





Artículo

NIIF S1 y SAP para la gestión sostenible en industrias de zonas de sacrificio en Chile y Colombia

IFRS S1 and SAP for sustainable management in sacrifice zone industries in Chile and Colombia

Erik Omar Escalona Aguilar¹, Jennifer Velásquez Pilar², Elsa María Echavarría Suárez³, Rodrigo Esteban Ramírez Canales⁴

- ¹, Magíster en Economía Aplicada. Facultad de Negocios y Tecnología. Universidad de Artes, Ciencias y Comunicación (UNIACC). Santiago, Chile., erik.escalona@uniacc.cl  <https://orcid.org/0000-0002-7735-6027>
- ² Contadora Auditora. Facultad de Ingeniería, Ciencia y Tecnología. Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile., jennifervel@pregrado.ubo.cl  <https://orcid.org/0009-0007-5059-9866>
- ³ Estudiante de Contaduría Pública. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia., eechavarría@mail.uniatlantico.edu.co  <https://orcid.org/0009-0006-4885-6475>
- ⁴ Magíster en Gestión de la Innovación Empresarial. Facultad de Economía y Negocios. Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile., rodrigezramirezca@santotomas.cl  <https://orcid.org/0009-0009-2400-2514>

Resumen: La presente investigación se centra en la implementación de la norma IFRS S1 en los informes financieros de empresas ubicadas en zonas de sacrificio industrial en América Latina, específicamente en Quintero (Chile) y La Guajira (Colombia). El objetivo principal es evaluar el grado de alineación entre los informes financieros de dos empresas industriales (Terminal Marítimo de Quintero – Oxiquim y la Mina de Carbón del Cerrejón) y los requerimientos de la norma IFRS S1, proponiendo mejoras sostenibles mediante simulaciones con herramientas SAP Sustainability y ERPSIM. Se presenta un diseño descriptivo-comparativo, con enfoque cualitativo. Los resultados muestran que tanto Oxiquim como el Cerrejón presentan deficiencias significativas en la divulgación de información sostenible, limitando la transparencia hacia los inversionistas y comunidades. La implementación de la norma IFRS S1, complementada con herramientas tecnológicas como SAP, podría mejorar la gestión y mitigar los impactos socioambientales en ambos territorios. La simulación realizada evidenció que integrar métricas ambientales en los procesos contables facilita la toma de decisiones estratégicas y refuerza el cumplimiento de los requerimientos de la IFRS S1.

Palabras claves: Sostenibilidad, Norma IFRS S1, Gestión ambiental, SAP Sustainability y ERPSIM, Zona de Sacrificio.

Abstract: This study focuses on the implementation of IFRS S1 in the financial reports of companies located in industrial sacrifice zones in Latin America, specifically Quintero in Chile and La Guajira in Colombia. The main objective is to evaluate the extent to which the financial reports of two industrial companies (Quintero Maritime Terminal and Oxiquim, and the Cerrejón Coal Mine) align with the requirements of IFRS S1. The study proposes sustainable improvements through simulations using SAP Sustainability and ERPSIM tools. The study employs a descriptive-comparative design with a qualitative approach. The results reveal significant deficiencies in the disclosure of sustainability information by both Oxiquim and Cerrejón, which limits transparency towards investors and communities. Implementing IFRS S1 alongside technological tools such as SAP could enhance management and mitigate socio-environmental impacts in both regions. The conducted simulation demonstrated that integrating environmental metrics into accounting processes facilitates strategic decision-making and strengthens compliance with IFRS S1 requirements.

Keywords: Sustainability, IFRS S1 Standard, Environmental Management, SAP Sustainability and ERPSIM, Sacrifice Zone.

Citación: NIIF S1 y SAP para la gestión sostenible en industrias de zonas de sacrificio en Chile y Colombia. *Revista de Investigación Aplicada en Ciencias empresariales*, 2026, *Volumen 15, Issue 1 3*. <https://doi.org/10.22370/riace.2026.15.1.5507>

Recibido: 17 de diciembre de 2025

Aceptado: 09 de abril de 2026

Publicado: 11 de mayo de 2026

Copyright: © 2026 by the author. Presentado a Revista de Investigación Aplicada en Ciencias empresariales para publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

La contaminación ambiental, generada por las actividades industriales, es un problema serio que ha afectado la salud y la vida de las comunidades, especialmente en zonas industriales como Quintero. Esta situación ha tenido un impacto significativo en la salud de los habitantes, evidenciado por altos índices de enfermedades e intoxicaciones. Además, ha provocado la contaminación de los recursos naturales, como el agua, aire y suelo, que se dan por la priorización económica e industrial. Esta situación, refleja un claro ejemplo de lo que se conoce como “Zonas de Sacrificio”, un concepto que ha generado muchas discusiones significativas sobre la crisis socioambiental, destacando el impacto negativo en la calidad de vida y el medio ambiente del entorno (Bravo, 2021). Según Vivanco (2022), este concepto hace referencia a áreas habitadas donde la calidad de vida y el medio ambiente han sido afectados por la actividad industrial. Este término, que se originó en Estados Unidos en la década de 1980, ha sido adoptado por diversas organizaciones sociales para ilustrar las dificultades de vivir en estos lugares.

En Chile, además de Quintero, comunas como Mejillones, Coronel, Tocopilla, Huasco y Puchuncaví también son catalogadas como “Zonas de Sacrificio”. En estas áreas se desarrollan actividades económicas como la minería, la generación eléctrica a base de carbón, las industrias pesadas, entre otras. Estas actividades han tenido efectos secundarios negativos en el medio ambiente, lo que ha llevado a un deterioro en la calidad de vida de los habitantes de la zona (Villasana López et al., 2020).

Para enfrentar la contaminación ambiental en la zona, se han establecido diversas normativas y planes de acción orientados a controlar los principales contaminantes atmosféricos. Sin embargo, el informe “Estación de Monitoreo de Calidad del Aire Centro Quintero”, elaborado por (Espinoza y Escobar, 2022), que analiza la calidad del aire y destaca la aplicación de estándares destinados a proteger la salud pública, como el D.S. N° 114 de 2022 para el dióxido de nitrógeno (NO) con un límite anual de 54 ppb; el D.S. N° 104 de 2018 para el dióxido de azufre (SO), con límites de 60 µg/m³ anuales y 150 µg/m³ en 24 horas; el D.S. N° 115 para el monóxido de carbono (CO); el D.S. N° 12 de 2012 para el material particulado MP2.5 y MP10; el D.S. N° 112 de 2002 para el ozono (O); y el D.S. N° 136 de 2001 para el plomo, concluye que los niveles registrados se mantienen dentro de los rangos permitidos, indicando buena calidad del aire conforme a la normativa vigente.

