

## **GERENCIA ESTRATÉGICA EMERGENTE: UN NUEVO PARADIGMA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA METALÚRGICA**

Eumilys Del Valle Cedeño Valery  
MSc. en Ciencias Administrativas mención Gerencia Estratégica  
eumilys@gmail.com  
Asesora Independiente, Venezuela  
<https://orcid.org/0009-0003-9570-4624>

Fecha de aceptación: marzo 2025 Fecha de publicación: junio, 2025

### **Resumen**

El artículo examina la transición de la gestión de residuos industriales desde un paradigma reactivo-lineal hacia una praxis de sostenibilidad fundamentada en la gerencia estratégica emergente. En el contexto de la industria metalúrgica, específicamente en el procesamiento de la escoria de hierro en la Siderúrgica Alfredo Maneiro, se observa una divergencia significativa entre la planificación deliberada y la realidad operativa. Mediante un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo-correlacional y diseño no experimental transversal, bajo la modalidad de proyecto factible, se seleccionó una muestra intencional de 25 personas, a quienes se aplicó un cuestionario estructurado de 20 ítems, validado por juicio de tres y con una confiabilidad de  $\alpha = 0,75$  según el coeficiente Alfa de Cronbach. Los hallazgos indican un conocimiento insuficiente de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el 80% de los encuestados, un déficit crítico de capacitación en economía circular (88%) y la existencia de prácticas informales de mejora en el nivel operativo (68%) que constituyen estrategias emergentes no formalizadas. Se colige que la adopción de una estrategia emergente provee la flexibilidad necesaria para fomentar la innovación adaptativa y la resiliencia organizacional.

9

**Palabras clave:** Gerencia estratégica emergente, Sostenibilidad, Industria metalúrgica, Escoria de hierro.

### **EMERGING STRATEGIC MANAGEMENT: A NEW PARADIGM FOR SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT IN THE METALLURGICAL INDUSTRY**

#### **Abstract**

This article examines the transition of industrial waste management from a reactive-linear paradigm to a sustainability practice grounded in emerging strategic management. In the context of the metallurgical industry, specifically in the processing of iron slag at the Alfredo Maneiro Steelworks, a significant divergence is observed between deliberate planning and operational reality. Using a quantitative, descriptive-correlational, and non-experimental cross-sectional design, under the feasible project modality, a purposive sample of 25 people was selected. A structured questionnaire of 20 items, validated by a panel of three experts and with a reliability of  $\alpha = 0.75$  according to Cronbach's alpha coefficient, was administered to them. The findings indicate insufficient knowledge of the Sustainable Development Goals (SDGs) in 80% of the respondents, a critical deficit in circular economy training (88%), and the existence of informal improvement practices at the operational level (68%) that constitute

emerging, unformalized strategies. It follows that adopting an emergent strategy provides the necessary flexibility to foster adaptive innovation and organizational resilience.

**Keywords:** Emergent strategic management, Sustainability, Metallurgical industry, Iron slag.

## **GESTION STRATÉGIQUE ÉMERGENTE : UN NOUVEAU PARADIGME POUR LA GESTION DURABLE DES DÉCHETS DANS L'INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE**

### **Résumé**

Cet article examine la transition de la gestion des déchets industriels d'un paradigme réactif et linéaire vers une pratique de durabilité fondée sur une gestion stratégique émergente. Dans le contexte de l'industrie métallurgique, et plus précisément dans le traitement des scories de fer à l'aciérie Alfredo Maneiro, un écart significatif est observé entre la planification et la réalité opérationnelle. Une étude transversale quantitative, descriptive et corrélative, non expérimentale, a été menée auprès d'un échantillon ciblé de 25 personnes, selon une approche de projet réalisable. Un questionnaire structuré de 20 items, validé par un panel de trois experts et présentant une fiabilité de  $\alpha = 0,75$  (coefficient alpha de Cronbach), leur a été administré. Les résultats indiquent une connaissance insuffisante des Objectifs de développement durable (ODD) chez 80 % des répondants, un déficit important de formation à l'économie circulaire (88 %) et l'existence de pratiques d'amélioration informelles au niveau opérationnel (68 %), constituant des stratégies émergentes et non formalisées. Il s'ensuit que l'adoption d'une stratégie émergente offre la flexibilité nécessaire pour favoriser l'innovation adaptative et la résilience organisationnelle.

