



POSGRADOS

MAESTRÍA EN

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MENCIÓN INNOVACIÓN Y DIRECCIÓN ESTRATÉGICA

RPC-SO-01-No. 15-2024

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL

TEMA:

ANÁLISIS DE CALIDAD EN LOS
PROCESOS DE FABRICACIÓN DE
ENVASES PLÁSTICOS PET Y PEAD
EN EL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO

AUTOR

ALEX PAUL CARRERA HERRERA

DIRECTOR:

SANTIAGO RAMÓN VALLADARES
VÁSQUEZ

QUITO – ECUADOR
2025

Autor:



Alex Paul Carrera Herrera

Ingeniero Mecánico

Candidato a Magíster Administración de Empresas mención
Innovación y Dirección Estratégica por la Universidad Politécnica
Salesiana – Sede Quito
acarrera1@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Santiago Ramón Valladares Vásquez

Ingeniero Bursátil

Magister en Gestión de la Calidad y Productividad
svalladares@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2025 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

Alex Paul Carrera Herrera

Análisis de Calidad en los Procesos de Fabricación de Envases Plásticos PET y PEAD en el Distrito Metropolitano de Quito

Análisis de Calidad en los Procesos de Fabricación de Envases Plásticos PET y PEAD en el Distrito Metropolitano de Quito

Resumen

El presente trabajo analiza determinados criterios sobre la cadena de producción en fábricas de envases plásticos de PET (tereftalato de polietileno) y PEAD (polietileno de alta densidad) en empresas del Distrito Metropolitano de Quito, mediante la valoración de una encuesta estructurada. El objetivo es disponer de una imagen del nivel de control de calidad en los procesos de fabricación. Se desarrolla una investigación orientada en la observación con un enfoque mixto que entiende la descripción de la situación, como se relacionan las variables entre sí y que factores afectan al comportamiento observado. Haciendo uso de un instrumento de encuesta con preguntas predefinidas aplicado a 12 empresas seleccionadas mediante el directorio empresarial del INEC. Los resultados muestran niveles intermedios de adopción de prácticas de gestión de calidad, escasa cultura organizacional orientada a la calidad, ineficiente aplicación de métricas de control juntamente con valores considerables de desperdicios en la cadena de producción. Se concluye que el sector productivo de envases plásticos presenta una buena asimilación de sistemas de gestión, pero una deficiente aplicación en beneficio de la organización.

Palabras Clave

Gestión de la calidad, Indicadores de desempeño, Cultura organizacional, Control de procesos, Industria del plástico.

Abstract

This paper analyzes certain criteria regarding the production chain in factories manufacturing PET (polyethylene terephthalate) and HDPE (high-density polyethylene) plastic containers in companies in the Metropolitan District of Quito, through the evaluation of a structured survey. The objective is to obtain an overview of the level of quality control in manufacturing processes. The research is observation-oriented with a mixed approach that seeks to understand the situation, how the variables relate to each other, and what factors affect the observed behavior. A survey instrument with predefined questions was applied to 12 companies selected from the INEC business directory. The results show intermediate levels of adoption of quality management practices, a weak organizational culture oriented towards quality, inefficient application of control metrics, and considerable scrap values in the production chain. It is concluded that the plastic packaging production sector shows good assimilation of management systems but poor application for the benefit of the organization.

Keywords

Quality management, Performance indicators, Organizational culture, Process control, Plastic manufacturing industry.

Introducción

El uso del plástico en la industria se encuentra muy difundido en gran cantidad de sectores, en particular en la fabricación de envases para el almacenamiento de productos, gracias a su alta resistencia mecánica, baja densidad, facilidad de manejo y bajo costo. (Aleza, 2020). Dentro de los plásticos más utilizados en la industria del envasado están el tereftalato de polietileno (PET) utilizado en la fabricación de envases para bebidas gaseosas, zumos de frutas, salsas y aceites. El polietileno de alta densidad (PEAD), que se lo utiliza en gran medida para líquidos de limpieza y aseo (Sánchez et al., 2022).