No obstante, el 5 de julio de 2024, la Superintendencia del Medio Ambiente sancionó a ENAP Refinerías con 408 UTA por no regularizar sus emisiones y exceder los límites de material particulado y SO durante 2022, en instalaciones como la Refinería Concón, el Terminal Marítimo Quintero y la Central Combinada ERA (Superintendencia del Medio Ambiente, 2023a). Además, en agosto de 2024, el Ministerio de Salud decretó alerta sanitaria en Concón, Quintero y Puchuncaví ante un aumento de 652 consultas médicas por síntomas asociados a contaminación, de las cuales 234 correspondieron a intoxicaciones ambientales, autorizando medidas extraordinarias de control industrial (Arriaza, 2024).

De manera paralela, en Colombia la explotación minera de Cerrejón, ubicada en el departamento de La Guajira, se desarrolla mediante extracción de carbón a cielo abierto y constituye una de las más grandes del mundo. Este tipo de operación ha generado graves problemas ambientales, destrucción de ecosistemas nativos, pérdida de biodiversidad y alteración de fuentes hídricas claves como el río Ranchería, cuya desviación parcial para uso minero ha provocado tensiones por el acceso al agua potable (Ulloa, 2020). Adicionalmente, las emisiones de material particulado y polvo de carbón han deteriorado la calidad del aire en las comunidades aledañas, ocasionando altos índices de enfermedades respiratorias, especialmente en niños y adultos mayores (Rojano et al., 2021). Estos impactos han convertido a La Guajira en un territorio altamente vulnerable, donde los beneficios económicos de la explotación contrastan con el deterioro de las condiciones de vida de la población local.

Desde el punto de vista social, diversos estudios han documentado el desplazamiento forzado de comunidades indígenas Wayúu y afrodescendientes, quienes han perdido territorios ancestrales por la expansión de la mina (Avilés, 2019). Esta situación ha sido denunciada como una forma de injusticia ambiental y cultural, en la que las poblaciones

locales sacrifican su seguridad alimentaria y su acceso al agua en favor de intereses extractivos globales (Gilbert et al., 2021). Además, se ha señalado que las compensaciones ofrecidas por la empresa suelen ser insuficientes o inadecuadas, reproduciendo relaciones asimétricas de poder y profundizando la vulnerabilidad social (Carmona y Jaramillo, 2020; Jaramillo y Carmona, 2022).

En cuanto al marco institucional, aunque se han impuesto sanciones ambientales a la empresa por incumplimientos en sus planes de manejo, múltiples informes sostienen que la débil capacidad estatal y la corrupción local han permitido que muchos de los daños pasen desapercibidos o sean minimizados en el debate público. La cercanía entre intereses políticos y económicos en la región ha dificultado la vigilancia independiente, lo que favorece la continuidad de un modelo de explotación que concentra ganancias en actores internacionales mientras las comunidades soportan los costos sociales y ambientales. Este contexto de impunidad relativa convierte al Cerrejón en un ejemplo paradigmático de zona de sacrificio, donde la opacidad y la falta de rendición de cuentas refuerzan los impactos negativos de la actividad minera.

Ante la problemática expuesta, se plantea como solución la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera sobre Sostenibilidad IFRS S1, que obliga a identificar y divulgar riesgos y oportunidades de sostenibilidad con posible impacto financiero. Esta norma exige transparencia sobre gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, métricas y objetivos relacionados con sostenibilidad, así como sus efectos en flujos de efectivo, financiamiento y costo de capital (Fundación IFRS, 2023). Esta demanda por mayor divulgación no es reciente, pues la contabilidad ha evolucionado hacia un paradigma que integra impactos sociales y ambientales, reforzado por organismos como el ISSB (Jara-Sarrúa, 2021). La IFRS S1 también se articula con el enfoque ESG, proporcionando una base normativa para explicar y estructurar decisiones ambientales, sociales y de gobernanza adoptadas por las industrias (Pacto Mundial Red España, 2023). Para Jara-Sarrúa (2021), incorporar información ESG en los reportes financieros no solo cumple con exigencias regulatorias, sino que fortalece la toma de decisiones y la rendición de cuentas, aspecto clave en contextos como Quintero. En este marco, la adopción de IFRS S1 no solo beneficia a la comunidad, sino que incrementa el valor empresarial al mejorar factores evaluados por inversionistas, como desempeño ESG, cadena de valor y responsabilidad ambiental (Nielsen, 2023). Asimismo, su implementación exige herramientas técnicas para medir y reportar en tiempo real, siendo útiles soluciones digitales como SAP Sustainability Control Tower y el simulador ERPSIM, que integran métricas como la huella de carbono (alcances 1, 2 y 3 del GHG Protocol) en los sistemas contables y financieros, facilitando decisiones estratégicas más informadas.

Asimismo, la incorporación del simulador ERPSIM en la formación universitaria de contadores públicos y auditores permite desarrollar competencias aplicadas en sostenibilidad empresarial, promoviendo una cultura de cumplimiento normativo, eficiencia energética y responsabilidad social. En el caso particular de Quintero y de la Guajira, zonas altamente expuestas a pasivos ambientales, la convergencia entre normativas sostenibles y herramientas tecnológicas se presenta como una vía crucial para transformar la gestión industrial desde una perspectiva más transparente, preventiva y sostenible. Por lo anterior, esta investigación es muy relevante, ya que no solo aborda los desafíos que enfrenta las comunidades de Quintero y de la Guajira, sino que también destaca cómo el uso de la IFRS S1 puede ser una pieza clave para contribuir a la responsabilidad ambiental y social de las empresas en medio de zonas de sacrificio ambiental como la de Quintero en Chile o de La Guajira en Colombia, esto a través de divulgación a la comunidad de información transparente y fiable de las intenciones que tiene la empresa para reducir o no su daño ambiental, y en este caso su impacto en la salud de la comunidad (Ibáñez et al., 2024).

En este contexto, surge la siguiente pregunta ¿Cómo contribuye la implementación de la norma IFRS S1 a la mejora de la transparencia, la sostenibilidad y la rendición de cuentas de una empresa industrial ubicada en una zona de sacrificio ambiental? Para responder la se plantea evaluar el grado de alineación entre los informes financieros de una empresa

industrial de Quintero (Chile) y una de La Guajira (Colombia) con los requerimientos de la norma IFRS S1, con el fin de formular recomendaciones útiles para su implementación. Esto busca promover una divulgación de información sobre los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad que sea útil a las partes interesadas. Además, se simulará con herramientas SAP para la gestión sostenible la aplicación práctica de la norma IFRS S1, a fin de determinar los beneficios reales que esta ofrece a las empresas industriales de ambos países en términos de transparencia, eficiencia y valor sostenible.

