



REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen X- N° 29 Julio 2026

ISSN 2521-8093

2



Optimización de la gestión de compras de una empresa de manufactura de agroquímicos para prevenir el desabastecimiento de materiales de envasado

Ing. Nigel Gómez Contreras

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo electrónico: nigel.gomez@unmsm.edu.pe

Ing. José Ortega Vargas

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Correo electrónico: jose.ortegav@unmsm.edu.pe



Recibido: 04 Marzo 2026

Aceptado: 20 Junio 2026

Resumen: El presente estudio aborda el problema del quiebre de stock en una empresa peruana del sector manufacturero de agroquímicos, originado por deficiencias en la gestión de compras. Se utilizó un enfoque cuantitativo, aplicado y explicativo, mediante herramientas como el Diagrama de Ishikawa, la Matriz de Kraljic y la Matriz de Vester para identificar causas raíz, clasificar materiales críticos y jerarquizar variables del sistema. Los resultados revelaron que la dependencia de proveedores únicos y la comunicación deficiente entre áreas son causas estructurales claves. Como solución, se propuso la aplicación de la metodología “Animal Strategy” para segmentar materiales según el comportamiento de la demanda y la integración tecnológica mediante un sistema ERP. Estas medidas buscan fortalecer la resiliencia operativa y garantizar la disponibilidad oportuna de insumos críticos como frascos, tapas y cajas de embalaje. La investigación valida que un enfoque estratégico y predictivo en la gestión de compras puede reducir significativamente los riesgos operativos, especialmente en empresas manufactureras del rubro agroquímico.

Palabras clave: Gestión de compras / Animal Strategy / Desabastecimiento / Resiliencia operativa / Manufactura de agroquímicos.

Abstract: This study addresses the issue of stockouts in a Peruvian agrochemical manufacturing company, caused by inefficiencies in procurement management. A quantitative, applied, and explanatory approach was used, employing tools such as the Ishikawa Diagram, the Kraljic Matrix, and the Vester Matrix to identify root causes, classify critical materials, and prioritize system variables. The results revealed that reliance on single suppliers and poor interdepartmental communication are key structural causes. As a solution, the application of the "Animal Strategy" methodology was proposed to segment materials based on demand behavior, along with technological integration through an ERP system. These measures aim to strengthen operational resilience and ensure the timely availability of critical supplies such as bottles, caps, and packaging boxes. The research validates that a strategic and predictive approach to procurement management can significantly reduce operational risks, especially in small and medium-sized agrochemical manufacturing enterprises.

Keywords: Procurement management / Animal Strategy / Stockouts / Operational resilience / Agrochemical manufacturing

Résumé: Cette étude porte sur le problème des ruptures de stock au sein d'une entreprise péruvienne du secteur de la fabrication de produits agrochimiques, causées par des lacunes dans la gestion des achats. Une approche quantitative, appliquée et explicative a été adoptée, s'appuyant sur des outils tels que le diagramme d'Ishikawa, la matrice de Kraljic et la matrice de Vester pour identifier les causes profondes, classer les matériaux critiques et hiérarchiser les variables du système. Les résultats ont révélé que la dépendance à des fournisseurs uniques et une communication interservices déficiente constituent des causes structurelles majeures. Pour y remédier, la mise en œuvre de la méthodologie « Animal Strategy » a été proposée afin de segmenter les matériaux selon les profils de demande, parallèlement à une intégration technologique via un système ERP. Ces mesures visent à renforcer la résilience opérationnelle et à garantir la disponibilité en temps voulu des intrants critiques, tels que les bouteilles, les bouchons et les cartons d'emballage. La recherche confirme qu'une approche stratégique et prédictive de la gestion des achats peut réduire considérablement les risques opérationnels, en particulier pour les entreprises manufacturières du secteur agrochimique.

Mots-clés : Gestion des achats / Stratégie d'approvisionnement / Ruptures de stock / Résilience opérationnelle / Fabrication de produits agrochimiques

1. Introducción

Las cadenas de suministro modernas enfrentan una creciente complejidad y volatilidad. Según Christopher (2023), “una cadena de suministro eficaz ya no se define únicamente por la eficiencia, sino que debe estar estratégicamente alineada con las necesidades del negocio y poseer la agilidad necesaria para gestionar los altos niveles de incertidumbre del mercado.”

En el panorama global actual, las redes interconectadas de empresas, procesos y actividades —desde la materia prima hasta el consumidor final— enfrentan una creciente fragilidad. Factores como conflictos geopolíticos, desastres naturales y tensiones comerciales están generando interrupciones significativas. Un informe de McKinsey & Company (2024) destaca que el 90% de los líderes de la cadena de suministro global reportaron interrupciones en sus operaciones durante el año, subrayando la urgencia de fortalecer la resiliencia: la capacidad de anticipar, resistir y recuperarse frente a disrupciones en la gestión de compras y abastecimiento.

En América Latina, esta vulnerabilidad se manifiesta en desafíos logísticos y dependencias externas que impactan la continuidad operativa, especialmente en el sector manufacturero. En el informe de la UNCTAD (2024) señala que las interrupciones en el Canal de Panamá y otros desafíos climáticos han afectado significativamente el sector marítimo, generando retrasos en la entrega de materiales y afectando la planificación de compras e inventarios.

En el Perú, la situación se agrava por factores internos como la inflación y la variabilidad del tipo de cambio. El informe de BBVA Research (2024) indica que la economía peruana experimentó una contracción en 2023, siendo la primera desde 1998 (excluyendo la pandemia), influenciada por fenómenos climáticos y una disminución en la inversión pública. Estos factores han incrementado la presión sobre las cadenas de suministro locales, evidenciando la necesidad de optimizar los planes de compras para asegurar la adquisición eficiente de materiales.

La necesidad de fortalecer la resiliencia y la agilidad en la gestión de la cadena de suministro se manifiesta en casos reales con impactos tangibles. Por ejemplo, durante el 2024, una empresa manufacturera de productos agroquímicos experimentó constantes quiebres de stock de sus tres productos más vendidos. Estos quiebres se debieron a no disponer de materiales de envasado oportunamente, producto de retrasos en las fechas de entrega y problemas de calidad por parte del proveedor. Así como una demanda variable y en ocasiones una comunicación poca eficiente entre las áreas involucradas, llevaron a una reducción del cumplimiento del plan de producción al 92% y generando pérdidas estimadas de 170 mil dólares en ventas no atendidas en los últimos 2 meses. Además, buscando una solución temporal, optaron por envasar productos semielaborados para luego reacondicionarlos al ingresar los materiales faltantes y reducir el tiempo de entrega. Esta medida, aunque necesaria, incrementó los costos de fabricación en un 10% por el reproceso realizado, impactando directamente en el margen de venta.

