla 13, se muestra el análisis vertical con el fin de conocer la participación de cada rubro, con respecto al total de costos y total de gastos, en especial, a los grupos: contratos y otros servicios, y, otros costos, porque contienen los saldos de las cuentas de detalle de mitigación am-

biental. Fuente: datos tomados de los estados financieros de la CELEC EP UN GENSUR, 2022.

Tabla 14. Análisis vertical del componente: costos, del estado de resultados del período 2022

Código	Estructura de cuentas	ER 2022	Variación (%)
51101005	contratos y otros servicios	731,142.77	5%
5110100501	consultorías y asesorías	54,300.00	0.35%
5110100502	servicios de seguridad	437,376.00	2.79%
5110100503	servicios de limpieza y alojamiento	237,676.77	1.52%
5110100506	arrendamientos de bienes inmuebles	1,790.00	0.01%
51101009	otros costos	679,372.09	4.34%
5110100901	honorarios	27,616.67	0.18%
5110100902	mitigación de impacto ambiental (Villonaco)	50,644.70	0.32%
5110100902	mitigación de impacto ambiental (Delsitanisagua))	97,792.79	0.62%
5110100903	costos de desarrollo territorial	142,088.62	0.91%
5110100904	responsabilidad social	40,324.18	0.26%
5110100906	seguros	136,243.45	0.87%
5110100907	deducible y rasa seguros	500.00	0.00%
5110100908	servicio de flete y transporte	14,089.92	0.09%
5110100909	mantenimientos de la propiedad, planta y equipo	134,492.25	0.86%
5110100910	impuestos, matrículas, tasas y contribuciones	15,634.36	0.10%
5110100911	costos caja chica	93.00	0.00%
5110100913	combustible y lubricantes vehículos (consumo directo)	14,752.15	0.09%
5110100916	servicios técnicos especializados	5,100.00	0.03%
	Total costos:	15,671,758.80	

Nota: en la tabla 14, se realiza un análisis vertical de las cuentas del grupo: costos, del período 2022. En este cuadro se muestra el peso de los costos ambientales que se expresan en las cuentas resaltadas, respecto al total de los costos del período 2022.

Fase 3. Interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de estados financieros

Interpretación del análisis horizontal

De acuerdo con los resultados de la tabla 14, en donde se comparan los saldos de los estados de pérdidas y ganancias de los períodos 2021 y 2022, se observa que, en este último, hubo un decremento en los saldos de los grupos contables por un valor de \$-496,582.94. La variación más significativa se presenta en las cuentas de detalle: mantenimiento de la propiedad, planta y equipo. No obstante, dentro de estos mismos grupos, las cuentas de detalle que representan a los costos de mitigación ambiental, en el 2022, tuvieron un incremento de \$ 62,508.58, esto ocurre porque durante este período se realizó la auditoría ambiental de conjunción correspondiente al período 2013 – 2019, además del análisis y monitoreo del componente biológico de la Central Delsitanisagua.

Interpretación del análisis vertical

En el año 2022, a pesar de que, el costo por actividades de mitigación ambiental corresponde al 0.97% del total de los costos anuales, esto no significa que la Corporación no invierte lo sufi-

ciente en este tipo de actividades, sino más bien, existe un control permanente de todos los rubros ambientales, es así que, en la auditoría ambiental de conjunción realizada hasta el período 2019, la firma auditora contratada emitió un informe favorable con respecto al monitoreo de la calidad del agua, suelo, aire y continuidad boscosa, factores que resultan apropiados para el hábitat de los animales.

4. Discusión

Martínez (2019) en su investigación: Una mirada a la contabilidad ambiental en Colombia, desde las perspectivas del desarrollo sostenible, determinó que la medición de los costos ambientales a través de la contabilidad ayuda a cuantificar la repercusión de la utilización de los recursos naturales en el ecosistema. Además, asegura que el compromiso de las empresas y los gobiernos para ejecutar los planes de conservación ambiental crearán conciencia en la sociedad y permitirán un cambio radical a fin de disminuir el impacto ambiental generado por las actividades humanas, llevadas a cabo para el crecimiento económico.