2. Metodología

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo, orientado a comprender cómo determinadas empresas industriales ubicadas en zonas de sacrificio divulgan información de sostenibilidad y en qué medida dicha divulgación se alinea con los requerimientos establecidos por la norma IFRS S1. El enfoque cualitativo resulta pertinente en tanto permite analizar contenidos normativos y documentales, identificar patrones de divulgación y contrastarlos con un marco regulatorio específico, sin pretender verificar empíricamente la veracidad material de la información reportada, sino su alineación formal con el estándar.

El diseño metodológico es descriptivo-comparativo. Es descriptivo porque caracteriza, de manera sistemática, los principales requerimientos de divulgación de la IFRS S1 y la información de sostenibilidad efectivamente presentada por las empresas analizadas. Es comparativo porque contrasta dicha información empresarial con el estándar normativo, con el fin de identificar similitudes, vacíos y niveles de cumplimiento, así como diferencias entre los casos seleccionados.

La unidad de análisis corresponde a cada empresa considerada como un caso de estudio. Si bien se revisaron informes correspondientes a distintos períodos (2023 y 2024), el análisis no se realizó de manera longitudinal por año, sino de forma integrada por empresa, consolidando la información disponible para evaluar su alineación general con la IFRS S1 (Guevara Albán et al., 2020).

La población de estudio está conformada por empresas industriales localizadas en zonas de sacrificio en América Latina. A partir de esta población se seleccionaron dos casos representativos: el Terminal Marítimo de Quintero – Oxiquim (Chile) y la Mina de Carbón del Cerrejón (Colombia). La selección se fundamentó en la magnitud de sus impactos ambientales y sociales, ampliamente documentados en la literatura académica, así como en la disponibilidad de información pública relevante en informes financieros y de sostenibilidad.

La recopilación de datos se basó en fuentes documentales secundarias. En particular, se analizaron los informes financieros consolidados y los informes de sostenibilidad publicados por ambas empresas correspondientes a los años 2023 y 2024. Como marco normativo de referencia se utilizó el texto oficial de la IFRS S1 (Fundación IFRS, 2023), a partir del cual se identificaron los requerimientos obligatorios de divulgación organizados en sus cuatro pilares: gobernanza, estrategia, gestión de riesgos, y métricas y objetivos. Adicionalmente, se recurrió a literatura científica especializada sobre sostenibilidad, minería e impactos socioambientales en zonas de sacrificio, con el fin de contextualizar los casos analizados.

El plan de análisis consistió en contrastar la información divulgada por cada empresa con los requerimientos establecidos en la IFRS S1. Para ello, se elaboró una matriz de análisis que permite identificar, para cada uno de los cuatro pilares del estándar, si la empresa cumple, cumple parcialmente o no cumple con los criterios de divulgación exigidos. Este análisis se limita a evaluar la existencia y correspondencia de la información reportada, sin examinar su exactitud, veracidad empírica o desempeño real en materia de sostenibilidad.

Finalmente, la investigación incorpora de manera complementaria e ilustrativa el uso de herramientas tecnológicas como SAP Sustainability y el simulador ERPSIM Sustainability. Estas herramientas no forman parte del método de análisis empírico ni generan evidencia para la evaluación de los casos estudiados. Su inclusión tiene como objetivo ilustrar una posible operacionalización futura de los requerimientos de la IFRS S1, mostrando cómo sistemas de planificación de recursos empresariales pueden apoyar la integración

de indicadores ambientales, la trazabilidad de impactos y su vinculación con la gestión financiera y la toma de decisiones empresariales.

3. Resultados

3.1. Procesamiento de los datos

La norma IFRS S1 requiere que las empresas proporcionen información para los inversionistas sobre los riesgos y oportunidades en relación con la sostenibilidad, esto le permite evaluar y tomar decisiones sobre la sostenibilidad de la empresa. Además, debe considerar en el informe factores ambientales, sociales y gobernanza que pueden influir en el desempeño y operatividad a largo plazo de la entidad. También, aspectos como los flujos de efectivo, el acceso a financiamiento y el costo de capital pueden verse afectados por estos tres factores, impactando así la situación financiera de la empresa (Urgilés Espinoza y Reyes Cárdenas, 2024).

En otras palabras, de acuerdo con las decisiones y actividades tome la empresa que puede tener un impacto en los recursos naturales, humanos y otros, puede afectar la operatividad y negocio de la entidad.

Así, las empresas que implementan y cumplen de manera correcta los requisitos de los estándares de sostenibilidad, suelen ser percibirlas más transparentes en aspectos de sostenibilidad, logran mejorar su reputación, evitan sanciones y atraen a inversionistas interesados, porque para ellos los temas de responsabilidad social y ambiental son relevantes (Ferrero, 2013). Este aspecto debería ser una motivación para que las industrias contaminantes empiecen a divulgar información sobre sus prácticas sostenibles y un inicio para que reduzcan su impacto en el entorno que los rodea.

Para facilitar la implementación de esta norma, se presentará una tabla con las definiciones y los elementos claves a seguir según los criterios establecidos por la norma.

Tabla I: Consideraciones para la publicación del Informe Financiero

Consideración para la publicación del Informe Financiero	
Presentación Razonable	Las empresas deberán revelar de manera completa, precisa y clara los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad que podrían afectar las perspectivas de la entidad. La presentación debe realizarse de manera que los usuarios o inversionistas comprendan cómo estos aspectos afectan el flujo de efectivo, el acceso financiero y el costo del capital de la empresa. Además, la información debe presentarse de manera relevante y material, es decir, debe ser importante para la toma de decisiones y cumplir con los requisitos de la IFRS S1.
Materialidad o Importancia Relativa	La materialidad es importante para las decisiones de los usuarios, como inversionistas o prestamistas, ya que la divulgación de riesgos y oportunidades puede influir en sus decisiones. La información es material cuando afecta las decisiones de la entidad. En caso de omitir información o presentarla de manera incorrecta, también influirá en las decisiones de estos usuarios.

Continúa en la siguiente página

	Criterios Relevantes para la Presentación de Informe Financiero
Gobernanza	Es importante que el informe presente los procedimientos de gobernanza de la entidad, ya que ayudará a los usuarios a comprender los procesos, controles y procedimientos de gobernanza, y ver quiénes supervisan, gestionan y controlan los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad.
Estrategia	En el informe deben explicarse de forma clara y detallada las estrategias para gestionar los riesgos y oportunidades en relación con la sostenibilidad de las empresas, permitiendo a los inversores comprenderlas adecuadamente.
Gestión de Riesgo	Información que permita a los inversores comprender los procesos de una empresa para identificar, evaluar, priorizar y supervisar los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad.
Métricas y Objetivos	Información que permita a los inversores comprender las métricas utilizadas y los objetivos establecidos por la empresa para evaluar y supervisar los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad.

Fuente: Confección propia basado en la norma IFRS S1.

La tabla presentada es una herramienta que ayuda la implementación y cumplimiento de los requisitos de la IFRS S1. Su propósito es proporcionar una guía clara y estructurada sobre cómo identificar, evaluar y divulgar los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad. Al seguir estos criterios, la empresa mejora en su transparencia, fortalece su reputación y atrae a más inversionista.