Este caso es una evidencia para la industria agroquímica, donde los márgenes son ajustados y los clientes exigen puntualidad, los quiebres de stock no son simples inconvenientes operativos. Son señales de alerta que exigen una revisión profunda de toda la cadena de valor, desde la selección de proveedores hasta los mecanismos internos de toma de decisiones.

2. Material y métodos

La presente investigación de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) es de tipo aplicada, pues el análisis para encontrar las causas del problema está orientado a brindar soluciones concretas y prácticas al desabastecimiento de materiales de envasado en una empresa que manufactura productos agroquímicos que se comercializan a nivel nacional.

Para efectos del caso se evaluará los materiales que se emplea en el envasado de los 3 productos con mayor demanda de la empresa. Estos materiales son: frasco y tapas, cajas de embalaje, etiquetas y termoencogibles.

En la tabla N°1 se detalla el Lead Time, el cumplimiento de los estándares de calidad y el cumplimiento de entrega en la fecha acordada de cada material. Como dato adicional la empresa trabaja con un solo proveedor por material.

Tabla N°1: Cumplimiento de estándares y fechas

Material	Lead Time (días)	% Cumplimiento Calidad	% Cumplimiento Entrega
Frascos y Tapas	45	81	84.32
Cajas de Embalaje	45	98.02	81.53
Etiquetas	20	96.08	93.2
Termoencogible	30	90.15	97.08

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°2 se muestran los Kpi's reales y teóricos del 2024.

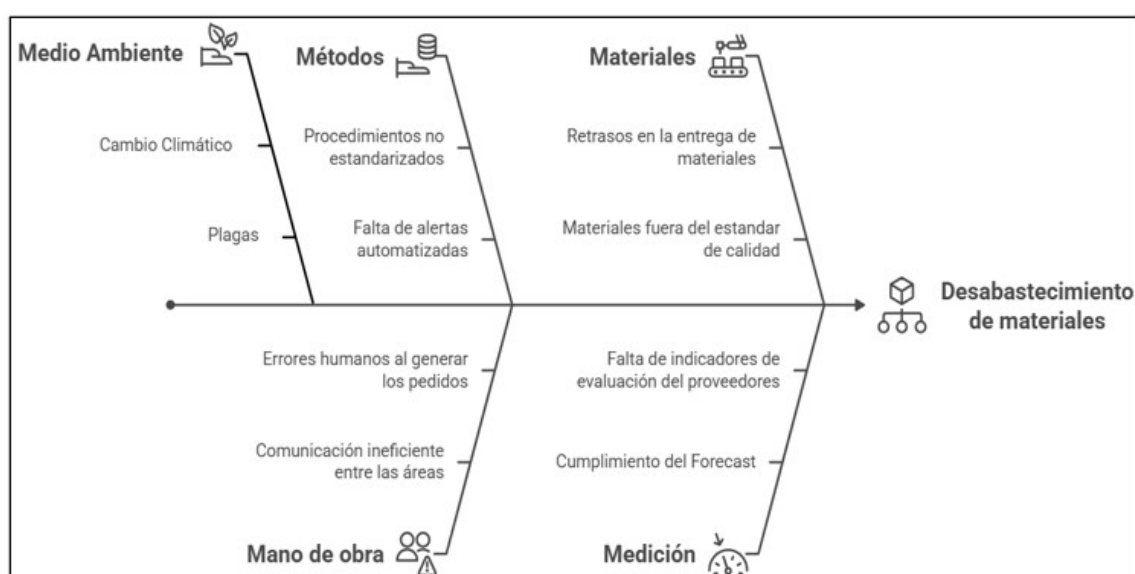
Tabla N°2: Kpi's 2024

KPI's	Real	Teórico
Cumplimiento del Plan	0.92	$\geq 95\%$
Ventas Perdidas	0.28	$\leq 5\%$
Costo Reproceso	0.1	$\leq 3\%$

Fuente: Elaboración propia

El análisis se inicia utilizando el diagrama causa- efecto de Ishikawa (Fig. N°1). Definiendo como problema principal “El desabastecimiento de materiales.”

Figura N°1: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis se identificó que no se cuenta con una evaluación de desempeño de los proveedores actuales, ya sea porque no existe un indicador establecido al respecto o porque simplemente se trabaja con un solo proveedor por material. Otra observación es la falta de comunicación efectiva entre las áreas involucradas con el proceso de compras. Esta descoordinación genera requerimientos equivocados o tardíos, lo que deriva en retrasos en las entregas por parte del proveedor y en faltas de material.

Además, no se realiza un plan de producción eficiente que permita adaptarse a variaciones positivas de la demanda causadas por factores externos, como temporadas altas o cambios climáticos. Esta rigidez operativa impide responder oportunamente, afectando la satisfacción del cliente.

Por último, no se tiene un plan de compras estratégico que priorice los materiales con mayor impacto, críticos, en la operación. La ausencia de un enfoque diferenciado lleva a tratar todos los insumos con la misma urgencia, desperdiciando recursos en artículos de baja criticidad mientras se descuidan aquellos esenciales para la continuidad del negocio.

Como segundo paso del análisis, se evaluará la criticidad de cada material y como impacta en el producto terminado y para ello se aplicará la Matriz de Kraljic. Esta herramienta clasifica los materiales en función de dos dimensiones: La primera dimensión es el Riesgo de suministro y sus puntuaciones de valoración se detallan en la tabla N°3.

Tabla N°3: Criterios para riesgo de suministro

Puntuación	Criterio
9 – 10	Sólo un proveedor confiable o dependencia crítica del proveedor. Lead time muy alto (>20 días). Sin
7 – 8	Pocos proveedores en el mercado. Lead time medio (15–20 días). Baja flexibilidad de entrega. Poca
5 – 6	Proveedores nacionales con historial regular. Lead time moderado (10–15 días). Cierta dificultad para
3 – 4	Múltiples proveedores conocidos. Lead time corto (<10 días). Facilidad de sustitución o abastecimiento
1 – 2	Alta disponibilidad en el mercado. Proveedor alternativo inmediato. Bajo riesgo geopolítico o logístico.

Fuente: Elaboración propia

Y la segunda dimensión, es el impacto financiero, detallado en la tabla N°4.

Tabla N°4: Criterios para Impacto financiero

Puntuación	Criterio
9 – 10	Insumos de alto costo unitario y gran volumen de consumo. Representan >20% del costo total de
7 – 8	Alto valor individual o alta frecuencia de uso. Impactan visiblemente la rentabilidad.
5 – 6	Costo medio o variable según demanda. Su ausencia genera reprogramación o costos indirectos.
3 – 4	Bajo costo unitario y bajo volumen. Su impacto financiero es limitado pero relevante.
1 – 2	Insumos de bajo valor económico. No representan impacto directo significativo en el presupuesto.