10

**Mots-clés :** Gestion stratégique émergente, Développement durable, Industrie métallurgique, Scories de fer.

### **Introducción**

La industria metalúrgica global enfrenta una paradoja estructural: es indispensable para el desarrollo de infraestructura moderna, pero al mismo tiempo constituye uno de los sectores con mayor generación de residuos y externalidades ambientales. En particular, el procesamiento del acero produce grandes volúmenes de escoria de hierro, un subproducto que, bajo el modelo lineal de "extraer-producir-desechar", ha sido tradicionalmente gestionado como un pasivo ambiental más que como un recurso aprovechable. Esta lógica lineal no solo incrementa los costos de disposición final y los riesgos de contaminación, sino que también desaprovecha oportunidades de valorización económica y social, en un contexto donde la sostenibilidad se ha convertido en un imperativo estratégico.

En el ámbito de la gestión empresarial, el abordaje de los residuos industriales ha estado dominado por enfoques de planificación estratégica deliberada, propios de la escuela

de planificación (Mintzberg, 1994). Estos modelos asumen que el entorno es predecible y que la alta dirección puede diseñar planes detallados que luego se ejecutan de manera lineal. Sin embargo, la realidad de las plantas siderúrgicas es dinámica, incierta y está sujeta a cambios regulatorios, tecnológicos y de mercado que difícilmente pueden anticiparse por completo. Esta desconexión entre el plan formal y la práctica operativa se manifiesta con especial crudeza en la gestión de residuos, donde la rigidez de los modelos tradicionales limita la capacidad de adaptación y la innovación en el aprovechamiento de subproductos.

Frente a esta limitación, la noción de gerencia estratégica emergente, desarrollada por Mintzberg y Waters (1985), ofrece un marco interpretativo alternativo. Desde esta perspectiva, la estrategia no solo es el resultado de un diseño intencional, sino también un patrón que emerge de las acciones cotidianas, el aprendizaje organizacional y la respuesta a contingencias no previstas. Aplicar esta mirada a la gestión sostenible de residuos implica reconocer que las soluciones más eficaces para la valorización de escorias pueden surgir desde el nivel operativo, a partir del conocimiento tácito de los trabajadores y de la experimentación práctica, en lugar de imponerse exclusivamente desde directrices centrales.

A pesar de la creciente literatura sobre economía circular y simbiosis industrial (Chertow, 2000), así como sobre capacidades dinámicas para la sostenibilidad (Teece, Pisano y Shuen, 1997), aún existe una brecha importante en la integración de estos enfoques con la teoría de la estrategia emergente. Particularmente en el contexto latinoamericano, donde las industrias básicas operan en entornos de alta volatilidad, se requiere un modelo de gestión que combine la flexibilidad adaptativa con los principios de desarrollo endógeno (Vázquez Barquero, 2005), es decir, que aproveche los recursos y capacidades locales para generar valor territorial.

El artículo aborda esta brecha a partir de un estudio realizado en la Siderúrgica Alfredo Maneiro, una de las principales plantas de procesamiento de hierro en Venezuela. La investigación tuvo como objetivo analizar la gerencia estratégica emergente como un nuevo paradigma para la gestión sostenible de residuos, con el fin de fundamentar un plan estratégico de gestión operativo orientado al aprovechamiento de la escoria de hierro bajo un enfoque de sostenibilidad y desarrollo endógeno. Para ello, se diagnosticó el estado de implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la gestión de residuos,

se identificaron los factores económicos, ambientales, legales, tecnológicos y de capital humano que inciden en su manejo, y se determinó la factibilidad de adoptar un enfoque de gerencia emergente que permita transitar hacia una economía circular.

### **Metodología**

El artículo es producto de una investigación enmarcada en el enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo-correlacional y un diseño no experimental transversal, bajo la modalidad de proyecto factible. Este diseño resulta apropiado porque no solo busca diagnosticar una realidad existente en un momento dado, sino también proponer una solución viable fundamentada en el análisis empírico (Arias, 2012; Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2016).

La población estuvo conformada por personal vinculado a los procesos de producción, gestión ambiental y supervisión de la Siderúrgica Alfredo Maneiro. Se seleccionó una muestra intencional no probabilística de 25 personas, distribuidas de la siguiente manera: personal operativo (n=12), personal administrativo (n=6) y personal supervisor (n=7). Esta selección obedeció al criterio de que los informantes clave poseían conocimiento directo y experiencia en las áreas de generación, manejo y control de residuos, particularmente de la escoria de hierro.