Además, la implementación de estos requisitos y la elaboración de reportes que los reflejen demuestra el compromiso de la empresa con la responsabilidad social y ambiental, por lo cual aumenta su valor en el mercado actual. (Correa Mejía et al., 2019).

3.2. Evaluación del Terminal Marítimo Quintero (Oxiquim, Chile) y de Carbones del Cerrejón (la guajira, Colombia)

Después de entender las definiciones y los aspectos claves a seguir para cumplir con los criterios de la IFRS S1, se procede a explicar el motivo por que se escogieron las empresas de estudio.

Se eligió el Terminal Marítimo de la empresa Oxiquim S.A. porque es uno de los principales responsables de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS) en la zona industrial de Concón, Quintero y Puchuncaví. Estas emisiones han causado episodios críticos de contaminación del aire, afectando la salud de la comunidad local (Superintendencia del Medio Ambiente, 2023b). Esto se debe a que el Terminal Marítimo Quintero Oxiquim se dedica a recepcionar, almacenar y despachar materias primas, como es el diésel y gas licuado de petróleo (GLP), así como insumos químicos requeridos por la industria minera, la esclusa y otras industrias productiva.

Además, en comparación con otras empresas ubicadas en la comuna de Quintero, como el Terminal Marítimo de Quintero de la empresa ENAP, la Planta de Llenado de Cilindro Abastible Concón de la empresa Nacional de Energía ENEX S.A., la Planta Lipigas Concón, entre otras, no contaban con suficiente información en sus informes financieros sobre la sostenibilidad. Esto hizo que no se pudiera comparar con los requisitos de la IFRS S1 para poder analizar y evaluar sus riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad, y así poder proponer recomendaciones para su implementación.

Por su parte, Carbones Del Cerrejón Limited es una empresa que opera en una de las minas de carbón a cielo abierto más grandes del mundo, ubicada en el departamento de La

guajira, Colombia, esta empresa le pertenece a los grupos de recursos anglo-australianos BHP Billiton, Glencore y Anglo American de Sudáfrica, quienes tiene a cargo la explotación del recurso minero-energético.

De forma paralela a lo que ocurre en la comuna de Quintero con el Terminal Marítimo de Quintero, en el departamento de La Guajira (Colombia) la operación de la mina del Cerrejón también ha generado profundos conflictos ambientales y sociales asociados a la extracción de carbón a cielo abierto. Este territorio colombiano está habitado en gran medida por comunidades indígenas, las cuales han sido desplazadas de sus lugares de origen debido a la degradación ambiental ocasionada por la explotación minera, lo que ha repercutido negativamente en la calidad de vida de los habitantes. Como efecto colateral, la región enfrenta problemáticas estructurales como el incremento de la pobreza y la persistencia de prácticas de corrupción local (Hernández, 2018).

Asimismo, la extracción de carbón a cielo abierto deteriora de manera significativa las condiciones ambientales. La liberación de partículas de polvillo de carbón en el aire ha provocado enfermedades respiratorias graves tanto en los trabajadores de la mina como en la población cercana, mientras que la contaminación sonora y las vibraciones derivadas de la explotación intensiva de la tierra afectan el bienestar de las comunidades (Hernández, 2018).

En este contexto, y considerando que Cerrejón publica información suficiente y sistemática en sus informes de sostenibilidad, esta empresa constituye un caso adecuado para realizar un ejercicio comparativo con el Terminal Marítimo de Quintero.

3.3. Comparación entre el informe del Terminal Marítimo Quintero Oxiquim y de Carbones Del Cerrejón Limited con los requisitos de la norma

Conociendo los requisitos de la norma IFRS S1 y los aspectos clave para cumplir los criterios junto con la información de Terminal Marítimo Quintero Oxiquim y Carbones Del Cerrejón Limited, se establece un cuadro comparativo para evaluar si el informe de sostenibilidad de las empresas cumple con algunos requisitos de la norma.

Tabla II: Comparación entre el informe financiero y los requisitos de la norma

Crterios	Aspectos Clave	OXIQUIM Cumple Si/No	CERREJÓN Cumple Si/No	Observación
Presentación Razonable	1. Se reconoce todos los riesgos y oportunidades de sostenibilidad que puedan afectar las perspectivas de la empresa.	No	No	No revela de manera completa, precisa y clara información relacionada con la sostenibilidad que podrían afectar las perspectivas de la entidad.
	2. Se proporciona una descripción completa y precisa de estos riesgos y oportunidades	No	No	
	3. Se evalúa la importancia de la información basada en su naturaleza o magnitud	Sí	No	

Criterios	Aspectos Clave	OXIQUIM Cumple Si/No	CERREJÓN Cumple Si/No	Observación
	4. Se incorpora información extra para que los usuarios comprendan los efectos en los flujos de efectivo, acceso a financiación y costo del capital.	Levemente	No	
	5. La información se presenta comparable, verificable, oportuna y comprensible	Levemente	Levemente	
Materialidad	1. Se incluye todos los riesgos y oportunidades de sostenibilidad que puedan afectar las perspectivas de la empresa.	No	No	No presenta información que pueda influir significativamente en la toma de decisiones
	2. Presenta informaciones relevantes para los usuarios y que su omisión o presentación incorrecta puede influir en las decisiones de estos usuarios.	No	No	
Gobernanza	1. Se identifican los órganos o personas responsables de la supervisión de los riesgos y oportunidades relacionados con la sostenibilidad.	No	Levemente	Falta de claridad en las responsabilidades y supervisión de los riesgos y oportunidades sostenibles.
	2. Se explica cómo se reflejan las responsabilidades.	No	No	
	3. El informe indica con qué frecuencia reciben información los supervisores o encargados sobre la sostenibilidad	No	No	
	4. El informe presenta quiénes supervisan y tienen el control de los objetivos en relación con la sostenibilidad.	No	Levemente	
	5. El informe menciona el uso de controles internos para la gestión de sostenibilidad	No	No	

Criterios	Aspectos Clave	OXIQUIM Cumple Si/No	CERREJÓN Cumple Si/No	Observación
Estrategia	1. Se presenta la descripción sobre los riesgos y oportunidades de sostenibilidad y se especifican los horizontes temporales.	No	No	No es clara la integración de los riesgos y oportunidades de sostenibilidad en el modelo de negocio.
	2. Se explican los efectos que provocan los riesgos y oportunidades en el negocio y cadena de valor de la empresa.	No	No	
	3. Se presenta cómo responde la empresa frente a los riesgos y oportunidades dentro de sus estrategias.	No	No	
	4. Se presenta la evaluación de la estrategia y el modelo para ajustarse a las incertidumbres derivadas de los riesgos sostenibles.	No	No	
Gestión de Riesgo	1. Se explica cómo la empresa prioriza los riesgos y oportunidades sobre sostenibilidad.	No	No	Se necesita implementar análisis de escenarios y un enfoque estructurado para supervisar y priorizar los riesgos sostenibles
	2. Se indica que la empresa utiliza análisis de escenarios para identificar riesgos y oportunidades.	No	No	
	3. Se explica cómo la empresa prioriza los riesgos relacionados con la sostenibilidad en comparación con otros tipos de riesgos.	No	No	
	4. Se proporciona detalle sobre cómo supervisa los riesgos (frecuencia, responsables y herramientas).	No	No	

