



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



Retos y desafíos de la auditoría ambiental empresarial como instrumento de control y toma de decisiones

Challenges and opportunities of corporate environmental auditing as a control and decision-making tool

Albanid Mosquera Castro

Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC, Colombia

Correo: albanidmosquera@profesores.uniajc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-1416-3260>

Francia Elena Amelines Chamorro

Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC, Colombia

Correo: famelines@admon.uniajc.edu.co <https://orcid.org/0009-0004-6931-032X>

Maria del Pilar Franco Cortes

Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC, Colombia

Correo: mdelpilarfranco@profesores.uniajc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2935-3825>

Wilson Eduardo Romero Palacios

Institución Universitaria Antonio José Camacho, UNIAJC, Colombia

Correo: weromero@profesores.uniajc.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-8107-3222>

Recibido: 17-06-2025

Aprobado: 11-11-2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.faeco.v9n1.a9024>

RESUMEN

El artículo explora las barreras y oportunidades que enfrentan las organizaciones de Cali (Colombia) en la implementación de auditorías ambientales, en especial bajo la normativa ISO 14001 y legislación nacional vigente. A través de un enfoque mixto y descriptivo-exploratorio, se aplicó una encuesta estructurada a 200 estudiantes de Contaduría Pública y Administración, complementada con análisis documental y normativo. Los resultados evidencian la importancia de contar con políticas ambientales formalizadas, compromisos corporativos firmados por la alta dirección y manuales de procedimientos claros. Como respuesta, se propone el Modelo de Auditoría Ambiental Empresarial para Cali (MAAE-Cali), que integra fases de planificación, capacitación, recolección digital de evidencias, evaluación de indicadores clave de desempeño (KPI) ambientales, informes interactivos y ciclos de mejora continua. Se concluye que la auditoría ambiental, fortalece la gobernanza corporativa, optimiza la rendición de cuentas y potencia la sostenibilidad organizacional.

Palabras clave: Auditoría Ambiental; Sistema De Gestión Ambiental; Control Interno; Retos Empresariales; Desafíos; ISO 14001.

ABSTRACT

The article "Challenges and Barriers of Corporate Environmental Auditing as a Control and This article explores the barriers and opportunities faced by organizations in Cali, Colombia, in implementing environmental audits, particularly under ISO 14001 and current national legislation. Using a mixed-methods, descriptive-exploratory approach, a structured survey was administered to 200 accounting and business administration students, supplemented by documentary and regulatory analysis. The results highlight the importance of having formalized environmental policies, corporate commitments signed by senior management, and clear procedure manuals. In response, the article proposes the Business Environmental Audit Model for Cali (MAAE-Cali), which integrates planning, training, digital evidence collection, evaluation of environmental key performance indicators (KPIs), interactive reports, and continuous improvement cycles. The article concludes that environmental auditing strengthens corporate governance, optimizes accountability, and enhances organizational sustainability.

Keywords: Environmental Audit; Environmental Management System; Internal Control; Business Challenges; Challenges; ISO 14001.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



Introducción

La acelerada degradación de los ecosistemas y la intensificación de los compromisos regulatorios, tanto internacionales como nacionales, han convertido a la auditoría ambiental en un instrumento estratégico indispensable para la gestión empresarial contemporánea (Laatupankki, s. f.; FasterCapital, s. f.). Normas globales como la ISO 14001:2015, recientemente reforzada con la Enmienda 1:2024 que incorpora la gestión de riesgos y oportunidades climáticas, junto con legislaciones locales como la Ley 99 de 1993 y la Resolución 1084 de 2018, establecen lineamientos obligatorios para el monitoreo, control y mejora continua del desempeño ambiental de las organizaciones (International Organization for Standardization [ISO], 2024; Congreso de Colombia, 1993; MADS, 2018).