Fuente: Elaboración propia

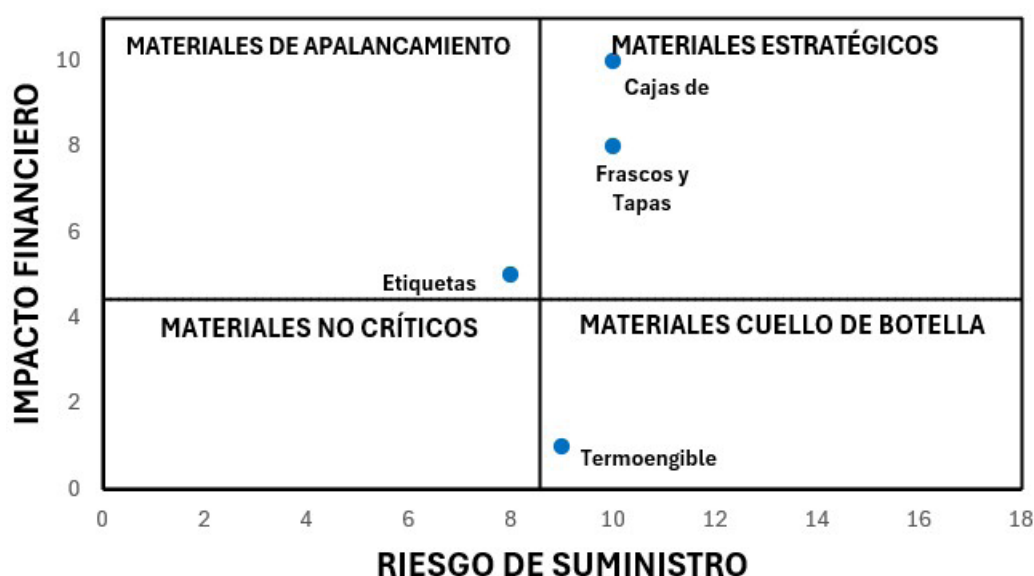
En la tabla N°5 se muestran la valoración de cada material considerando las dos dimensiones mencionadas.

Tabla N°5: Valoración de materiales

N°	MATERIALES	RIESGO SUMINISTRO	IMPACTO FINANCIERO
1	Frascos y tapas	10	8
4	Cajas de Embalaje	10	10
2	Etiquetas	8	5
3	Termoencogibles	9	1

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se grafica la Matriz de Kraljic (figura N°2) utilizando los valores de la Tabla N°5.

Figura N°2: Matriz de Kraljic

Fuente: Elaboración propia

94

El análisis realizado a los materiales de envasado permitió establecer una clasificación estratégica basada en su nivel de riesgo e impacto operativo. Los resultados indican que las cajas de embalaje y los frascos con sus tapas respectivas deben clasificarse como materiales estratégicos, dado a su alto riesgo de desabastecimiento y su elevado impacto en la operación.

Por otro lado, los termoencogibles son materiales de "cuello de botella", ya que, aunque presentan un alto riesgo de disponibilidad, su impacto operativo es relativamente bajo en comparación con otros insumos. Las etiquetas son clasificadas como materiales de apalancamiento, debido a su moderado nivel de riesgo e impacto en el proceso productivo.

Un hallazgo importante es que, en este caso, no existen materiales no críticos, pues todos los materiales analizados son esenciales para la obtención del producto final que se comercializa. Sin embargo, entre ellos, los que presentan el mayor impacto operativo deben tratarse como prioridad en los planes de abastecimiento y mitigación de riesgos.

Matriz de Vester

La Matriz de Vester, también conocida como Matriz de interrelaciones causa-efecto, es una herramienta utilizada para identificar y priorizar las variables o problemas clave que influyen significativamente en un sistema complejo. Su fundamento radica en evaluar la interdependencia entre factores, permitiendo visualizar cuáles son variables motrices (aquellas que ejercen un impacto considerable sobre otras) y cuáles son variables resultantes (aquellas que son consecuencia de otras causas). Este enfoque es fundamental en la gestión de sistemas complejos, ya que, como Sheffi (2023) enfatiza, la comprensión de los factores subyacentes que impulsan el comportamiento del sistema es vital para diseñar intervenciones efectivas y construir resiliencia.

Como siguiente paso en el análisis del caso de la empresa de agroquímicos, se identificaron seis problemas clave que afectaban la gestión de abastecimiento de los materiales críticos para el proceso. Estos problemas se mencionan en la tabla N°6:

Tabla N°6: Problemas identificados

PROBLEMAS	
P1:	Incumplimiento en las fechas de entrega.
P2:	Incumplimiento de los estándares de calidad.
P3:	Elevado lead time para la entrega.
P4:	Depender de un solo proveedor.
P5:	Mala planificación de compras.
P6:	Cambios de especificaciones.

Fuente: Elaboración propia

La elaboración de la Matriz de Vester (tabla N°8) consiste en la construcción de una tabla de doble entrada donde los seis problemas identificados se ubicaron tanto en las filas (como causas) como en las columnas (como efectos). El proceso de calificación se llevó a cabo evaluando el grado de influencia de cada problema en las filas sobre cada problema en las columnas, utilizando una escala predefinida de valores (tabla N°7) para asegurar la objetividad y consistencia en la ponderación. Esta metodología, permite cuantificar la percepción de las interrelaciones.

Tabla N°7: Escala de valores

ESCALA
0: Sin Relación
1: Baja Influencia
2: Mediana Influencia
3: Alta Influencia

Fuente: Elaboración propia

Cada celda de la matriz fue poblada con el valor correspondiente que reflejaba la influencia de la fila sobre la columna. Una vez completadas todas las interrelaciones, se procedió a calcular la suma de las filas (indicador de la influencia de cada problema como causa o variable motriz) y la suma de las columnas (indicador de la dependencia de cada problema como efecto o variable resultante).