Criterios	Aspectos Clave	OXIQUIM Cumple Si/No	CERREJÓN Cumple Si/No	Observación
	5. Se informa si ha habido cambios en los procesos de gestión de riesgos en comparación con el periodo anterior.	No	No	
	6. Se describen los procesos que la empresa utiliza para gestionar oportunidades relacionadas con la sostenibilidad.	No	No	
	7. Se explica cómo los procesos de gestión de riesgos sostenibles se integran en la gestión global de riesgos de la empresa.	No	No	
Métricas y Objetivos	1. Se proporciona información que permita a los inversores entender cómo la empresa maneja sus riesgos y oportunidades, y el progreso hacia los objetivos.	No	Levemente	Presenta falta de métricas y objetivos precisos con indicadores claros para monitorear el progreso
	2. Se identifican las métricas utilizadas para medir y supervisar los riesgos y oportunidades.	No	No	
	3. Se proporcionan detalles sobre métricas, periodos, hitos y resultados.	No	No	
	4. Las métricas y cálculos son consistentes a lo largo del tiempo.	No	No	
	5. Las métricas y objetivos son claros y comprensibles.	No	No	

Al comparar los resultados de Oxiquim y el Cerrejón, se observa que en ambos casos existe una falta generalizada de métricas y objetivos claros en sostenibilidad, lo que limita la utilidad de sus reportes frente a los requisitos de la IFRS S1. Sin embargo, mientras Oxiquim cuenta con certificaciones internacionales como ISO 14001 e ISO 45001 y ha anunciado proyectos de mejora ambiental con metas específicas, en Cerrejón se advierte una brecha mayor en términos de gobernanza y transparencia, donde los procesos de supervisión y control interno aparecen poco claros o inexistentes en el informe. Esta diferencia refleja que, aunque los contextos geográficos y productivos son distintos, ambas empresas comparten la necesidad urgente de alinear sus prácticas de reporte a estándares internacionales, con

énfasis en fortalecer la rendición de cuentas hacia comunidades afectadas y grupos de interés.

En el caso de Carrejón, aunque existen informes de sostenibilidad disponibles, estos han sido cuestionados por su falta de exhaustividad y por omitir conflictos socioambientales documentados en la región (Avilés, 2019; Gilbert et al., 2021). Si bien la empresa ha enfrentado sanciones puntuales por incumplimientos ambientales, múltiples estudios destacan que la débil capacidad estatal y la corrupción local han permitido que los daños ecológicos y sociales se invisibilicen o se minimicen en la esfera pública. Esta situación contrasta con Chile, donde si bien también existen sanciones y episodios de contaminación crítica, las agencias de fiscalización ambiental han mantenido un mayor nivel de visibilidad y registro.

Algunas recomendaciones clave para la implementación de la norma IFRS S1 y asegurar el cumplimiento de cada requerimiento son:

1. Establecer un comité que se dedique a supervisar y gestionar los riesgos y oportunidades de sostenibilidad. Para ello, se tiene que seleccionar miembros del comité con experiencias en sostenibilidad, definir sus roles y responsabilidades, y establecer reuniones periódicamente para revisar todo el progreso y tomar las decisiones respecto a tal situación. Esto beneficiará a la empresa ya que asegura supervisar e integrar de manera adecuada y efectiva la sostenibilidad en la estrategia de la empresa. Según Wilches-Segovia et al. (2020) las empresas que tienen un comité de sostenibilidad, de ética o de gobierno en la junta directiva suelen disminuir los actos corruptivos, mostrar mayor interés por las partes interesadas y crear valor económico y social, lo que impacta positivamente en la revelación de los informes relacionados con sostenibilidad.
2. Incorporar la sostenibilidad como una parte central del modelo de negocio de la empresa. Para lograrlo, se debe realizar un análisis de materialidad para identificar los aspectos más relevantes de sostenibilidad, incluir estos aspectos en la planificación estratégica y comunicar de manera clara los objetivos sostenibles a todos los niveles de la organización. Esto se alinearán a las practica sostenibles con los objetivos estratégicos de la empresa. Para Díaz-Cruces et al. (2024) “se ha vuelto imperativo adoptar un enfoque holístico que integre la sostenibilidad en el núcleo de [las] estrategias y operaciones” (pp.2), este enfoque induce a las organizaciones a favorecer su reputación, reafirmar lazos con los stakeholders y abrirse espacio en nuevos mercados y oportunidades de negocios, además reafirma su compromiso con el cumplimiento de los ODS y fortalece sus prácticas éticas y responsables con la sociedad y el medioambiente. Esto influye positivamente en la gestión anticipada de todo tipo riesgos en la entidad.
3. Implementar herramientas tecnológicas para gestionar y seguir los indicadores de sostenibilidad. Eso se realizará evaluado diferentes opciones de software, seleccionando la herramienta que se adapte a las necesidades de la empresa y luego capacitando a los empleados sobre su uso para así asegurar una implementación efectiva. Esto ayudará a facilitar la gestión y el seguimiento de los objetivos de sostenibilidad. Según estudios, los beneficios de las herramientas tecnológicas en materia de sostenibilidad en las empresas van desde la optimización de los recursos, la reducción de los desperdicios, la mejora de la eficiencia energética y la toma de decisiones orientadas en datos para mejorar su impacto en el medio ambiente. Además, en cuanto al componente social, esta herramienta garantiza analizar detalladamente grandes volúmenes de datos a fin de ayudar a diseñar programas efectivos dirigidos a la RSE (Sarián González et al., 2025), lo cual resulta beneficioso y positivo a la hora de reflejar estos datos en el informe de sostenibilidad.
4. Desarrollar y aplicar controles internos para asegurar la precisión y la integridad de la información relacionada con sostenibilidad, así como gestionar los riesgos y oportunidades relacionados con sostenibilidad. Para llevar a cabo el control interno se debe definir los procedimientos claros para la recopilación y verificación de datos, asignar a supervisores responsables de estos controles y realizar auditora de manera

periódica para asegurar el cumplimiento. Esto ayudará a mejorar la transparencia del informe financiero. Los autores Goicoechea Zulaica et al. (2023) desarrollaron una propuesta innovadora de informe de auditoría para informes de sostenibilidad, que además de estar alineado con las normas indicadas, promete mejorar y potenciar la credibilidad, relevancia y comparabilidad de la información financiera al momento verificar si cumple o no con los requisitos que pide la norma, esto permite mejorar y afinar la confianza de las partes interesadas respecto a los reportes de sostenibilidad.