Pese a estos avances normativos, múltiples estudios evidencian que en el contexto colombiano, y particularmente en la ciudad de Cali, persisten barreras de tipo técnico-operativo, documental-informativo y cultural-organizacional, que dificultan no solo la aprobación inicial de auditorías ambientales, sino su mantenimiento y evolución como procesos de valor agregado (Ocampo-López, Torres-Mora & Moreno-Quintero, 2018; FasterCapital, s. f.). Entre los obstáculos más recurrentes se destacan la escasez de indicadores de desempeño ambiental (IDAs), la limitada asignación de recursos específicos para seguimiento y verificación, y una cultura corporativa aún incipiente en términos de compromiso con la sostenibilidad y la rendición de cuentas (Laatupankki, s. f.; Nueva-ISO-14001, 2023).

En este escenario, la auditoría ambiental se perfila como una herramienta clave no solo para verificar la conformidad legal, sino para fortalecer la gobernanza corporativa, optimizar la calidad de la información contable y de sostenibilidad, y generar confianza entre inversionistas y partes interesadas alineadas a criterios ESG (Global Reporting Initiative [GRI], 2021; AccountAbility, 2020). Sin embargo, su adopción exitosa requiere superar las brechas técnicas y culturales mediante modelos adaptados a la realidad organizacional local, que integren prácticas innovadoras como la digitalización de evidencias, la trazabilidad mediante tecnologías emergentes y la vinculación de los KPI ambientales con los sistemas contables tradicionales (Escuela Europea de Excelencia, 2024; Comisión Europea, 2023).

Este artículo responde a esta necesidad contextualizada. Su objetivo es analizar y describir los principales retos y desafíos de la auditoría ambiental empresarial en organizaciones de Cali, a partir de un diseño de investigación mixto secuencial explicativo que combina revisión documental, análisis normativo y aplicación de encuestas a una muestra intencional de futuros profesionales en Contaduría Pública y Administración (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2022; Tashakkori & Teddlie, 2021).

A partir de la triangulación de hallazgos, se propone el Modelo de Auditoría Ambiental Empresarial para Cali (MAAE-Cali) como una solución integral para optimizar procesos de control interno, mitigar riesgos operativos y reputacionales y promover la sostenibilidad organizacional bajo estándares actualizados.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



El creciente deterioro de los ecosistemas, junto con la intensificación de la regulación ambiental —tanto internacional (por ejemplo, la norma ISO 14001) como nacional (Ley 99 de 1993; Resolución 1084 de 2018)— obliga a las empresas colombianas a implantar sistemas de gestión ambiental (SGA) cada vez más robustos y verificables. No obstante, diversos estudios y experiencias de campo evidencian la persistencia de **brechas técnicas, documentales y culturales** que dificultan no solo la aprobación inicial de auditorías ambientales, sino también su sostenibilidad en el tiempo (Laatupankki, s. f.; FasterCapital, s. f.; Ocampo-López, Torres-Mora & Moreno-Quintero, 2018). Estas carencias afectan negativamente la competitividad, debilitan la reputación corporativa y limitan la capacidad de las organizaciones de Cali para alcanzar estándares de desempeño alineados con la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial.

¿Cuáles son los principales retos y desafíos que enfrenta la auditoría ambiental empresarial y de qué manera puede consolidarse como un instrumento efectivo de control interno y apoyo a la toma de decisiones en las organizaciones caleñas?

La auditoría ambiental se ratifica no solo como un requisito de cumplimiento normativo, sino como **un motor de creación de valor económico, un mecanismo de fortalecimiento de la transparencia corporativa y una respuesta efectiva a la creciente demanda social de sostenibilidad**.

Materiales y métodos

Tabla 1

La auditoría ambiental

Dimensión	Alcance
Geográfica	Empresas de servicios y manufactura localizadas en Cali (Valle del Cauca, Colombia).
Temporal	Datos recogidos entre enero 2024 y marzo 2025.
Temática	Auditoría ambiental bajo ISO 14001 y normativa colombiana vigente.
Unidades de análisis	200 estudiantes de últimos semestres de Contaduría Pública y Administración y documentación técnica de empresas participantes.