Estos resultados coinciden con las apreciaciones resultantes en la presente investigación, puesto que la CELEC EP UN GENSUR, en cumplimiento con las obligaciones y responsabilidades establecidas en la constitución del Ecuador, a través de proyectos de mitigación ambiental, busca precautelar el interés público en lo referente al cuidado del medio ambiente.

En Ecuador, la inversión en actividades de mitigación de impacto ambiental es obligatoria para las empresas de generación de energía, es así como, en la fase de estudio de los proyectos, como requisito indispensable, se necesita la aprobación del Plan de Manejo Ambiental que detalla las actividades a realizar durante la fase de construcción del proyecto a fin de evitar la mayor cantidad de daño en el ecosistema del lugar. Al respecto, Jaramillo (2018) afirma que en el caso de las Centrales Hidroeléctricas el costo mínimo de inversión es del 1% del total del costo de construcción, lo cual considera que es muy bajo con relación a las inversiones que se deben ejecutar para mitigar los daños provocados en el ambiente.

Sin embargo, en el caso de la Corporación Eléctrica del Ecuador, a pesar de que la inversión tiene un porcentaje similar, esto no significa que no invierte lo suficiente, sino más bien, da cuenta de que el control permanente desde la etapa de construcción ha logrado mantener el equilibrio en el medio ambiente donde se desarrollan las actividades de la central.

La determinación de los costos ambientales en los que se incurre son hechos importantes para la toma de decisiones gerenciales, esta premisa coincide con los resultados de la investigación de Cárdenas (2016), en la que menciona que estos costos de remediación influyen en las actividades gerenciales de las empresas, en vista que, la información proporcionada permite, entre otras cosas, efectuar una planificación financiera encaminada a cumplir con los compromisos adquiridos o por ejecutarse en materia de remediación, evitando la aplicación de multas por incumplimiento de la normativa ambiental.

Según Puerta (2018), el análisis financiero busca clarificar los horizontes o perspectivas de las organizaciones, brindando una herramienta que agilice la gestión empresarial y la toma de decisiones. Los resultados del presente trabajo concuerdan con esta afirmación, en tanto que, los encuestados consideran que el análisis de los costos contribuirá a determinar la viabilidad de las actividades que se ejecutan hoy en día, aportando de manera favorable al proceso de toma de decisiones.

5. Conclusión

Al término del presente trabajo de investigación se ha dado respuesta a la pregunta científica planteada y se ha logrado el objetivo propuesto, por tanto, se analizaron las partidas de gestión ambiental que constan en los estados financieros del período 2022, y que, al ser comparada con la del 2021 se determinó que en el primer período mencionado hubo un incremento de los costos por la realización de la auditoría ambiental de conjunción para actualizar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) en el que se estableció un nuevo cronograma valorado con actividades de remediación acordes a la etapa de operación en la que se encuentra actualmente la Central, y que se debe ejecutar año a año para asegurar la protección al ecosistema.

En la Actualidad, el análisis de los costos ambientales constituye una inversión más que un gasto, puesto que el daño ambiental, la falta de recursos naturales y la contaminación en todos los rubros ambientales, demandan que en la contabilidad y en los procesos de toma de decisiones se consideren estos costos. La economía depende en un alto porcentaje del medio ambiente, por tanto, es imperioso que, además de aprender a procesar o transformar los recursos que se toma de la naturaleza, también se trabaje en cuidar el ecosistema, procurando buscar fuentes renovables de material prima necesaria para el constante crecimiento económico, en nuestro beneficio y el de futuras generaciones.

Con respecto a los resultados obtenidos, se concluye que la CELEC EP lleva a cabo el control del impacto ambiental derivado de la generación de energía hidroeléctrica, a través de actividades mensuales, semestrales y/o anuales que permiten mantener el equilibrio en el medio ambiente en donde se desarrolla la empresa.