5. Ofrecer programas de capacitación sobre la sostenibilidad para todos los empleados de la empresa, esto ayudará a aumentar la comprensión y el compromiso de los empleados con los objetivos de sostenibilidad de la empresa. Para que se logre, se debe desarrollar programas de capacitación y prácticas sostenibles de la empresa, y establecer secciones para mantener a los empleados actualizado sobre esta norma financiera sostenible. Para García González et al. (2024) “desarrollar programas de formación sólidos que no solo informen a los empleados sobre las prácticas sostenibles, sino que también los involucren activamente en la implementación de estas prácticas en su trabajo diario” (pp.140), ayuda a promover la gestión ambiental empresarial de forma integral, lo que no solo reduce el impacto ambiental de la entidad en el entorno, sino que también, fomenta el equilibrio sostenible del mismo

En conjunto, los resultados aportan evidencia comparativa de brechas recurrentes en la divulgación exigida por la IFRS S1 en contextos industriales de alto impacto: ausencia de estructuras claras de gobernanza para sostenibilidad, débil integración estratégica de riesgos y oportunidades en el modelo de negocio, y escasez de métricas y objetivos verificables. La convergencia de estos vacíos en dos sectores y países distintos sugiere que el desafío no se reduce a un caso aislado, sino a un patrón de implementación incipiente del estándar en economías emergentes, lo que refuerza la necesidad de herramientas organizacionales y tecnológicas que permitan operacionalizar la medición y reporte.

3.4. Aplicación Práctica y Ventajas Estratégicas del Uso de SAP en la Gestión Sostenible Empresarial.

Para ilustrar el valor estratégico del uso de SAP S/4HANA y ERPSIM en la gestión sostenible, se ejecutó una simulación en la que cuatro empresas industriales operaron bajo un mismo escenario de precios y logística, diferenciándose únicamente por sus decisiones en eficiencia ambiental y selección de proveedores. Uno de los principales hallazgos es que las empresas que eligieron proveedores con menor huella de carbono lograron no solo reducir el costo por emisiones –valoradas en €0.20 por kg de CO emitido– sino también incrementar su valorización financiera al final del periodo, demostrando cómo las decisiones sostenibles impactan directamente el flujo de caja, el desempeño en métricas ESG y los resultados financieros reflejados en el estado de resultados.

Por ejemplo, la Empresa Z implementó una estrategia de ‘pull logistics’ y realizó inversiones en manufactura sostenible (ZFB50), lo que se tradujo en una reducción de emisiones acumuladas de 30 % respecto al promedio del grupo y un aumento de un 12 % en su valoración financiera ajustada por riesgo.

Gracias al módulo ZITM, la empresa también visualizó su evolución en sostenibilidad y pudo integrar estos datos al reporte financiero consolidado (F.01), permitiendo cumplir con los requisitos de presentación de métricas y objetivos conforme a la norma IFRS S1.

Esta simulación evidencia que herramientas como SAP no solo son sistemas de soporte, sino plataformas activas de gestión estratégica, que alinean la sostenibilidad ambiental con la rentabilidad económica, promoviendo un enfoque de contabilidad avanzada y transparente en empresas ubicadas incluso en zonas de sacrificio ambiental. Además, de aplicarse en empresas como Oxiquim o Cerrejón, permitiría monetizar los impactos ambientales, como emisiones de CO o consumo hídrico, e integrarlos en los estados financieros. En el caso de Oxiquim, la herramienta podría apoyar el seguimiento de sus proyectos de reducción de emisiones. En Cerrejón, la aplicación de SAP ayudaría a visibilizar en tiempo

real los impactos sociales y ambientales sobre las comunidades, generando reportes más completos y alineados a las exigencias de la IFRS S1.

4. Discusión

Los resultados que se obtuvieron indican que la empresa Oxiquim S.A. ha comenzado a crear proyectos para el cuidado y seguridad ambiental, pero aún existe un amplio margen de mejora. La falta de información de los criterios relevantes de la IFRS S1 limitan la capacidad de los inversores que evalúen el desempeño sostenible que tiene la empresa. Del bajo cumplimiento en la divulgación de información se concluye que la empresa no presenta o prioriza adecuadamente los riesgos ambientales en comparación con otros tipos de riesgos.

Más allá del análisis del cumplimiento normativo, la presente investigación permite reflexionar sobre el valor estratégico de integrar tecnologías como SAP Sustainability y el simulador ERPSIM en los procesos contables y de reporte financiero sostenible. Estos sistemas no solo operan como herramientas de registro o cálculo, sino que cumplen una función clave como plataformas de simulación anticipatoria, capaces de modelar escenarios reales de emisiones, eficiencia energética e inversión en sostenibilidad, cuyas repercusiones son visualizadas directamente en los estados financieros.

Esto representa un cambio de paradigma en la contabilidad corporativa, que deja de ser meramente descriptiva para convertirse en predictiva y estratégica, contribuyendo de forma directa al cumplimiento de los criterios de la IFRS S1 y los objetivos ESG. En zonas de sacrificio como Quintero, donde la desconfianza pública hacia la industria es alta, esta capacidad de anticipación y transparencia se convierte en un activo reputacional valioso que puede incluso influir en la prima de riesgo, el acceso a financiamiento verde y la valoración empresarial.

Además, la inclusión de estas herramientas en la formación universitaria de contadores públicos y auditores no es simplemente un avance pedagógico, sino una necesidad ética y técnica. Un profesional contable capaz de interpretar no solo balances financieros, sino también flujos de emisiones, escenarios de riesgo climático y métricas de gobernanza, se convierte en un actor fundamental en la transformación hacia modelos empresariales más sostenibles y resilientes.

Este enfoque interdisciplinario y tecnológico enriquece la discusión académica sobre sostenibilidad corporativa en contextos altamente contaminados, proponiendo una sinergia entre regulación (IFRS S1), innovación digital (SAP/ERPSIM) y educación contable avanzada como vectores esenciales para una transición justa en territorios ambientalmente afectados.

Desde el punto de vista académico, este estudio contribuye a la literatura sobre sostenibilidad corporativa y divulgación normativa al ofrecer evidencia aplicada temprana de la implementación de la IFRS S1 en empresas industriales ubicadas en zonas de sacrificio en América Latina, un contexto aún escasamente abordado por investigaciones previas centradas principalmente en enfoques ESG generales o en análisis de desempeño ambiental. A diferencia de dichos estudios, el presente trabajo se enfoca en la alineación formal entre los requerimientos normativos de la IFRS S1 y la información divulgada, mediante una matriz de evaluación estructurada por pilares, lo que constituye un enfoque metodológico replicable para futuras investigaciones en economías emergentes. Asimismo, la comparación entre dos países y sectores distintos permite identificar brechas recurrentes de divulgación que trascienden el contexto local, aportando evidencia empírica para el debate sobre los desafíos de adopción de estándares internacionales de sostenibilidad en territorios caracterizados por alta conflictividad socioambiental.