Se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 20 ítems, organizados en tres dimensiones: (1) conocimiento y alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); (2) factores económicos, normativos, tecnológicos y de capital humano que inciden en la gestión de residuos; y (3) potencial de valorización de la escoria de hierro y manifestaciones de estrategias emergentes. Cada ítem se presentó en una escala tipo Likert de cinco niveles (1 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo).

La validez de contenido del instrumento se estableció mediante juicio de expertos y la confiabilidad se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, aplicado a una prueba piloto obteniendo como resultado  $\alpha = 0,75$ , lo que indica un nivel aceptable de consistencia interna. (Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

El cuestionario se aplicó en modalidad autoadministrada durante el primer trimestre de 2026, en las instalaciones de la planta, garantizando la confidencialidad de las respuestas. Una vez recolectados los datos, se procedió a su codificación y análisis mediante estadística

descriptiva, utilizando Microsoft Excel como herramienta de procesamiento. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para cada ítem, así como medidas de tendencia central (medias). Adicionalmente, se realizó un análisis correlacional mediante el coeficiente de Spearman ( $\rho$ ) para explorar la relación entre el nivel de capacitación en sostenibilidad y la percepción del potencial económico de la escoria de hierro.

## **Resultados**

A continuación, los resultados de la aplicación del cuestionario a la muestra seleccionada, organizados en tres dimensiones

### **Dimensión 1. Conocimiento y alineación con los ODS**

Los resultados indican una marcada brecha entre el reconocimiento nominal de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su incorporación efectiva en la gestión operativa de los residuos. El análisis de frecuencias reveló que el 80% de los encuestados posee un conocimiento insuficiente de los ODS, ubicándose en las categorías "regular/poco" (40%) y "bueno/algo" (40%), mientras que solo el 8% se ubicó en "muy bueno/mucho" y el 4% en "excelente/suficiente". Adicionalmente, el 48% de los encuestados consideró que la empresa realiza "pocas" o "muy pocas" acciones específicas en relación con los ODS, y el 72% percibió que la importancia otorgada a la implementación de prácticas alineadas con los ODS es "poca" o "muy poca" (12% + 60%).

Asimismo, el 84% de los participantes consideró que la sostenibilidad en la planta es percibida como un "deseo institucional" o una declaración de principios, más que como una estrategia operativa con metas concretas, indicadores de seguimiento y asignación de responsabilidades. En cuanto a las prácticas de manejo de residuos, el 76% de los encuestados señaló que las actividades de disposición final de la escoria se realizan bajo criterios reactivos, orientados fundamentalmente al cumplimiento de normativas ambientales básicas, sin que existan mecanismos formales de seguimiento de indicadores de sostenibilidad.

### **Dimensión 2. Factores que inciden en la gestión sostenible de residuos**

La Tabla 1 sintetiza los principales resultados asociados a los factores económicos, normativos, tecnológicos y de capital humano que condicionan la gestión de la escoria de hierro en la planta estudiada.

**Tabla 1**  
**Factores críticos para la gestión sostenible de residuos**

Factor	Ítem evaluado	% de acuerdo
Económico	Los costos de disposición final representan una carga financiera significativa para la planta	88%
Económico	La escoria de hierro posee un alto potencial económico como subproducto aprovechable	88%
Normativo	Las leyes ambientales se perciben como una amenaza de sanción más que como una oportunidad de innovación	79%
Tecnológico	La tecnología actual no permite una separación eficiente de metales residuales en la escoria	72%
Capital humano	Existe un déficit de capacitación en economía circular y gestión sostenible de residuos	88%
Capital humano	El personal operativo posee conocimiento tácito no formalizado sobre mejoras en el manejo de la escoria	83%

Fuente: Elaboración propia (2026)

Como se observa en la tabla, la falta de capacitación en sostenibilidad (88%) y la percepción de la normativa ambiental como amenaza (79%) constituyen las principales barreras para una gestión más sostenible. No obstante, el reconocimiento del potencial económico de la escoria (88%) y la existencia de conocimiento tácito en el nivel operativo (83%) emergen como oportunidades que pueden ser capitalizadas mediante un enfoque de gerencia estratégica emergente.

### **Dimensión 3. Potencial de valorización y manifestaciones de estrategias emergentes**

En cuanto a la valorización de la escoria de hierro, el 88% de los encuestados coincidió en que este subproducto posee un alto potencial económico y podría ser utilizado como agregado para pavimentación y construcción, reduciendo la extracción de materiales vírgenes y generando beneficios económicos y ambientales. No obstante, el 76% señaló que no existen canales formales para proponer mejoras en el manejo de residuos desde el nivel operativo, lo que inhibe la materialización de estrategias emergentes.