Tabla N°8: Matriz de Vester

PROBLEMAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	INFLUYENTES
P1		0	1	2	1	0	4
P2	1		2	2	0	0	5
P3	1	1		1	1	0	4
P4	3	3	3		2	0	11
P5	3	3	1	2		0	9
P6	3	3	1	1	3		11
DEPENDIENTES	11	10	8	8	7	0	

Fuente: Elaboración propia

Estos valores (tabla N°8) permitieron posicionar cada problema en un cuadrante dentro del plano cartesiano de la Matriz de Vester (Figura N°3), definiendo si pertenecen a una de las cuatro variables:

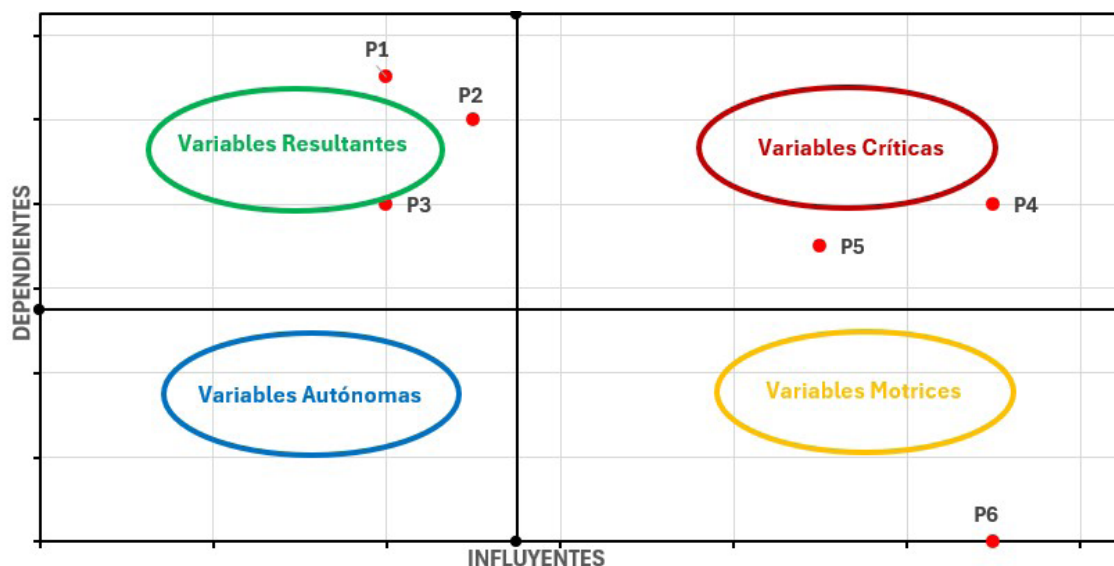
Motrices (activas): Estas variables tienen una alta influencia sobre otras, pero son poco o nada influenciadas por ellas.

Resultantes (pasivas): Son variables que tienen baja influencia sobre otras, pero son altamente influenciadas por el resto del sistema. Son principalmente efectos o consecuencias de otros problemas.

Críticas: Estas variables poseen alta influencia y dependencia simultáneamente. Son de máxima prioridad porque su inestabilidad puede desestabilizar todo el sistema, y su mejora requiere un enfoque integral.

Autónomas (indiferentes): Tienen baja influencia y dependencia. Esto significa que no causan grandes impactos en el sistema ni son significativamente afectadas por él.

Figura N°3: Plano Cartesiano – Matriz de Vester



Fuente: Elaboración propia

Los resultados del análisis revelaron que la "existencia de proveedores únicos" presenta el mayor grado de influencia acompañado de un grado medio de dependencia, clasificándola claramente como variable motriz. Este hallazgo indica que la dependencia de proveedores exclusivos actúa como factor estructural primario que condiciona el comportamiento global del sistema de suministro. En segundo término, la "comunicación ineficiente en la cadena de suministro" se identificó como variable crítica al mostrar alta dependencia y mediana influencia, lo que sugiere su capacidad para amplificar problemas en el sistema a través de mecanismos de retroalimentación.

Variables como el "incumplimiento en la calidad" y el "incremento inopinado de la demanda" se ubicaron en el cuadrante de variables resultantes, confirmando su naturaleza como efectos derivados más que como causas primarias. Esta configuración sistémica sugiere que las estrategias de mejora deberían enfocarse prioritariamente en las variables motrices y críticas para

lograr transformaciones estructurales sostenibles, mientras que las variables resultantes probablemente experimentarán mejoras como consecuencia secundaria de dichas intervenciones. El análisis demuestra cómo la metodología de la Matriz de Vester proporciona un marco robusto para priorizar acciones correctivas en sistemas complejos de gestión de suministros.

Concluida la evaluación de criticidad de materiales e identificado los principales problemas, se debe evaluar la mejor metodología a implementar para solucionar el problema o reducir la frecuencia con que se presenta. Como alternativas para optimizar la gestión de compras se tienen las siguientes opciones:

Multi-sourcing; este método consiste en buscar y evaluar 2 o más proveedores alternativos con el objetivo de reducir la dependencia de uno solo.

S&OP (Sales and Operations Planning); Este método consiste en utilizar pronósticos de demanda basado en datos históricos y tendencia de mercado, con el objetivo de establecer stock de seguridad para los materiales críticos.

VMI (Vendor Managed Inventory); Conocido en español como inventario gestionado por el proveedor, consiste en que el proveedor toma el control de la gestión del inventario del cliente en sus propias instalaciones o en las del cliente, optimizando los niveles de existencias para evitar la falta de stock o el exceso de inventario.

Animal Strategy; Es una herramienta práctica de análisis y segmentación que permite clasificar los productos (materias primas, productos terminados o empaques) en función de su demanda, valor y criticidad.

Para elegir la metodología más adecuada se evaluará cada una considerando los siguientes criterios:

Impacto: Qué tan eficaz es la metodología para solucionar el problema.

Costo: Se tiene que valorizar las herramientas de soporte para la implementación.

Adopción: Es el nivel de esfuerzo y la adaptación requerido por el personal.

Rapidez: Tiempo estimado para ver mejoras visibles.

Para determinar la metodología más adecuada, se empleará una Matriz de Decisión (tabla N°9). En esta matriz, cada metodología propuesta será evaluada frente a una serie de criterios preestablecidos. La valoración se realizará en la escala de 1 al 5, donde 1 representa el nivel menos favorable y 5 el más favorable con respecto a cada criterio. La metodología que obtenga la mayor puntuación acumulada será seleccionada como la opción óptima para el presente caso.

Tabla N°9: Matriz de Decisión

MÉTODO	IMPACTO	COSTO	ADOPCIÓN	RAPIDEZ	TOTAL
Multi-sourcing	3	2	3	2	10
S&OP	3	3	5	2	13
VMI	2	3	2	3	10
Animal Strategy	5	5	5	4	19

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se obtuvo como mejor opción la metodología Animal Strategy. Debido al impacto positivo, el bajo costo, su fácil adaptabilidad y el poco tiempo que se necesita para implementarlo.

Aplicación de la metodología Animal Strategy

Según Chapman (2022), una planificación y un control de producción eficaces son cruciales para alinear eficientemente los flujos de materiales con las políticas de reabastecimiento, especialmente en entornos industriales altamente variables. Partiendo de esta premisa, se aplicará la metodología de "Animal Names" para optimizar la gestión de las compras de materiales que intervienen en el proceso de producción. Este enfoque cuenta con un sólido respaldo en la práctica, ya que Baumgartner (2014) desarrolló una segmentación basada en "nombres de animales" para Nestlé, que permite clasificar los productos según su predictibilidad y patrones de demanda, en línea con el enfoque de la metodología adoptado en este artículo.