La industria ecuatoriana del plástico cubre alrededor del 80% de la demanda nacional. Sin embargo, los estudios manifiestan que las empresas dedicadas a la producción de insumos plásticos del país muestran una eficiencia del 68.1%, lo que indica un alto desaprovechamiento de los recursos de la cadena de producción en este sector. (Torres y Rosillo, 2020). El problema se presenta en el área de producción de las fábricas de envases plásticos y en su bajo control de los procesos de fabricación. (García, 2023), por lo que los fabricantes de insumos plásticos se concentran en la reducción de costos de producción en la elaboración de los productos (García, 2023).

Como objetivo principal se tiene el proponer nuevas metodologías y mejoras para el proceso de gestión de calidad en los procesos de fabricación de envases plásticos, mediante el uso de herramientas que permitan evaluar los procesos y recoger las opiniones de los involucrados. Los objetivos específicos:

- Evaluar la eficacia en las prácticas de gestión de la calidad
- Detectar áreas donde la organización puede mejorar en los procesos
- Analizar cómo se relacionan las prácticas de calidad y el desempeño empresarial

Revisión de la Literatura

En los mercados globalizados las organizaciones buscan que se asegure el cumplimiento de los requerimientos de sus clientes para mantenerse competitivas. Para cumplir con este concepto es indispensable la adopción de un sistema de gestión orientado a la estrategia empresarial, que impulse los objetivos establecidos consiguiendo de esta forma más competitividad en las empresas. (Tinoco et al., n.d.) En el caso de la industria del plástico se identifica problemas en la gestión del área de producción. Por lo que, para conseguir aumentar la productividad y disminuir los costos, se considera implementar herramientas y estrategias que le permita a la organización mejorar la productividad y la calidad del producto, así como cumplir con los objetivos empresariales y, por tanto, la satisfacción de sus clientes. (Palma-Tafur et al., 2022)

Mas sin embargo alcanzar niveles de calidad aceptables no depende solo de la etapa productiva, la literatura señala que, los problemas pueden originarse en etapas previas a los procesos productivos especialmente si hay una mala planificación y cuando se presenta un sistema de gestión de la calidad que no está integrado al plan estratégico de la empresa. De acuerdo con Diaz Muñoz & Salazar Duque (2021) cuando los directivos no comprenden la importancia del análisis y tener claridad en las directrices a seguir por parte de los *stakeholders* (grupos de interés), la implementación de un sistema de gestión de calidad termina como un simple manual de procesos que no constituye, desde ningún punto de vista, un proyecto favorable para la empresa.

En cambio, en el contexto de la industria plástica en el Ecuador, esta se enfrenta a desafíos relacionados con la modernización en los procesos productivos, el adaptarse a normas ambientales y la adopción de herramientas de gestión de calidad sigue siendo baja en comparación con otros países de la región. (Monserrate et al., 2025) Esto afecta a la capacidad de las empresas ecuatorianas para mejorar su eficiencia y posicionarse adecuadamente en mercados más competitivos. Adicional la industria plástica en el Ecuador presenta desafíos en su sostenibilidad económica debido a factores externo como factores políticos, económico y sociales del país, que afectan a su estrategia interna. (Torres & Rosillo, 2020)

En síntesis, la evidencia encontrada sobre la mejora de la productividad en empresas manufactureras depende de la integración de tres elementos: (a) Contar con un sistema de

gestión de calidad; (b) fortalecer la cultura organizacional junto el compromiso de los directivos de la empresa y (c) Establecer indicadores de gestión adecuadamente definidos que permitan monitorear el desempeño. En el caso de las empresas de envases plásticos en el Distrito Metropolitano de Quito, se ve la necesidad de generar estudios que midan de forma cuantitativa o cualitativa los costos de no calidad y la relación de éstos con la aplicación de los sistemas de gestión de calidad y el uso de los indicadores de gestión, aspecto que en este estudio aborda directamente.

Materiales y Métodos

La investigación se plantea con una orientación cualitativa, un alcance descriptivo-correlacional, orientado a analizar la interacción entre las prácticas de gestión de calidad, los costos de no calidad y el desempeño operativo en empresas del sector de fabricación de envases plásticos del Distrito Metropolitano de Quito. A continuación, se describen los procedimientos metodológicos aplicados, la caracterización de la muestra, el instrumento de recolección de datos, así como los métodos estadísticos empleados para el análisis.