Un hallazgo particularmente relevante es que el 68% de los supervisores y personal operativo reportó haber implementado, de manera informal y por iniciativa propia, prácticas de separación o acopio diferenciado de la escoria que no forman parte del plan oficial de gestión de residuos. Estas prácticas incluyen desde la separación manual de metales hasta la clasificación del material según su granulometría para distintos usos potenciales. Estas

acciones constituyen lo que Mintzberg y Waters (1985) denominan estrategias emergentes, es decir, patrones de acción que surgen sin intención deliberada previa.

El análisis correlacional mediante el coeficiente de Spearman reveló una asociación positiva moderada entre el nivel de capacitación en sostenibilidad y la percepción del potencial económico de la escoria ( $\rho = 0,62$ ;  $p < 0,01$ ). Este resultado sugiere que, a mayor formación en economía circular y gestión ambiental, mayor es el reconocimiento de las oportunidades de valorización.

## **Discusión**

Los resultados obtenidos permiten profundizar en la comprensión de la brecha entre la planificación estratégica deliberada y la gestión efectiva de residuos en la industria metalúrgica, así como validar la pertinencia de un nuevo paradigma basado en la gerencia estratégica emergente.

### **La inoperancia de la planificación deliberada en entornos complejos**

El diagnóstico evidencia que el enfoque tradicional de planificación top-down ha fallado en integrar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la operativa cotidiana de la Siderúrgica Alfredo Maneiro. La brecha entre el conocimiento insuficiente de los ODS (80%) y la percepción de que la sostenibilidad es un "deseo institucional" (84%) refleja lo que Mintzberg (1994) denomina la "falacia de la separación" entre formulación y ejecución de la estrategia. Cuando la alta dirección diseña planes que no consideran las contingencias del nivel operativo, las políticas de sostenibilidad se convierten en declaraciones retóricas desconectadas de la práctica.

La percepción de la normativa ambiental como amenaza de sanción (79%) refuerza esta tesis. Cuando la regulación se aborda desde una lógica reactiva de cumplimiento, se desaprovecha su potencial como motor de innovación y mejora continua. Por el contrario, una gerencia emergente permitiría reinterpretar las exigencias legales como oportunidades para desarrollar nuevos procesos, productos y mercados, en línea con la noción de capacidades dinámicas propuesta por Teece, Pisano y Shuen (1997).

### **Validación de la gerencia estratégica emergente como paradigma alternativo**

Los hallazgos revelan que el conocimiento tácito del personal operativo (83%) y las prácticas informales de mejora (68%) constituyen un reservorio de estrategias emergentes

que actualmente no son reconocidas ni formalizadas por la gerencia. Este fenómeno es consistente con la escuela del aprendizaje de Mintzberg y Waters (1985), donde la estrategia se concibe como un patrón que emerge de la experimentación colectiva y la respuesta a contingencias no previstas.

La existencia de estas prácticas informales sugiere que la organización ya posee, en su nivel operativo, parte del conocimiento necesario para avanzar hacia una gestión más sostenible. El desafío radica en diseñar mecanismos institucionales que permitan detectar, validar y escalar estas estrategias emergentes.

La correlación positiva ( $\rho = 0,62$ ) entre capacitación en sostenibilidad y percepción del potencial económico de la escoria confirma lo planteado por la teoría de las capacidades dinámicas: el aprendizaje organizacional es una condición necesaria para la reconfiguración de recursos y la adaptación estratégica (Teece, Pisano y Shuen, 1997). A mayor formación, mayor capacidad para identificar oportunidades de valorización donde antes solo se veían residuos.

### **Desarrollo endógeno y simbiosis industrial**

El alto reconocimiento del potencial económico de la escoria (88%) y su aplicabilidad en infraestructura local apuntan hacia una oportunidad concreta de simbiosis industrial, entendida como el intercambio de subproductos entre industrias para beneficio mutuo y para el desarrollo territorial (Chertow, 2000). Sin embargo, la ausencia de canales formales de vinculación con el entorno (76% señala que no existen mecanismos para articularse con actores locales) impide que este potencial se materialice.

Desde la perspectiva del desarrollo endógeno (Vázquez Barquero, 2005), la valorización de la escoria no solo reduce pasivos ambientales, sino que fortalece el tejido productivo local, genera empleo y mejora la infraestructura comunitaria.