Para su implementación, se utiliza una herramienta desarrollada en Excel, la cual, a partir del análisis de datos históricos de consumo, sugiere la estrategia de abastecimiento más adecuada para cada material. Es importante destacar que esta herramienta no toma decisiones automáticas, sino que proporciona una propuesta técnica que debe ser evaluada por el equipo de planificación.

Antes de abordar la aplicación práctica de esta metodología, es pertinente revisar algunos conceptos fundamentales que permiten comprender su funcionamiento y utilidad dentro de la gestión de inventarios.

Volatilidad: Desviación estándar de la demanda semanal dividida entre la demanda media.

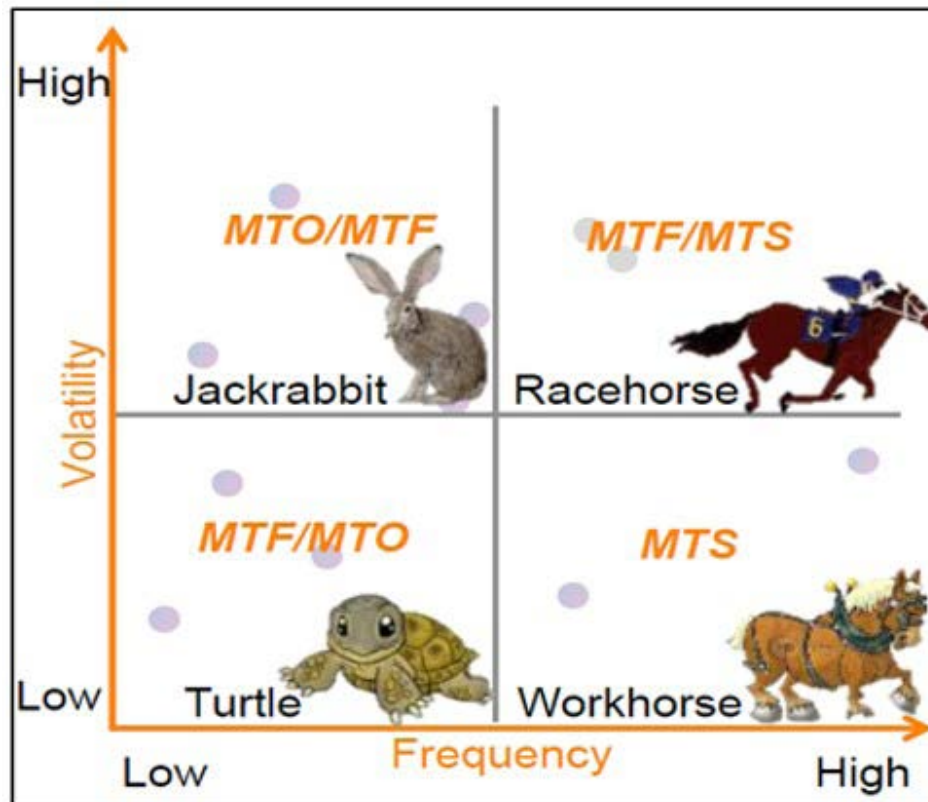
Frecuencia: Número de semanas en un año con cierta demanda.

MTO: Fabricación bajo pedido.

MTF: Fabricación según pronóstico.

MTS: Fabricación para inventario.

El método Animal Strategy clasifica los materiales o producto según su tipo de fabricación (MTO, MTF, MTS) y se les asigna un tipo de animal (Figura N°4):

Figura N°4: Clasificación Animal Strategy

Fuente: Elaboración propia

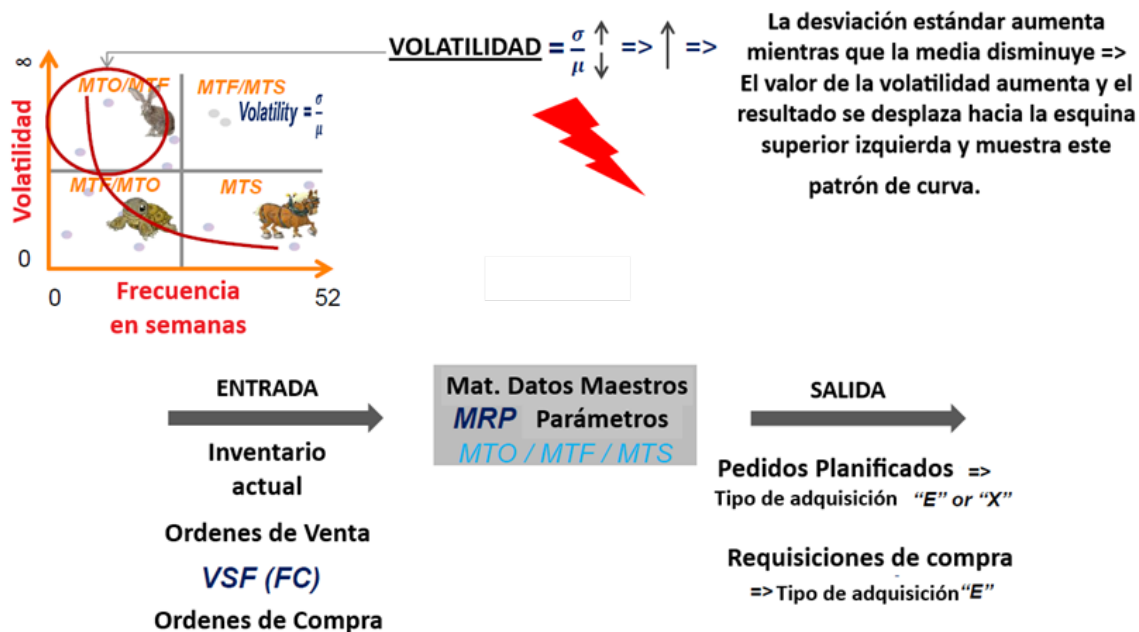
Racehorse: Alta frecuencia, alta volatilidad (requiere control preciso de forecast y stock).

Turtle: Baja frecuencia, baja volatilidad (puede gestionarse con stocks mínimos).

Jackrabbit: Alta volatilidad, baja frecuencia (enfoque Make to Order, MTO).

Workhorse: Alta frecuencia, baja volatilidad (ideal para Make to Stock, MTS).

Desglosando los resultados de la segmentación de productos en la estrategia MRP.