En el caso colombiano, la debilidad institucional y la presencia de prácticas de corrupción documentadas en La Guajira refuerzan la invisibilidad de los daños socioambientales ocasionados por Cerrejón. Este contraste con el contexto chileno, donde las sanciones ambientales son más visibles y mediáticas, pone de relieve la importancia de la IFRS S1 como un mecanismo internacional de transparencia que no depende exclusivamente de la

fortaleza de las agencias estatales, sino que obliga a las empresas a asumir una rendición de cuentas estandarizada frente a los inversionistas y la comunidad.

No obstante, este estudio presenta limitaciones propias de su diseño de casos múltiples exploratorios. El análisis se centró en dos empresas representativas de zonas de sacrificio, lo cual permite identificar patrones comunes, pero no generalizar de manera absoluta los hallazgos a todas las industrias del sector minero o petroquímico en América Latina. Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra e incorporar metodologías cuantitativas que permitan contrastar los resultados obtenidos con una mayor validez estadística.

Desde una perspectiva académica, la comparación entre Quintero y La Guajira permite posicionar el debate de la sostenibilidad corporativa en un marco regional. Ambos territorios ilustran cómo la contabilidad sostenible, apoyada en normas internacionales como la IFRS S1 y en innovaciones tecnológicas como SAP, puede contribuir a visibilizar conflictos socioambientales que de otro modo quedarían ocultos en reportes financieros tradicionales. En este sentido, el presente estudio no solo aporta evidencia empírica, sino que también invita a repensar la función social de la contabilidad en contextos de alta conflictividad ambiental en América Latina.

5. Conclusiones

La presente investigación permitió evidenciar que tanto el Terminal Marítimo Quintero (Oxiqum, Chile) como Carbones del Cerrejón (Colombia) presentan serias limitaciones en cuanto a la divulgación de información relacionada con sostenibilidad, de acuerdo con los criterios establecidos por la norma IFRS S1. En el caso de Oxiqum, a pesar de contar con certificaciones y proyectos ambientales en curso, los informes financieros carecen de elementos esenciales como la identificación de riesgos y oportunidades sostenibles, métricas de seguimiento y objetivos verificables. Por su parte, Cerrejón, pese a publicar informes de sostenibilidad más extensos, refleja deficiencias en materia de gobernanza y transparencia, con ausencia de mecanismos claros de supervisión y rendición de cuentas.

El análisis comparativo permitió identificar patrones comunes en ambos casos: bajos niveles de alineación con la IFRS S1 en criterios de gobernanza, estrategia y gestión de riesgos sostenibles; y diferencias relevantes: Oxiqum muestra avances puntuales mediante proyectos de mejora ambiental, mientras que Cerrejón opera en un contexto de débil institucionalidad y corrupción local, lo que invisibiliza gran parte de los impactos socioambientales y profundiza la desconfianza comunitaria. Estas coincidencias y divergencias sugieren que la problemática de insuficiente transparencia no es exclusiva de un país o sector, sino que constituye un desafío regional en América Latina.

Asimismo, los resultados demuestran que la incorporación de herramientas tecnológicas como SAP Sustainability y ERPSIM representa una oportunidad estratégica para operacionalizar la norma IFRS S1. La simulación realizada mostró que integrar métricas ambientales (como emisiones o consumo hídrico) en los estados financieros no solo incrementa la transparencia y la credibilidad de los reportes, sino que también facilita decisiones estratégicas más sostenibles, capaces de influir en la prima de riesgo, el acceso a financiamiento verde y la valoración empresarial. Aplicadas a Oxiqum, estas herramientas permitirían medir el impacto de sus proyectos ambientales en tiempo real, en el Cerrejón, contribuirían a visibilizar los efectos sociales y ambientales sobre las comunidades y a monetizar su impacto en la gestión financiera.

En el plano académico y profesional, este estudio evidencia que la contabilidad sostenible debe trascender su carácter técnico para convertirse en un instrumento de justicia ambiental y transparencia en territorios altamente afectados por la industria. La integración de la IFRS S1 con innovaciones tecnológicas y con la educación universitaria de contadores y auditores fortalece la formación de profesionales capaces de interpretar balances financieros junto con flujos de emisiones, métricas de gobernanza y escenarios de riesgo climático.

No obstante, este trabajo presenta limitaciones propias de un diseño exploratorio basado en dos casos. Los resultados no pueden generalizarse a todo el sector minero-energético

o petroquímico de América Latina. Se recomienda que investigaciones futuras amplíen la muestra a un mayor número de empresas e incorporen metodologías cuantitativas para contrastar los hallazgos y generar conclusiones de alcance estadístico.

En definitiva, la comparación entre Quintero y La Guajira confirma que la IFRS S1 tiene el potencial de convertirse en un estándar fundamental para la rendición de cuentas corporativa en América Latina. Su adecuada implementación, complementada con tecnologías digitales y con un fortalecimiento institucional, no solo puede transformar la gestión empresarial en zonas de sacrificio, sino también aportar al debate regional sobre sostenibilidad, justicia ambiental y responsabilidad corporativa, ofreciendo así un marco para avanzar hacia una transición justa y transparente en contextos de alta conflictividad socioambiental.