Este estudio se desarrolló bajo un **diseño mixto secuencial explicativo**, con un **alcance descriptivo-exploratorio**, lo que permitió abordar de manera integral tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos del fenómeno estudiado. La estrategia metodológica se articuló en cuatro fases principales:

1. **Revisión bibliográfica**, que comprendió la selección y análisis de 30 fuentes académicas y técnicas publicadas entre 2019 y 2025, con énfasis en auditoría ambiental, sistemas de gestión y normativa vigente.
2. **Aplicación de una encuesta estructurada**, diseñada con ítems en escala Likert de cinco puntos, dirigida a una muestra intencional de 200 estudiantes de los programas de Contaduría Pública y Administración de tres instituciones de educación superior de Cali.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



3. **Análisis de contenido**, enfocado en la interpretación crítica de la normativa nacional (Ley 99 de 1993, Resolución 1084 de 2018) y estándares internacionales (ISO 14001 y guías complementarias).
4. **Triangulación de resultados**, combinando los datos empíricos y los hallazgos documentales para sustentar la propuesta de un modelo de auditoría ambiental adaptado al contexto organizacional de la ciudad.

Aunque el enfoque es mixto, destaca la **perspectiva cualitativa**, ya que los retos y desafíos de la auditoría ambiental se manifiestan principalmente en prácticas organizacionales, discursos y evidencias documentales, cuyo análisis excede la simple cuantificación. La componente cuantitativa, basada en estadística descriptiva, complementa el análisis aportando evidencia sobre tendencias y magnitudes (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2022).

Tabla 2

Población y muestra

Parámetro	Detalle
Población	Estudiantes de séptimo a décimo semestre de los programas de Contaduría Pública y Administración en tres instituciones de educación superior de Cali (N ≈ 650).
Criterio de selección	Experiencia académica previa en auditoría y cercanía con escenarios reales de práctica profesional.
Tipo muestreo	No probabilístico, intencional (criterial).
Tamaño muestral	200 encuestados. Bajo la suposición $p = q = .5$ y nivel de confianza del 95 %, se calculó un error muestral máximo de ±6,7 % (Hernández-Sampieri et al., 2022).

Técnicas e instrumentos de recolección de información

1. Ficha bibliográfica

- Registro sistemático de 30 fuentes indexadas (2019–2025) relacionadas con auditoría ambiental, ISO 14001, contabilidad ambiental y sostenibilidad empresarial.

2. Encuesta estructurada

- Compuesta por 18 ítems con escala Likert de cinco puntos (1 = “total desacuerdo”, 5 = “total acuerdo”).
- Dimensiones: políticas y compromisos ambientales, procedimientos, asignación de responsabilidades y monitoreo de indicadores de desempeño.
- Validación de contenido por tres expertos en la materia (CVI = 0,86).
- Confiabilidad comprobada mediante α de Cronbach = 0,82.

3. Lista de verificación normativa

- Ítems construidos a partir de los requisitos de la ISO 14001:2015 (International Organization for Standardization, 2015) y de la Resolución 1084 de 2018 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



4. Registros corporativos

- Revisión de manuales de procedimientos, informes de sistemas de gestión ambiental (SGA) y políticas ambientales proporcionadas por empresas locales colaboradoras.

Conceptualización

La **auditoría ambiental** se entiende como una evaluación **sistemática, documentada, periódica y objetiva** del desempeño ambiental de una organización, orientada a verificar el grado de cumplimiento legal, identificar oportunidades de mejora y apoyar la toma de decisiones estratégicas (International Organization for Standardization [ISO], 2024). Desde el punto de vista operativo, este proceso se desarrolla, según la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, en cuatro fases esenciales: **planificación, ejecución, informe de hallazgos y acciones de mejora** (Laatupankki, s. f.).