### **Propuesta: Plan Estratégico de Gestión Sostenible (PEGS)**

A partir del diagnóstico y del marco teórico de la gerencia estratégica emergente, se diseñó el Plan Estratégico de Gestión Sostenible (PEGS), una propuesta orientada a transformar la gestión de la escoria de hierro desde un enfoque lineal de disposición hacia un modelo circular basado en la valorización de subproductos. El PEGS se estructura en cuatro ejes estratégicos:

**Eje I: Fortalecimiento del capital intelectual y capacitación adaptativa.** Responde a la principal barrera identificada: el déficit de conocimiento sobre sostenibilidad y economía circular (88%). Se propone un programa de formación continua en Economía Circular y ODS, dirigido a todo el personal, y seminarios de Gerencia Emergente orientados a cuadros gerenciales.

**Eje II: Innovación tecnológica.** Contempla la modernización de la línea de tratamiento de escoria mediante sistemas de enfriamiento controlado, trituración y separación magnética que garanticen granulometrías y pureza conforme a normas técnicas (COVENIN, ASTM).

**Eje III: Simbiosis industrial y desarrollo endógeno.** Materializa la vinculación de la siderúrgica con su entorno territorial mediante el proyecto "Escoria para la Comunidad" y la Red de Simbiosis Industrial Regional con pequeñas y medianas empresas locales.

**Eje IV: Gobernanza y gestión adaptativa.** Integra los mecanismos de control y aprendizaje organizacional mediante un Sustainability Balanced Scorecard (SBSC), un sistema de contabilidad de flujos de materiales (MFA) y un Sistema de Auditoría de Estrategias Emergentes (SAE).

## Conclusiones

La investigación realizada permite sistematizar hallazgos fundamentales que validan la necesidad de una ruptura paradigmática en la gestión de residuos de la industria metalúrgica.

**Primera:** El diagnóstico confirmó la inoperancia de los modelos de planificación estratégica deliberada en la gestión sostenible de residuos. La Siderúrgica Alfredo Maneiro presenta una brecha crítica entre las políticas declaradas de sostenibilidad y las prácticas operativas efectivas, evidenciada en el bajo nivel de conocimiento de los ODS (80% insuficiente) y en la percepción de la sostenibilidad como un "deseo institucional" (84%).

**Segunda:** Los resultados validan la pertinencia de la gerencia estratégica emergente como marco interpretativo alternativo. La existencia de conocimiento tácito no formalizado en el nivel operativo (83%) y de prácticas informales de mejora en el manejo de la escoria (68%) demuestra que la organización ya posee un reservorio de estrategias emergentes que, de ser reconocidas y formalizadas, podrían impulsar la valorización de residuos.

**Tercera:** Se identificaron las barreras críticas que obstaculizan la gestión sostenible de residuos: el déficit de capacitación en economía circular (88%) y la percepción de la

normativa ambiental como amenaza de sanción (79%). Simultáneamente, se confirmaron oportunidades clave: el alto potencial económico de la escoria (88%) y la disponibilidad de conocimiento técnico en el personal operativo (83%).

**Cuarta:** El análisis correlacional reveló una asociación positiva moderada entre la capacitación en sostenibilidad y la percepción del potencial económico de la escoria ( $\rho = 0,62$ ;  $p < 0,01$ ), confirmando que el aprendizaje organizacional es un catalizador para la reconfiguración de recursos.

**Quinta:** El desarrollo endógeno y la simbiosis industrial se configuran como vectores estratégicos que vinculan la gestión de residuos con el desarrollo territorial. La propuesta de articular a la siderúrgica con actores locales no solo reduce pasivos ambientales, sino que fortalece la soberanía productiva y la cohesión social de la región.

## Referencias

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. (6ª ed.). Editorial Episteme.
- Chertow, M. (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*. 25(1), 313-337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Mintzberg, H. (1994). *The rise and fall of strategic planning*. Free Press.
- Mintzberg, H. y Waters, J. (1985). Of strategies, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*. 6(3), 257-272. <https://doi.org/10.1002/smj.4250060306>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nuestro futuro común*. Naciones Unidas.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Panel Internacional de Recursos. (2015). *Coherencia de políticas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una perspectiva de los recursos naturales*. PNUMA.
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*. 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2016). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales* (5ª ed.). FEDUPEL.
- Vázquez Barquero, A. (2005). *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Antoni Bosch Editor.