Determinación de la Muestra

Población Objetivo

La población son las empresas del sector productivo de envases plásticos, tanto medianas como pequeñas. Bajo La clasificación CIIU 4.0 Subsección C222091 "FABRICACIÓN DE ARTÍCULOS DE PLÁSTICO PARA EL ENVASADO DE PRODUCTOS: BOLSAS, SACOS, CAJONES, CAJAS, GARRAFONES, BOTELLAS, ETCÉTERA." En el Distrito Metropolitano de Quito hay un total de (69) empresas. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024)

Tamaño de la Muestra

De las empresas bajo la clasificación CIIU 4.0 Subsección C222091 se escoge, las que en su cadena de producción se dedican a la fabricación de envases plásticos de tereftalato de polietileno (PET) y polietileno de alta densidad (PEAD). De lo que se obtuvieron un total de 12 empresas en el Distrito Metropolitano de Quito.

Instrumento de Recolección de Datos

Descripción del Instrumento

Se utiliza un cuestionario desarrollado por el Ministerio de la Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca (MCPEIP), así como de la Cámara de Industrias, Producción y Empleo (CIPEM). Diseñado para medir tres características principales de las empresas en estudio:

- Nivel de cumplimiento en el sistema de gestión de calidad.
- Costos de la no calidad y percepción de eficiencia en las etapas de producción.
- Compromiso organizacional y cultura de calidad en los directivos.

El instrumento está compuesto por 15 preguntas, con ítems categóricos, preguntas de opción múltiple y preguntas con escalas tipo Likert de 1 a 5.

Metodología

Para validar la confiabilidad de la investigación, se aplica el análisis del estadístico Alpha de Cronbach, para determinar el nivel de calidad de la investigación respecto a los datos.

Para el primer objetivo, se utilizan los datos de las preguntas 2, 5, 6, 7, 9, 10 de la encuesta, considerando como se relacionan las variables, nivel de cumplimiento de las prácticas de gestión de calidad en relación con la categoría de la empresa, su tipo de producción, la existencia de indicadores de desempeño, las certificaciones de calidad que posee la empresa, el nivel de eficiencia operativa y la cultura organizacional orientada a la calidad. Para evaluar el supuesto de diferencia significativa entre los grupos se hace uso de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis que es la más adecuada cuando la variable es ordinal y el tamaño de la muestra es reducido, asumiéndose la ausencia de normalidad de los datos debido a que la prueba de normalidad pierde fiabilidad en muestras reducidas.

Para abordar el segundo objetivo, se emplea las preguntas 5, 7, 10, 11, 12 para reconocer como los costos de no calidad se relacionan con la necesidad de mejorar los procesos y cumplir con la normativa técnica. En este análisis se consideran dos hipótesis de investigación:

- A medida que aumenta la percepción de necesidad de mejora de los procesos para cumplir la norma técnica de calidad, también se incrementan los costos de no calidad
- A medida que aumenta la percepción de coherencia entre los factores como precio y calidad del producto, calidad de materias primas, satisfacción del consumidor y confianza del producto, menor serán los costos de no calidad.

Las hipótesis se evalúan mediante el estadístico de correlación no paramétrico de Spearman, dado que las variables del estudio se encuentran en escala ordinal y que el estudio cuenta con un número reducido de datos (número de empresas encuestadas = 12), en los tamaños de muestra tan pequeños, la verificación estadística de la normalidad pierde efectividad y se recomienda el uso de métodos no paramétricos como criterio conservador. Por ello, se emplea un método no paramétrico adecuado para tamaños de muestra reducidos y distribuciones no normales.

En el tercer objetivo, se analiza las respuestas de las preguntas 6, 8, 13, 14 y 15, con el fin de estudiar la relación entre las variables costos de no calidad, el nivel de cumplimiento de la gestión de calidad y el compromiso de los directivos, mediante la validación de las hipótesis:

- A medida que aumenta el cumplimiento de las prácticas de gestión de calidad, el desempeño de la empresa mejora mediante la reducción de los costos de no calidad.
- Un mayor compromiso de los directivos con la calidad de la empresa se relaciona con un mejor desempeño empresarial, reflejado en la reducción de los costos de no calidad.