Finalmente, en la presente investigación se realizó un análisis financiero de dos períodos consecutivos, de los rubros que identifican los costos ambientales incurridos durante el 2021 y 2022, que busca constituirse en una herramienta de medición de costos ambientales y soporte en el proceso de toma de decisiones.

Referencias

- Becerra Salazar, W. L., & Hincapié Montoya, D. (2015). Los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial. Propuesta para su valoración y revelación contable. *Contaduría Universidad De Antioquia*, (65), 173–195. <https://doi.org/10.17533/udea.rc.24400>
- Bravo, O. (2020). La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Polo del Conocimiento*, 905-916.
- Cárdenas, P. (diciembre de 2016). *Los costos ambientales y su efecto en la gestión gerencial de las empresas agroexportadoras de espárragos*. [Tesis pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas] <http://hdl.handle.net/10757/621455>
- González, P. (2013). *Análisis e Interpretación de Estados Financieros*. Editorial Imprenta Unión de la Universidad Peruana Unión.
- Guerrero, J. (2014). Contabilidad 1: serie integral por competencias. En J. C. Guerrero, *Contabilidad 1*. (pp. 4-17). Grupo Editorial Patria.
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill interamericana editores.
- Herrera Freire, A. G., Betancourt Gonzaga, V. A., Herrera Freire, A. H., Vega Rodríguez, S. R., & Vivanco Granda, E. C. (2016). Razones financieras de liquidez en la gestión empresarial para toma de decisiones. *Quipukamayoc*, 24(46), 153–162. <https://doi.org/10.15381/quipu.v24i46.13249>
- Jaramillo, R. (2018). *Costo económico de los impactos ambientales y el tamaño óptimo de los megaproyectos hidroeléctricos*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Minas.
- Laguna, C. (2021). Procedimiento para la contabilización de costos medioambientales en las empresas que realizan inversiones en el sector de la construcción. *Cuadernos de contabilidad*, 22, 1-22. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc22.pccm>
- Lozano, G. (2015, octubre 6). Contabilidad ambiental: Una herramienta empresarial para obtener desarrollo sostenible. *Revista Accounting power for business*, 1(1), 35-48.
- Martínez, M. (2019). Una mirada a la contabilidad ambiental en Colombia desde las perspectivas del desarrollo sostenible. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 27(1), 87-106. <https://doi.org/10.18359/rfce.3196>
- Martínez, W. (2022). Ideas para combatir el cambio climático. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 2, 20-27. <https://doi.org/10.55407/rsge.96426>
- Mejía, S. (2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. *Revista Lúmina*, 13.
- Mila, F. (2020, enero 7). El constitucionalismo ambiental en Ecuador. *Revista Actualidad Jurídica Ambiental*, 97, 11.
- Pérez, J. (15 de enero de 2014). Crecimiento económico y conservación del medio ambiente. *El orden mundial* <https://n9.cl/wphkm>
- Puerta, F. (junio de 2018). Análisis financiero: enfoques en su evolución. *Universidad Libre de Colombia*, 16(28), 85-104. <http://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2018v16n28.2125>

Reynaldo, C. (2012). La economía ambiental y su evolución en el pensamiento económico. (J. C. M., Ed.) *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 5(13), 3-6.

Solórzano, J. (30 de enero de 2022). Crecimiento económico y medio ambiente. *Revista RECIAMUC*, 6(1), 203-212. [http://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.203-212](http://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.203-212)

AUTORES

Karla Cecibel Valarezo Vera. Licenciada en contabilidad y auditoría contador público auditor.

Juan Bautista Solís Muñoz. Docente investigador de la Universidad Católica de Cuenca.

DECLARACIÓN

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

No existió financiamiento

Agradecimientos

A la Unidad Académica de Posgrado de la Universidad Católica de Cuenca, por su apoyo a la investigación científica y formativa.

Notas

El artículo no ha sido enviado a otra revista ni publicado previamente.