Referencias

- Arriaza, J. (2024). Decretan alerta sanitaria en Concón, Quintero y Puchuncaví ante aumento de atenciones de salud por “eventos ambientales”. *La Tercera*. <https://goo.su/S5Uu5W>
- Asif, M., Searcy, C., Zutshi, A., & Ahmad, N. (2011). An integrated management systems approach to corporate sustainability. *European Business Review*, 23(4), 353-367. <https://doi.org/10.1108/09555341111145744>
- Avilés, W. (2019). The Wayúu tragedy: Death, water and the imperatives of global capitalism. *Third World Quarterly*, 40(9), 1750-1766. <https://doi.org/10.1080/01436597.2019.1613638>
- Bravo, E. (2021). Zonas de sacrificio en América Latina: Vulneración de derechos humanos de la naturaleza. <https://www.ecopoliticavenezuela.org/wp-content/uploads/2021/11/ZONAS-DE-SACRIFICIO.pdf>
- Carmona, S., & Jaramillo, P. (2020). Anticipating futures through enactments of expertise: A case study of an environmental controversy in a coal mining region of Colombia. *The Extractive Industries and Society*, 7(3), 1086-1095. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.06.009>
- Correa Mejía, D. A., Hernández Serna, D. P., Gutiérrez Castañeda, B. E., & Lopera Castaño, M. (2019). Aproximaciones sobre la incidencia de los reportes de sostenibilidad y gobierno corporativo en el valor de las empresas: Evidencia desde Chile y Colombia. *Criterio Libre*, 17(30). <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2019v17n30.5811>
- Díaz-Cruces, E., Méndez Rocasolano, M., & Miró Colmenárez, P. J. (2024). La sostenibilidad corporativa: Un pilar estratégico para el desarrollo sostenible y la competitividad empresarial. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-795>
- Espinoza, Y., & Escobar, N. (2022). Informe N°73: Estación de monitoreo de calidad del aire Centro Quintero” (Informe técnico). GNL Quintero S.A. y SGS Chile. <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/1007642>
- Ferrero, J. M. (2013). Consecuencias de las prácticas de sostenibilidad en el coste de capital y en la reputación corporativa. *Revista de Contabilidad*, 17(2), 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2013.08.008>
- Fundación IFRS. (2023). NIIF S1: Requerimientos generales para la información financiera a revelar relacionada con la sostenibilidad. <https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/>
- García González, E., Ramos Therán, O., & Castellar Bustos, M. P. (2024). Gestión ambiental para el desarrollo sostenible empresarial. *Saber, Ciencia y Libertad en Germinación*, 17, 138-145. <https://doi.org/10.18041/2382-3755/germinacion.2024V17.12229>
- Gilbert, J. E., Gilbertson, T., & Jakobsen, L. J. (2021). Incommensurability and corporate social technologies: A critique of corporate compensations in Colombia’s coal mining region of La Guajira. *Journal of Political Ecology*, 28(1), 434-452. <https://doi.org/10.2458/jpe.2952>
- Goicoechea Zulaica, E., Gómez-Bezares Pascual, F., & Alcañiz González, L. (2023). ¿Cómo opinan los auditores de la información sobre sostenibilidad? *Boletín de Estudios Económicos*, 77(233), 47-69. <https://doi.org/10.18543/bee.2427>
- Guevara Albán, G. P., Verdesoto Argüello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa. *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hernández, E. (2018). Minería y desplazamiento: El caso de la multinacional Cerrejón en Hatonuevo, La Guajira, Colombia (2000–2010), “Nuestra tierra es nuestra vida”. *Ciencia Política*, 13(26), 97-125. <https://doi.org/10.15446/cp.v13n26.68300>
- Héroux, S., & Fortin, D. (2021). Teaching ERP concepts using serious games: A case study with ERPsim. *Journal of Information Systems Education*, 32(2). <https://aisel.aisnet.org/jise/vol32/iss2/4/>

- Ibáñez, M. J., Vásquez-Lavin, F., & Ponce Oliva, R. (2024). Policy disclosure as a predictor of environmental behaviour: Evidence from the Chilean retail sector. <https://repositorio.udd.cl/entities/publication/b25b2a19-f97b-41aebc9b-a6eca7f723d0>
- Jaramillo, P., & Carmona, S. (2022). Temporal enclosures and the social production of inescapable futures for coal mining in Colombia. *Geoforum*, 130, 11-22. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2022.01.010>
- Jara-Sarrúa, L. (2021). Información empresarial centrada en aspectos sociales y ambientales: Un nuevo desafío para la profesión contable. <https://www.contabilidadysistemas.cl/>
- Nielsen, C. (2023). ESG reporting and metrics: From double materiality to key performance indicators. *Sustainability*, 15(24), 16844. <https://doi.org/10.3390/su152416844>
- Pacto Mundial Red España. (2023). ¿Qué son las siglas ASG o ESG? <https://www.pactomundial.org/noticia/la-sostenibilidad-empresarial-desde-las-siglas-asg-o-esg/>
- Rojano, R., et al. (2021). Effects of Lockdown due to the COVID-19 Pandemic on Air Quality at Latin America's Largest Open-pit Coal Mine. *Aerosol and Air Quality Research*, 21, 200664. <https://doi.org/10.4209/aaqr.200664>
- Rojas-Gutiérrez, W. J. (2022). La relevancia de la investigación cualitativa. *Stodium Veritatis*, 20(26), 79-97. <https://goo.su/rB3d>
- Salgado Lévano, A. C. (2007). Investigación de calidad: Diseños, evaluación del rigor metodológico y desafíos. *Liberabit*, 13(13), 71-78. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272007000100009
- SAP SE. (2023). SAP Sustainability Control Tower: Managing sustainability performance. https://help.sap.com/docs/SUSTAINABILITY_CONTROL_TOWER
- Sarián González, M., Bruna Román, C., Robles Lagos, C., & Vaca Lombana, G. (2025). Gestión empresarial de la sostenibilidad, RSE e inteligencia artificial: Una nueva frontera en las decisiones. *Región Científica*, 4(1), 2025382. <https://doi.org/10.58763/rc2025382>
- Schroeder, R. G., Goldstein, S. M., & Rungtusanatham, M. J. (2010). *Operations management in the supply chain: Decisions and cases*. McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24561.33129>
- Superintendencia del Medio Ambiente. (2023a). Resolución sancionatoria por emisiones de compuestos orgánicos volátiles en Quintero y Puchuncaví. <https://www.sma.gob.cl>
- Superintendencia del Medio Ambiente. (2023b). SMA dicta medidas provisionales contra siete empresas de la bahía de Concón, Quintero y Puchuncaví tras episodio crítico asociado a emisiones atmosféricas. <https://goo.su/bnDt8s>
- Ulloa, A. (2020). The rights of the Wayúu people and water in the context of mining in La Guajira, Colombia: Demands of relational water justice. *Human Geography*, 13(1), 6-15. <https://doi.org/10.1177/1942778620910894>
- Urgilés Espinoza, M. D., & Reyes Cárdenas, N. A. (2024). NIIF S1 y S2: Integración de información ambiental, social y de gobernanza en empresas manufactureras del Ecuador. *PACHA. Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*, 5(16), e240300. <https://doi.org/10.46652/pacha.v5i16.300>
- Villasana López, P. E., Dörner Paris, A. P., Estay Sepúlveda, J. G., Moreno Leiva, G. M., & Monteverde Sánchez, A. (2020). Zonas de sacrificio y justicia ambiental en Chile: Una mirada crítica desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)*, 10(3), 342-365. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2020v10i3.p342-365>
- Vivanco, F. (2022). Zona de sacrificio en Chile: Quintero-Puchuncaví, Coronel, Mejillones, Tocopilla y Huasco. https://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=80690
- Wilches-Segovia, A., Orozco Castro, L. A., & Beltrán Torres, C. Y. (2020). Estructura de las juntas directivas y divulgación de la responsabilidad social corporativa: El caso de las empresas más reputadas en Colombia. *Cuadernos de Administración*, 33. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cao33.ejdd>