Análisis y Resultados

En la estadística de fiabilidad de los datos el alfa de Cronbach fue de 0.86 como se observa en la tabla 1, lo que indica que las escalas utilizadas tienen una fiabilidad alta. Para esto se utiliza solo las preguntas del instrumento que tienen una escala ordinal de 1 a 5, omitiendo las variables categóricas y dicotómicas.

Tabla 1*Medida de fiabilidad interna*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.86	33

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra que mayoritariamente las empresas consultadas fueron medianas 91.7% y el 8.3% pequeñas empresas. El principal sistema de producción que se evidencia es el de ordenes de producción 75%, seguido por la producción continua 16.7% y el sistema de producción según demanda 8.3%.

Tabla 2*Tamaño de empresa y su sistema de producción*

		% de N columnas
Tamaño de la empresa	Micro	0.0%
	Pequeña	8.3%
	Mediana	91.7%
Sistema de producción	Producción continua	16.7%
	Ordenes de producción	75%
	Producción periódica	0.0%
	Producción según demanda	8.3%

Nota: Elaboración propia.

La tabla 3 evidencia un alto nivel de cumplimiento en las prácticas de gestión de calidad en el sector analizado, ya que en la mayoría de los casos (salvo en las pruebas externas) más del 40% de las actividades se realizan “siempre y muy bien”, adicionalmente no se reportan actividades que no se ejecute.

Las revisiones de entrada, revisión final, autoinspección de operadores, así como las pruebas especiales y revisión interna de calidad, muestran una aplicación constante y sistemática. Destaca especialmente la revisión y ajuste de equipos de medición 58,3 %, sin embargo, las pruebas externas del producto se presentan como una debilidad solo 25 % se realizan siempre y muy bien, lo que sugiere una oportunidad de mejora en el sistema de gestión de calidad.

La tabla 4 presenta los resultados de variables importantes relacionadas con la ejecución de prácticas de gestión de la calidad. En su mayoría disponen de indicadores de rendimiento 58.3%, el 41.6% lo cumplen parcialmente y lo cumplen poco, lo que muestra un valor considerable del escaso uso de métricas de control esto repercute a la organización como lo menciona Enrique Sanabria-Ospino et al. (2025) en una ausencia de la capacidad evaluativa y dificultad para la toma de decisiones estratégicas. Hay un gran porcentaje 75% que muestran la necesidad de mejorar los procesos para cumplir la normativa técnica, esto denota que en su mayoría existe la percepción que los procesos están alejados de la norma técnica.

La eficiencia del manejo de inventarios también presenta oportunidades importantes, dado que el 83.3% reconoce brechas de optimización entre poco y moderadamente esto indica que no hay crisis operativa, pero sí procesos por mejorar o con soluciones reactivas ante los problemas. La cultura organizacional orientada a la calidad en 58.3% no percibe esta realidad al mostrarse

desde neutral hasta no estar de acuerdo, esto es muy importante como lo menciona (Rincón Rodríguez & Aldana Bautista (2021) sin una cultura organizacional orientada a la calidad la implementación de los sistemas de gestión pueden ser un fracaso.

Tabla 3

Cumplimiento de actividades de Gestión de Calidad.

Actividades de gestión de calidad	No realiza	Se hace a veces	Se hace regularmente	Se hace bien	Se hace siempre y muy bien
Revisión al recibir materiales	0.0%	16.7%	33.3%	0.0%	50.0%
Revisión de los procesos de producción	0.0%	8.3%	33.3%	16.7%	41.7%
Revisión del producto terminado	0.0%	8.3%	25.0%	16.7%	50.0%
Pruebas especiales para asegurar calidad	0.0%	8.3%	25.0%	16.7%	50.0%
Revisión interna de calidad	0.0%	8.3%	25.0%	16.7%	50.0%
Pruebas externas del producto terminado	0.0%	33.3%	16.7%	25.0%	25.0%
Revisión hecha por los trabajadores durante el proceso	0.0%	0.0%	41.7%	8.3%	50.0%
Revisión y ajuste de equipos de medición	0.0%	16.7%	25.0%	0.0%	58.3%

Nota: Elaboración propia.