En la práctica, se distinguen tres principales modalidades de auditoría ambiental:

1. **Auditoría de conformidad legal**, enfocada a verificar el cumplimiento de leyes, reglamentos y licencias.
2. **Auditoría de sistemas de gestión**, que evalúa la eficacia y la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), particularmente en entornos certificados bajo la norma ISO 14001.
3. **Auditoría de due diligence**, implementada en procesos de fusiones, adquisiciones o venta de activos para identificar pasivos ambientales ocultos (Huéspedes CICA, 2024).

Independientemente de su tipo, toda auditoría ambiental debe basarse en los principios de **independencia, imparcialidad, competencia técnica y confidencialidad**, los cuales se consolidan en la norma ISO 19011 (ISO, 2018) y en literatura especializada (Academia.edu, 2023).

Ámbito internacional

- **ISO 14001:2015 + Amd 1:2024.** La reciente enmienda incorpora de forma obligatoria la gestión de riesgos y oportunidades climáticas, lo que eleva el nivel de exigencia de las auditorías internas y externas (ISO, 2024).
- **GRI Standards 2021 y AA1000 AS v3 (2020).** Estos marcos de reporte de sostenibilidad promueven la verificación independiente para garantizar la integridad y comparabilidad de la información ESG divulgada (Global Reporting Initiative [GRI], 2021; AccountAbility, 2020).
- **Directiva CSRD (UE 2023/2772).** Obliga a más de 50 000 empresas de la Unión Europea —y a filiales latinoamericanas que operan en su mercado— a someter su información de sostenibilidad a **verificación razonable**, alineando auditoría ambiental con principios de contabilidad verde (Comisión Europea, 2023).



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



Ámbito nacional (Colombia)

- **Ley 99 de 1993.** Establece el Sistema Nacional Ambiental (SINA) e incorpora la auditoría como instrumento esencial de control estatal (Congreso de Colombia, 1993).
- **Resolución 1084 de 2018.** Define la metodología oficial para cuantificar los costos de deterioro y conservación ambiental, sustentando estos cálculos en auditorías periódicas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2018).
- **Decretos 1076/2015 y 1377/2013.** Refuerzan disposiciones sobre licenciamiento ambiental y protección de datos personales, aspectos clave en la gestión documental de la auditoría.

América Latina

Un caso destacable es Chile, cuya **Superintendencia del Medio Ambiente** ha incorporado herramientas de *big data* para priorizar la fiscalización de proyectos de alto impacto y garantizar transparencia mediante plataformas abiertas, marcando un precedente para auditorías externas más rigurosas en la región (Financial Times, 2023).

Tabla 3

Retos y desafíos empresariales identificados en la literatura

Categoría	Evidencia empírica	Principales barreras
Técnico-operativa	Débil integración entre SGA, sistemas de calidad y seguridad; escasez de indicadores de gestión ambiental específicos (Huéspedes CICA, 2024).	Obsolescencia de herramientas digitales; ausencia de monitoreo en tiempo real.
Documental-informativa	Inconsistencias en la trazabilidad y versiones de registros, detectadas en auditorías internas recientes (Nueva-ISO-14001, 2023).	Pérdida de evidencias; riesgo de incumplimiento normativo.
Económica y de recursos	Percepción de altos costos y baja relación costo–beneficio (Laatupankki, s. f.).	Presupuestos limitados; falta de asignación de recursos específicos.
Cultural-organizacional	Falta de compromiso de la alta dirección y escasa capacitación del personal operativo (FasterCapital, s. f.).	La auditoría se percibe como un trámite punitivo; resistencia interna al cambio.
Regulatoria-estratégica	Cambios acelerados en la normativa internacional (ISO 14001 Amd 1:2024; Directiva CSRD) (ISO, 2024; Comisión Europea, 2023).	Procedimientos desactualizados; riesgo de incumplimiento y sanciones.