100 Herramienta en Excel para el análisis del Animal Strategy

Se desarrolla una herramienta en Excel fácil de usar que aprovecha el enfoque de la metodología Animal Strategy para transformar la segmentación y la gestión del inventario. Esto no se limita a productos terminados, también se puede gestionar materias primas y materiales de embalaje, garantizando una gestión eficiente del inventario. Principalmente, la herramienta analiza a fondo los datos históricos de consumo de materiales, centrándose en dos comportamientos clave: la frecuencia con la que se solicita un artículo específico, y la volatilidad, que indica la variación de la demanda de un artículo con respecto a su promedio habitual. Al comprender estos dos factores, el método ayuda a categorizar cada artículo, así sea parte de un plan de producción de fabricación contra stock (MTS) o contra pedido (MTO). Como bien señalan Monczka et al. (2020), una segmentación adecuada del abastecimiento permite identificar materiales estratégicos que requieren una gestión diferenciada. Esta herramienta aplica este principio, garantizando que cada material reciba la atención precisa que necesita para una gestión de compras óptima.

El proceso inicia con el ingreso de datos correspondientes al último año, organizados por semanas, y relativos a consumos o ventas según corresponda. Posteriormente, se genera una tabla que consolida esta información semanal para hallar la segmentación correspondiente, según los parámetros definidos en la tabla N°10.

Tabla N°10: Parámetros de segmentación

Frecuencia	Volatilidad	Segmentación
$F \leq 9$	$V > 0$	MTO/MTF
$F \geq 10$	$V \leq 2$	MTS
$F \geq 10$	$V \geq 1$	MTF

Fuente: Elaboración propia

Después se completa la información adicional relevante para la planificación, como el **lead time de producción (LTP)**, **lead time logístico (LTL)** y el **nivel de servicio** deseado. Este último se interpreta como la probabilidad de satisfacer completamente un pedido con base en el

comportamiento histórico, motivo por el cual no se asume un nivel de servicio del 100% (tabla N°11 y tabla N°12), dado que siempre existe incertidumbre respecto a la demanda futura.

Tabla N°11

Segmentación	Frecuencia de Revisión	Nivel de Servicio
MTO/MTF	?	90%
MTS	1	90%
MTF	4	90%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°12

Nivel de Servicio	
NS%	Z
90%	1.28
91%	1.34
92%	1.41
93%	1.48
94%	1.55
95%	1.65
96%	1.75
97%	1.88
98%	2.06
99%	2.33

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

Con los datos históricos del 2024 se realiza el análisis de segmentación (Tabla N°13) para los materiales evaluados, así como el punto de reorden y su respectivo stock de seguridad (Tabla N°14):

Tabla N°13: Análisis de segmentación

Nombre del Material	Desviación estándar	Frecuencia	Volatilidad	Promedio	Demanda Anual	Segmentación Sugerida
Frascos y Tapas	1,982	37	0.55	3,630	134,325	MTS
Etiquetas	1,982	37	0.55	3,630	134,325	MTS
Termoencogibles	1,982	37	0.55	3,630	134,325	MTS
Cajas de Embalaje	165	37	0.55	303	11,207	MTS

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°14: Punto de reorden y stock de seguridad

Nombre del Material	Desviación Estandar (lead time)	Demanda (lead time)	Demanda (lead time + Tiempo de revisión)	Desviación estándar de la demanda (Lead time + Tiempo de revisión)	Punto de Reorden	Stock medio disponible	Nivel de Servicio	Factor z	Stock de seguridad
Frascos y Tapas	0	23,344	26,974	5,026	27,867	10,026	90%	1.28	6,434
Etiquetas	0	10,347	13,977	3,346	13,358	3,846	90%	1.28	4,283
Termoencogibles	0	15,611	19,241	4,110	19,310	9,110	90%	1.28	5,261
Cajas de Embalaje	0	1,948	2,250	419	2,325	1,919	90%	1.28	536

Nota: LT = Lead Time; TR = Tiempo de Revisión

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°15 podremos ver un cuadro resumen de los resultados obtenidos para una oportuna toma de decisión:

Tabla N°15: Resumen de resultados

Nombre del Material	Segmentación Sugerida	Punto de Reorden (UN)	Stock de seguridad (UN)
Frascos y Tapas	MTS	27,867	6,434
Etiquetas	MTS	13,358	4,283
Termoencogibles	MTS	19,310	5,261
Cajas de Embalaje	MTS	2,325	536

Fuente: Elaboración propia

Los resultados adquiridos abren la opción de implementar un sistema de planificación preventivo dentro de un sistema ERP, como SAP, o cualquier otra herramienta que una empresa utilice para gestionar las compras. Chapman (2022) enfatiza que un control de producción eficaz debe estar alineado con las políticas de reabastecimiento para aumentar significativamente la eficiencia operativa. Esto hace que conocer los puntos de reorden y el stock de seguridad sea fundamental para tomar decisiones inteligentes y oportunas en la adquisición de materiales.

4. Discusión

La metodología Animal Strategy es una herramienta dinámica que se utiliza para segmentar los materiales según su criticidad. De este modo se puede tomar decisiones y tener una mejor gestión de compras. Por ejemplo, implementar alertas internas basado en los stocks de seguridad calculados.

Para el caso presentado, se cuenta con SAP y un área de soporte para la implementación de alertas internas. De este modo cuando se alcance el punto de reorden, automáticamente se realice un requerimiento en el sistema para crear la orden de compra sin temor a quedarse sin stock en el caso que no se cumpla el lead time, pues para ello se contará con un stock de seguridad.

El método se implementó en la empresa de agroquímicos obteniendo resultados positivos en los 5 primeros meses de su aplicación. La mejora se evidenció en los indicadores (Tabla N°16) de los 5 meses y se comparó con los obtenidos en el 2024.

Tabla N°16: Indicadores (5 meses)

KPI's	2024	2025
Cumplimiento del Plan	92%	98%
Ventas Perdidas	28%	4.90%
Costo Reproceso	10%	1.80%

Fuente: Elaboración propia

La implementación del método Animal Strategy ha generado, sin duda, un cambio rápido y positivo. Se observa un incremento en el cumplimiento de plan de producción, pasando del 92% en 2024 a un cumplimiento del 98% en 2025, superando el objetivo planteado para el presente año. Esta mejora va acompañada de una reducción en las ventas perdidas, antes representaba el 28% de las ventas totales y se redujo significativamente hasta un 4.9%. Además, el costo el de reproceso que antes afectaba al 10 % de nuestra producción ahora representa solo el 1,8%. Estos kpi's validan la rapidez y eficacia con la que el método Animal Strategy ha mejorado la eficiencia operativa y los resultados.