Finalmente, el compromiso de los directivos con la calidad en los procesos de la empresa muestra un valor positivo, con el 91.7% reportando escalas entre bastante y muy comprometidos. Aunque esto contrariamente a lo que muestra el análisis correlacional que se observa en la tabla 17, no repercute en la disminución de los costos de no calidad. Mostrando una existencia de compromiso, pero como lo indica Rincón Rodríguez & Aldana Bautista (2021) la cultura corporativa responsabilidad de los directivos es una de las mayores fortalezas de una organización si coincide con sus estrategias de gestión. Caso contrario se presenta como una de sus principales debilidades. Los costos de no calidad como productos defectuosos y reprocesos se producen por un uso ineficiente de la materia prima en los procesos productivos, más sin embargo los directivos dirigen sus esfuerzos hacia áreas de menor impacto económico. (Ramiro Artigas, 2021)

La tabla 5 refleja una visión general de los costos de la no calidad dentro del proceso productivo, evidenciando que la mayoría de las situaciones planteadas se presentan con baja frecuencia o de manera ocasional. En el orden de la menor incidencia se observa en materiales o productos que no se pueden utilizar es del 41.7%. Se observa que problemas como el reemplazo de materia prima o insumos se presenta un 25%, el cambio o correcciones en el diseño del producto un 16.7% y productos que se dañan o bajan la calidad un 16.7%, aunque no son predominantes, sí existen en una proporción que sugiere la presencia de fallas puntuales que requieren control.

En contraste, problemas como desechos o desperdicios, su tendencia a presentarse es del 58.3% de los casos. Mostrando una oportunidad de mejora en la disminución de costo por materia prima. Debido a que la materia prima es el costo de mayor incidencia en la fabricación de productos plásticos.(Ramiro Artigas, 2021)

Los problemas que tendrían una mayor presencia en el rango de rara vez a siempre son la selección de productos 58.4%, la reinspección 58.3% y demoras o paradas de la producción debido a problemas de calidad 50%. Esto muestra una oportunidad en la revisión del sistema de gestión como lo menciona Palma-Tafur et al. (2022) en el proceso industrial del procesamiento de plástico existen fallas en la producción, al no cumplir con los parámetros de calidad y requisitos del producto.

Tabla 4

Resultados de variables relacionadas con las prácticas de gestión.

		% de N columnas
Indicadores para medición del rendimiento	No tiene indicadores	0.0%
	Cumple poco con los indicadores	8.3%
	Cumple medianamente con los indicadores	33.3%
	Cumple bien con los indicadores	0.0%
	Posee los indicadores correspondientes	58.3%
¿En qué medida requiere su empresa mejorar sus procesos para cumplir la normativa técnica?	No necesita mejorar	8.3%
	Necesita mejorar un poco	16.7%
	Necesita mejorar moderadamente	66.7%
	Necesita bastante mejora	8.3%
	Necesita mejorar urgentemente	0.0%
Eficiencia del manejo de inventarios	No necesita mejorar	16.7%
	Necesita mejorar un poco	25.0%
	Necesita mejorar moderadamente	58.3%
	Necesita bastante mejora	0.0%
	Necesita mejorar urgentemente	0.0%
Cultura organizacional orientada a la calidad	Totalmente en desacuerdo	8.3%
	En desacuerdo	16.7%
	Neutral	33.3%
	De acuerdo	33.3%
	Totalmente de acuerdo	8.3%
Compromiso de los directivos con la calidad de la empresa	Muy poco comprometidos	0.0%
	Poco comprometidos	0.0%
	Compromiso regular	8.3%
	Bastante comprometidos	50.0%
	Muy comprometidos	41.7%

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 6 se observa que el 27.8% de las respuestas señalan tener la certificación de normas ISO, el 22.2% de las respuestas señala la normativa de seguridad y salud ocupacional, el 19.4% apunta a normativas relacionadas con el cuidado ambiental. Con menores frecuencias se tiene a las normas INEN, normas internacionales y normas relativas a la seguridad alimentaria.

La tabla 7 muestra una evaluación alta de la relación entre distintos aspectos de las empresas del sector de envases de plástico, evidenciando una percepción general de alta coherencia entre

los atributos del producto y la confianza del cliente. Las relaciones más destacadas son aquella entre el precio y la calidad del producto 91.7% alto y muy alto, y la seguridad y confianza del consumidor 91.7% alto y muy alto.