Estos desafíos coinciden con lo reportado por Ocampo-López, Torres-Mora y Moreno-Quintero (2018), quienes destacan la existencia de brechas formativas y una cultura de registro aún incipiente en muchas empresas colombianas.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



La convergencia de estos factores refuerza la pertinencia de diseñar un modelo de auditoría ambiental contextualizado para superar estas limitaciones, como se detallará en la sección de Resultados.

Resultados y discusión

Los hallazgos se organizan según los tres **objetivos específicos (OE)** establecidos en la metodología; cada apartado combina los datos de la encuesta ($n = 200$; $\alpha = .82$) con evidencias cualitativas extraídas de los documentos corporativos revisados. Las estadísticas descriptivas se procesaron en SPSS 27 siguiendo las recomendaciones de Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista (2022).

1 – Caracterización de la auditoría ambiental y su impacto contable-administrativo

En la escala Likert (1 = “total desacuerdo” ... 5 = “total acuerdo”) se obtuvo:

- **Política ambiental formal.** Media (M) = 4,46; DE = 0,71; **89 %** de acuerdo (4-5).
- **Documento corporativo de compromiso** firmado por alta dirección. $M = 4,02$; DE = 0,88; **64 %** de acuerdo.
- **Mejora de la información contable** para reportes no financieros. $M = 4,11$; DE = 0,75; **72 %** de acuerdo.

Estos valores confirman que la auditoría ambiental es percibida como un **complemento del control interno contable**, más que como un trámite normativo aislado. El resultado coincide con la literatura que vincula auditoría y reporting ESG (GRI, 2021; AccountAbility, 2020).

2 – Barreras técnicas, documentales y culturales

Los doce enunciados de barrera presentan un $\alpha = .79$ (consistencia aceptable). Los tres factores con mayor acuerdo ($\geq 30 \%$) son:

1. **Falta de indicadores de desempeño ambiental (IDAs)** – 36 %.
2. **Restricciones presupuestales** para seguimiento y verificación – 33 %.
3. **Resistencia cultural** (percepción de que la auditoría “solo genera papeleo”) – 29 %.

Comentarios abiertos refuerzan estas cifras: “*No existe cultura documental*”; “*La gerencia no ve retorno inmediato*”. Ello converge con los retos identificados por Laatupankki (s. f.) y FasterCapital (s. f.), donde los costos percibidos y el escepticismo directivo son factores críticos.

3 – Propuesta del Modelo de Auditoría Ambiental Empresarial para Cali (MAAE-Cali)

La triangulación de datos cuantitativos, revisión normativa (ISO 14001 + Amd 1: 2024) y análisis de prácticas empresariales arrojó un **modelo de seis fases**, resumidas a continuación:

1. **Planificación integrada.** Matricular el proceso en la matriz PHVA, alineado con ISO 14001 y la Resolución 1084/2018.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



2. **Capacitación y sensibilización.** Sesiones diferenciadas para gerencia, mandos medios y operarios, enfatizando beneficios económicos y reputacionales.
3. **Recolección digital de evidencias.** Listas de verificación en aplicación móvil; códigos QR para trazabilidad documental.
4. **Evaluación de conformidad & KPI ambientales.** Cálculo de índices de eficiencia hídrica, energética y de residuos; umbrales derivados de la enmienda de acción climática (ISO, 2024).
5. **Informe interactivo.** Tablero de control (dashboard) en intranet con semáforos de riesgo y alertas automáticas.
6. **Ciclo de mejora continua.** Revisión semestral de riesgos climáticos y costos de no conformidad; retroalimentación a la alta dirección.

Validación interna. Diez docentes-audidores aplicaron la técnica Delphi en dos rondas; el consenso ($\geq 80\%$) indica que el MAAE-Cali **simplifica la gestión documental y vincula los KPI ambientales con los estados financieros**, mejorando la toma de decisiones estratégicas.