5. Conclusiones

El presente artículo demuestra que los quiebres de stock en materiales críticos de una empresa manufacturera del sector agroquímico peruano se originan, en gran medida, por la dependencia de proveedores únicos, una planificación de compras ineficiente y la escasa comunicación entre áreas clave. A través del uso combinado de herramientas como la Matriz de Kraljic, la Matriz de Vester y la metodología Animal Strategy, se identificaron las causas estructurales y se propusieron soluciones prácticas para una gestión más estratégica y predictiva. Como mencionan Pérez y Cárdenas (2021), el desempeño del proveedor debe medirse sistemáticamente para optimizar la cadena de suministro.

La aplicación de la metodología Animal Strategy permitió segmentar los materiales en función de su comportamiento de demanda, lo cual posibilitó establecer políticas diferenciadas de abastecimiento y definir parámetros clave como el punto de reorden y el stock de seguridad. Esta información fue integrada en el sistema ERP (SAP), facilitando alertas automáticas y reduciendo significativamente el riesgo de desabastecimiento. Los resultados obtenidos en el primer trimestre del 2025 evidencian una mejora sustancial en los indicadores clave, como el cumplimiento del plan de producción (de 92% a 98%) y la reducción de costos de reproceso y pérdidas de ventas.

En el actual panorama empresarial, caracterizado por la volatilidad y la incertidumbre, las organizaciones requieren estructuras flexibles y estratégicamente alineadas con su entorno para mantener una ventaja competitiva. Como sostienen Sirmon et al. (2022) en su estudio publicado en el Journal of Management, la agilidad estratégica y las capacidades dinámicas son fundamentales no solo para adaptarse a los cambios del mercado, sino también para anticiparlos, lo que se traduce en un mejor desempeño a largo plazo. Este principio se aplica especialmente a la gestión de compras, mediante el análisis de criticidad y la segmentación dinámica de proveedores, las empresas pueden fortalecer su resiliencia operativa y garantizar la continuidad productiva, incluso en contextos industriales disruptivos (Kamble et al., 2023). La metodología propuesta respalda firmemente esta perspectiva moderna, al construir un sistema de gestión de compras basado en el análisis de criticidad y la segmentación dinámica, las empresas pueden

aumentar significativamente su resiliencia operativa y garantizar una producción continua, incluso en entornos industriales variables.

6. Recomendaciones

Fortalecer el modelo de abastecimiento implementando políticas de multi-sourcing para reducir la dependencia de proveedores únicos, especialmente en materiales estratégicos como los frascos, tapas y cajas de embalaje. Además, establecer indicadores de desempeño de proveedores (KPI's) que contemplen calidad, cumplimiento de plazos y flexibilidad ante imprevistos, lo cual permitirá desarrollar relaciones estratégicas de largo plazo.

Implementar completamente la metodología Animal Strategy al sistema ERP considerando el resto de los materiales que se utilizan en otros productos, incluyendo la materia prima y que permita una actualización periódica de los parámetros logísticos. Y capacitar al personal de compras, producción y logística en el uso de herramientas de análisis predictivo y segmentación, promoviendo una cultura de toma de decisiones basada en datos.

Finalmente, realizar revisiones trimestrales de los planes de abastecimiento, evaluando la efectividad de las estrategias aplicadas y ajustando los modelos según el comportamiento de la demanda y la capacidad de respuesta de los proveedores.

104

7. Literatura citada

Baumgartner, M. (2014). How Predictive Analytics Turns Mad Bulls into Predictable Animals. En este documento de Nestlé se utiliza explícitamente una segmentación por “animal names” para clasificar productos según predictibilidad y patrones de demanda.

BBVA Research. (2024). Situación Perú. https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2024/03/Presentacion_Situacion_Peru_Marzo24.pdf.

Christopher, M. (2023). Logística y gestión de la cadena de suministro (6.^a ed.). Pearson Educación.

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2024). Perturbaciones en los canales de Suez y Panamá amenazan el comercio y el desarrollo global (Informe). <https://unctad.org/es/news/perturbaciones-en-los-canales-de-suez-y-panama-amenazan-el-comercio-y-el-desarrollo-global>.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Operations management: Sustainability and supply chain management (13th ed.). Pearson.

Kamble, S. S., et al. (2023). Digital supply chain capabilities: Mitigating disruptions in dynamic environments. *International Journal of Production Economics*, 255, 108663.

- McKinsey & Company.** (2024). Cadenas de suministro: aún vulnerables (Informe). https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/supply-chain-risk-survey#/.
- Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L.** (2020). Purchasing and supply chain management (7th ed.). Cengage Learning.
- Pérez, C. A., & Cárdenas, F.** (2021). Estrategias de abastecimiento y su relación con la productividad de empresas manufactureras. *Revista de Logística y Producción*, 12(1), 45–59.
- Sheffi, Y.** 2023. La empresa resiliente: Superando la vulnerabilidad en tiempos de turbulencia (Edición revisada y actualizada). The MIT Press.
- Sirmon, D. G., et al.** (2022). Resource orchestration to create competitive advantage: Breadth, depth, and life cycle effects. *Journal of Management*, 48(5), 1386-1420.
- Stephen N. Chapman.** 2022. Planificación y control de la producción (6ª ed.). Pearson Educación



CTS CAFE Para ciudadanos...

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA

FORMATO DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULO

Para todos aquellos investigadores científicos y al público en general que deseen publicar sus trabajos en esta su *Revista de Investigación Multidisciplinaria CTSCAFE* y para la correcta revisión por parte de nuestros revisores, los archivos de su artículo deberán ser ingresados en el sistema OJS en el siguiente enlace :<https://ctscafe.pe/index.php/ctscafe/about/submissions> , creandose un usuario, para lo cual debe enviarnos un correo electrónico a los editores: **revis-tactscafe@ctscafe.pe** donde adjuntaran los siguientes datos: Nombre completo, grado académico, universidad o filiación, correo electrónico, y código ORCID para proceder a crearles un usuario. Los trabajos pueden ser presentados en idioma castellano, inglés o francés siguiendo las siguientes indicaciones:

Título del Artículo: Español, Inglés, francés y portugués escrito en altas y bajas, con una longitud no mayor a 150 caracteres, incluidos espacios.

Autor-autores: Nombre y apellido del autor o los autores. Afiliación institucional de los autores, correo electrónico de cada uno de los autores, indicando la dirección postal del autor para correspondencia si es que tuviera.

Resumen: no mayor de 250 palabras en Español, Inglés, y Francés

Palabras clave: cinco en español, inglés, y francés

Cuerpo: El cuerpo del artículo debe presentar:

- 1- **Introducción**
- 2- **Material y métodos**
- 3- **Resultados**
- 4- **Discusión**
- 5- **Agradecimiento**
- 6- **Conclusiones**
- 7- **Literatura Citada** (Incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre separadas con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales de los nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciara por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. Los nombres de las publicaciones periódicas (revistas) pueden ir en la abreviatura oficial considerada según su código ISSN. El código DOI debe ser colocado al final de la referencia. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita).