En relación con la satisfacción del consumidor y calidad de las materias primas el 75% considera que la relación es alta o muy alta relación. Los resultados evidencian que las empresas del sector de envases plásticos mantienen una sólida imagen y balance entre la calidad, la eficiencia y la satisfacción del consumidor.

Tabla 5

Problemas presentes por la no calidad

	Nunca	A veces	Rara vez	Frecuente mente	Siempre
Desechos o desperdicios	8.3%	33.3%	50.0%	8.3%	0.0%
Productos que deben seleccionarse	8.3%	33.3%	41.7%	16.7%	0.0%
Productos que necesitan reinspección	0.0%	41.7%	33.3%	0.0%	25.0%
Productos que deben volver a procesarse	0.0%	75.0%	25.0%	0.0%	0.0%
Productos que se dañan o bajan de calidad	16.7%	58.3%	25.0%	0.0%	0.0%
Productos con defectos que deben analizarse	0.0%	75.0%	16.7%	8.3%	0.0%
Materiales o productos que no se pueden usar	41.7%	58.3%	0.0%	0.0%	0.0%
Procesos que disminuyen su rendimiento	0.0%	83.3%	8.3%	8.3%	0.0%
Demoras o paradas por problemas de calidad	0.0%	50.0%	41.7%	8.3%	0.0%
Cambios correcciones en el diseño del producto	16.7%	58.3%	16.7%	8.3%	0.0%
Materia prima o insumos que deben ser reemplazados	25.0%	66.7%	8.3%	0.0%	0.0%
Mantenimiento que se hace por fallas o errores	8.3%	50.0%	33.3%	8.3%	0.0%

Nota: Elaboración propia.

La tabla 8 muestra que el 41.7% de las respuestas encuestadas, se manifiesta revisar pocos productos, un 16.7% indica que se revisa más o menos la mitad. El 41.6% indicó que se hace una revisión de casi todos o de todos los productos.

Revisión de Hipótesis del Estudio

Objetivo 1

Se hace uso de la prueba no paramétrica de Kruskal Walis que es el adecuado para la comparación

de grupos con muestras pequeñas y el supuesto de no normalidad de los datos, como se justifica en el método del estudio. Se busca identificar si existe diferencias significativas en los lineamientos de gestión de calidad y el grupo de tamaño de la empresa.

Tabla 6

Presencia de certificaciones en las empresas

		N	Porcentaje	Porcentaje de casos
Normas ^a	Normas ISO	10	27.8%	83.3%
	Normas INEN	2	5.6%	16.7%
	Reglamento técnico ecuatoriano	4	11.1%	33.3%
	Normas internacionales	2	5.6%	16.7%
	Normativa de Seguridad y Salud Ocupacional	8	22.2%	66.7%
	Normativa respecto a la seguridad alimentaria	3	8.3%	25.0%
	Normativa relativa a cuidado ambiental	7	19.4%	58.3%
Total		36	100.0%	300.0%

Notas: Elaboración propia, a. Grupo de dicotomía tabulado en el valor 1

Tabla 7

Percepción de la relación de calidad en el producto

	Muy baja relación	Baja relación	Relación media	Alta relación	Muy alta relación
Calidad del producto y precio	0.0%	8.3%	0.0%	58.3%	33.3%
Satisfacción del consumidor y calidad de materiales primas	0.0%	0.0%	25.0%	41.7%	33.3%
Seguridad y confianza del cliente en el producto	0.0%	0.0%	8.3%	50.0%	41.7%

Nota: Elaboración propia.

Tabla 8

Inspección del producto previo despacho

		% de N columnas
¿Aproximadamente qué cantidad de los productos se revisan con medición antes de ser despachados?	No se revisa ninguno	0.0%
	Se revisan pocos	41.7%
	Se revisa más o menos la mitad	16.7%
	Se revisan casi todos	8.3%
	Se revisan todos	33.3%

Nota: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla 9, el resultado muestra que no existe diferencias significativas en la forma que se aplican los lineamientos de gestión de calidad entre la categoría de tamaño de la empresa.