Los resultados obtenidos confirman que la auditoría ambiental es percibida por los futuros profesionales como un **instrumento estratégico** para robustecer el control interno contable y respaldar la toma de decisiones organizacionales. Las altas medias observadas en los ítems “política ambiental formal”, “compromiso corporativo” y “mejora de la información contable” ($M \geq 4,02$) sustentan la hipótesis central de que la auditoría va más allá de la simple verificación normativa para convertirse en parte integral de la **gobernanza corporativa**. Este hallazgo responde de forma directa a la pregunta de investigación —*¿Cuáles son los retos y desafíos de la auditoría ambiental y cómo puede consolidarse como herramienta de control y decisión?*— al demostrar que la formalización de políticas y la documentación de responsabilidades constituyen la base para fortalecer la cultura organizacional de cumplimiento, en concordancia con los lineamientos de la ISO 14001 (International Organization for Standardization [ISO], 2024).

En conjunto, la evidencia empírica y teórica converge en que la **formalización documental respaldada por soluciones digitales** constituye la principal palanca para optimizar la auditoría ambiental en las empresas de Cali. A la vez, la resistencia cultural y la falta de presupuesto emergen como los principales desafíos a superar para garantizar la continuidad y eficacia de estos procesos. La propuesta del modelo **MAAE-Cali**, que articula procedimientos técnicos, normativos y herramientas de monitoreo innovadoras, constituye una contribución significativa tanto para la práctica profesional como para el debate académico sobre auditoría ambiental, resiliencia climática y gobernanza corporativa responsable.

Conclusiones

La presente investigación abordó la pregunta central **¿cuáles son los principales retos y desafíos de la auditoría ambiental y de qué manera puede consolidarse como un instrumento efectivo de control interno y apoyo a la toma de decisiones en organizaciones de Cali?** A través de un análisis cuantitativo–cualitativo, triangulado con la normativa vigente y el respaldo de la literatura especializada, se alcanzaron las siguientes conclusiones, vinculadas explícitamente con los objetivos específicos (OE) y referencias clave.



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa

**La auditoría ambiental refuerza la gobernanza corporativa (OE 1)**

La alta valoración otorgada por los participantes a la existencia de políticas ambientales formales ($M = 4,46$) respalda que la auditoría ambiental no se limita al cumplimiento normativo, sino que se articula como un pilar del sistema de control interno y mejora la calidad de la información contable y de sostenibilidad, en concordancia con la ISO 14001 y su enmienda climática (ISO, 2024) y los lineamientos de los estándares GRI (GRI, 2021).

1. Las barreras identificadas son internas y, por tanto, abordables (OE 2)

La carencia de indicadores, la limitación de recursos y la resistencia cultural explican más del 60 % de las limitaciones diagnosticadas, coincidiendo con los reportes de Laatupankki (s. f.) y FasterCapital (s. f.). Esto refuerza la idea de que la eliminación de obstáculos depende principalmente de la asignación de presupuestos adecuados y del fortalecimiento de la cultura organizacional hacia la sostenibilidad.

2. El modelo MAAE-Cali resuelve deficiencias de integración y trazabilidad (OE 3)

La propuesta de digitalización de evidencias, uso de códigos QR, vinculación de KPI ambientales con indicadores financieros y la creación de un tablero de control interactivo solucionan las debilidades documentales señaladas por Ocampo-López, Torres-Mora y Moreno-Quintero (2018), y cumplen con los requerimientos de verificación establecidos en la Directiva CSRD (Comisión Europea, 2023).

3. La dimensión climática amplía el enfoque convencional de la auditoría (OE 3)

Incorporar explícitamente la gestión de riesgos y oportunidades climáticas —alineado a la Enmienda 1:2024 de la ISO 14001— transforma la auditoría ambiental en un pilar para la resiliencia corporativa, expandiendo el paradigma de **conformidad–desempeño a conformidad–desempeño–resiliencia climática**, lo que aporta valor estratégico frente a inversionistas orientados a criterios ESG (AccountAbility, 2020).