PRESENTACIÓN DE LOS ARCHIVOS

Los archivos deben presentarse por separado, esto es:

1. Un archivo con el texto, leyendas y cuadros en formato MS-Word del artículo.
2. Otro archivo para las tablas en MS-Excel o como tablas en MS-Word.
3. Otros archivos en formatos nativos, no como imágenes insertadas o pegadas en una hoja de MS-Word o Excel.
4. Número de páginas: 10 - 15
5. Espacio interlineal: Espacio y medio
6. Tipo de letra: Times New Roman
7. Formato: Hoja A4
8. Justificado: 3cm por lado
9. Dibujo y fotografías: Incluir en el cuerpo del artículo en formato .jpg en HD

Cualquier consulta dirigirse al Editor: **revistactscafe@ctscafe.pe**, además en nuestra página Web: **ctscafe.pe** donde responderemos sus inquietudes respecto a los artículos y su publicación.

Los editores

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. <https://www.lampadia.com/analisis/social/el-trafico-de-lima-un-gran-problema-y-ninguna-solucion/>
2. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/lima-presenta-el-peor-trafico-a-nivel-del-continente-y-es-pera-una-reforma-en-el-sector>
3. <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/whatsapp-si-conoces-de-semaforos-inoperativos-en-lima-envia-un-mensaje-y-reportal-814181/>
4. <https://www.realcuscotour.com/textileria-en-cusco/>
5. <https://andina.pe/agencia/noticia-pyme-emplea-al-75-de-poblacion-economicamente-activa-del-peru-714211.aspx>
6. <https://conecemasdemipaisyyo.blogspot.com/2016/06/la-textileria-peruana.html> y <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-textiles-crecieron-un-68-en-el-primer-trimestre-del-ano>
7. <https://altavoz.pe/locales/estudia-gratis-mas-de-4000-vacantes-en-institutos-publicos-de-lima-los-examenes-de-admision-son-en-marzo/>
8. <https://gestion.pe/tendencias/mas-de-un-millon-de-peruanos-trabajaran-en-la-industria-40-en-el-futuro-noticia/>
9. <https://www.businessempresarial.com.pe/industria-4-0-que-es-y-cuales-son-sus-beneficios-para-las-empresas/>
10. <https://www.instagram.com/p/DXpq02qAKjn/>
11. <https://www.miraflores.gob.pe/panaderia-municipal-mi-pan-vende-mas-de-1500-panes-diarios-a-bajo-costo/>
12. <https://andina.pe/agencia/noticia-en-peru-existen-unas-10000-panaderias-pastelerias-y-lima-concentra-43-237413.aspx>
13. <https://www.pagina12.com.ar/2026/04/16/roberto-sanchez-se-acerca-al-balotaje-en-peru/>
14. <https://www.pagina12.com.ar/2026/04/16/roberto-sanchez-se-acerca-al-balotaje-en-peru/>
15. <https://www.infobae.com/peru/2026/07/02/la-banda-presidencial-de-keiko-fujimori-los-detallados-de-la-prenda-con-la-que-juramentara-la-proxima-jefa-de-estado/>
16. <https://ojo-publico.com/5301/oportunismo-y-legado-al-berto-fujimori>
17. [https://lum.cultura.pe/cdi/fotografia/fuerzas-armadas-golpe-de-estado-05-de-abril-y https://idehpucp.pucp.edu.pe/boletin-eventos/barrios-altos-reparacion-pendiente-a-29-anos-de-la-masacre-23118/](https://lum.cultura.pe/cdi/fotografia/fuerzas-armadas-golpe-de-estado-05-de-abril-y-https://idehpucp.pucp.edu.pe/boletin-eventos/barrios-altos-reparacion-pendiente-a-29-anos-de-la-masacre-23118/)
18. <https://elbuho.pe/2021/08/la-nueva-vida-de-vladimiro-montesinos-en-el-penal-ancon-ii-sin-privilegios-ni-telefonos/>
19. <https://peru21.pe/lima/30-anos-del-fujishock-y-el-que-dios-nos-ayude-20200808013049/>
20. Vega (2026)
21. Ilustración por Mariella Villavicencio Quiñones (2026)
22. <https://www.xamai.com/blog/erp-que-es>
23. Vega 2026
24. <https://es.dreamstime.com/provincia-de-lima-per%C3%BA-sobre-blanco-%E1%B5%89%CA%B3-ayuda-forma-la-en-con-su-capital-aislada-fondo-representaci%C3%B3n-d-del-mapa-topogr%C3%A1fico-image194991104>
25. <https://www.radionacional.gob.pe/informa/locales/pobreza-multidimensional-alcanza-a-casi-4-millones-de-peruanos>
26. <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/las-mujeres-que-son-el-soporte-de-los-comedores-populares-de-arequipa-noticia/>
27. <https://pacarina-peru.blogspot.com/2014/05/bibliogra->



201

De izquierda a derecha

28. <https://altiplania.org/2021/11/04/muchos-sacrificios-me-debe-la-libertad-las-guerra-de-la-independencia-en-puno-1809-1825/>
29. Guamán Poma 1615
30. O'Phelan Godoy (2021)
31. https://es-us.noticias.yahoo.com/explicaci%C3%B3n-desat%C3%B3crisis-democracia-bolivia-162732630.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d-3cuZ29vZ2xlLnNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAK-qkDqkMFryCtu3kFA8lxOgR5xHv2hfHBSNjO3yd-G3hw2uwcXelhSF1itNeharf3RtObEvV9d7LKNby2C-clVVVoY6zeZSBi6E7xaPir5kmmgrrjOtioUJJ28II41ys6cy-fbCLGwb_E1E8SZ8C3NHvLz5I2qdDTZY6RAzYjflE3J
32. Vidal (2026)
33. Vidal (2026)
34. <https://www.infobae.com/peru/2025/02/27/coar-2025-que-se-evaluara-en-la-segunda-fase-y-que-fecha-sera-la-proxima-prueba-de-los-seleccionados/>
35. <https://www.magnific.com/es/fotos-vectores-gratis/enseñando-matematicas/4>
36. <https://www.radionacional.gob.pe/informa/cultural/plan-lector-incrementa-el-numero-de-lectores-escolares>
37. <https://worldvision.pe/blog/ternura-en-la-pandemia-profesoras-disenan-material-educativo-para-ninos-sin-acceso-a-clases-virtuales>

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen X- N° 29 Julio 2026

202

Contáctenos en nuestro correo electrónico

revistactscafe@ctscafe.pe

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