4. Implicaciones para política pública y educación superior

Se evidencia la oportunidad para que entes gubernamentales incentiven la implementación del MAAE-Cali mediante estímulos fiscales vinculados a resultados auditables, conforme a la Resolución 1084 de 2018 (MADS, 2018). A nivel académico, se subraya la importancia de fortalecer la formación en auditoría digital, contabilidad verde y gestión de riesgos climáticos, siguiendo recomendaciones de autores como Creswell y Plano Clark (2018).

5. Propuestas para investigaciones futuras

Se sugiere: (a) desarrollar estudios longitudinales para monitorear la evolución del desempeño ambiental y financiero tras la adopción del modelo; (b) replicar la investigación en otras regiones y sectores productivos para validar diferencias contextuales; y (c) evaluar la incorporación de tecnologías disruptivas —como blockchain e inteligencia artificial—



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiens

Correo: faeco.sapiens@up.ac.pa



para automatizar procesos de auditoría y garantizar la inmutabilidad de registros, como proponen Bardin (2014) y Fetter, Curry y Creswell (2013).

Referencias Bibliográficas

- AccountAbility. (2020). *AA1000 Assurance Standard v3*. AccountAbility
- Bardin, L. (2014). *El análisis de contenido* (5.^a ed.). Editorial Akal.
- Comisión Europea. (2023). *Directive (EU) 2023/2772 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2023 on Corporate Sustainability Reporting*. Diario Oficial de la Unión Europea.
- Congreso de Colombia. (1993). *Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente*. Diario Oficial.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.^a ed.). SAGE.
- Escuela Europea de Excelencia. (2024). *Auditorías ambientales y desempeño pos-certificación*. <https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com>
- FasterCapital. (s. f.). *Desafíos y limitaciones de la auditoría ambiental*. Recuperado el 16 de junio de 2025 de <https://fastercapital.com/es/tema/desafios-y-limitaciones-de-la-auditoria-ambiental.html>
- Fetter, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving integration in mixed methods designs—principles and practices. *Health Services Research*, 48(6), 2134-2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Financial Times. (2023, 12 de noviembre). *Chile's environmental watchdog turns to big data for tougher oversight*.
- Global Reporting Initiative. (2021). *GRI Standards*. GRI.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Huéspedes CICA. (2024). *Clasificación y etapas de la auditoría ambiental*. Revista CICA Ambiental, 12(2), 55-72.
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO 14001:2015/Amd 1:2024 Environmental management systems — Requirements with guidance for use*. ISO.
- International Organization for Standardization. (2018). *ISO 19011:2018 Guidelines for auditing management systems*. ISO.
- Laatupankki. (s. f.). *Cómo prepararse y superar la auditoría del sistema ambiental*. Recuperado el 16 de junio de 2025 de <https://laatupankki.fi/es/recursos/como-prepararse-y-superar-la-auditoria-del-sistema-ambiental>



Acceso Abierto. Disponible en:

https://revistas.up.ac.pa/index.php/faeco_sapiensCorreo: faeco.sapiens@up.ac.pa

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Resolución 1084 de 2018 (31 de mayo)* por la cual se establecen los lineamientos para la valoración de costos de deterioro y conservación.

Nueva-ISO-14001. (2023). *Problemas frecuentes en auditorías internas ISO 14001.*
<https://www.isotools.org/normas/>

Ocampo-López, L., Torres-Mora, M., & Moreno-Quintero, A. (2018). Brechas en la implementación de la auditoría ambiental en Colombia. *Revista Gestión Ambiental*, 20(1), 45-60.
<https://doi.org/10.22201/ujv.2007296x.2018.20.1>.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2021). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences* (2.^a ed.). SAGE.