Tabla 9

Prácticas de gestión y tamaño de la organización

	Prácticas de gestión de calidad
H de Kruskal-Wallis	2.120
gl	1
Sig.asin.	0.145

Notas: Elaboración propia, variable de agrupación: Tamaño de empresa

La tabla 10 muestra el resultado de la prueba para determinar si existen diferencias significativas entre los lineamientos de gestión de calidad y los diferentes sistemas de producción. Concluyendo que no existe diferencia entre las practicas establecidas de gestión de calidad y los sistemas de producción.

Tabla 10

Prácticas de gestión y sistemas de producción

	Prácticas de gestión de calidad
H de Kruskal-Wallis	2.120
gl	1
Sig.asin.	0.145

Nota: Elaboración propia, variable de agrupación: Sistemas de producción

Como se observa en la tabla 11, el resultado muestra que no existe diferencias significativas en los lineamientos de gestión de calidad y la aplicación de indicadores de rendimiento.

Tabla 11

Prácticas de gestión y cumplimiento de indicadores

	Prácticas de gestión de calidad
H de Kruskal-Wallis	5.233
gl	2
Sig.asin.	0.073

Nota: Elaboración propia, variable de agrupación: Indicadores para medición del rendimiento

En la tabla 12, el resultado muestra que no existe diferencias significativas en la forma que se aplican los lineamientos de gestión de calidad y el manejo de inventarios.

Tabla 12

Prácticas de gestión y manejo de inventarios

	Prácticas de gestión de calidad
H de Kruskal-Wallis	1.438
gl	2
Sig.asin.	0.487

Nota: Elaboración propia, variable de agrupación: Eficiencia del manejo de inventarios

Como se observa en la tabla 13, el resultado muestra que no existe diferencias significativas en los lineamientos de gestión de calidad y la cultura organizacional de la empresa.

Tabla 13*Prácticas de gestión y cultura organizacional*

	Prácticas de gestión de calidad
H de Kruskal-Wallis	5.748
gl	4
Sig.asin.	0.219

Nota: Elaboración propia, variable de agrupación: Cultura organizacional orientada a la calidad

Objetivo 2

Para la evaluación de las hipótesis de correlación de las variables se hace uso de la prueba no paramétrica de Spearman, como se detalla y justifica en el método del estudio.

Hipótesis de investigación: A medida que aumenta la percepción de necesidad de mejora de los procesos para cumplir la norma técnica de calidad, también se incrementan los costos de no calidad

Se muestra el resultado de la prueba en la tabla 14. El análisis de correlación no muestra una relación estadísticamente significativa entre la percepción de la necesidad de mejora de los procesos para cumplir la norma técnica y los costos de no calidad, $p = 0.384$, que es mayor a 0.05. El coeficiente de correlación de -0.277 indica que la relación es negativa débil. Por lo que no hay evidencia estadística de una relación entre las variables analizadas.

Tabla 14*Correlación entre costo de no calidad y mejora de los procesos*

Variables	Costos de no calidad Percepción de mejora de procesos
Valor p	0.384
Coeficiente de correlación	-0.277

Nota: Elaboración propia.

Hipótesis de investigación: A mayor percepción de la correspondencia entre diferentes factores, como precio, calidad del producto, etc, menor será el porcentaje de costos de no calidad

Se muestra el resultado de la prueba en la tabla 15. El análisis de correlación no muestra una correlación estadísticamente significativa entre la relación de aspectos de la empresa y los costos de no calidad, $p = 0.836$. El coeficiente de correlación de -0.067 indica que la relación es negativa muy débil. Por lo que no hay evidencia estadística de una relación entre las variables analizadas.

Tabla 15*Correlación entre aspectos de la empresa y costos de no calidad*

Variables	Costos de no calidad Relación entre aspectos de la empresa
Valor p	0.836
Coeficiente de correlación	-0.067

Nota: Elaboración propia.

Objetivo 3

Hipótesis de investigación: A medida que aumenta el cumplimiento de las prácticas de gestión

de calidad, el desempeño de la empresa mejora mediante la reducción de los costos de no calidad.

El resultado de la prueba se encuentra en la tabla 16. El análisis de correlación no muestra una relación estadísticamente significativa entre las prácticas de gestión de calidad y los costos de no calidad, $p = 0.442$. El coeficiente de correlación de 0.246 indica que la relación es positiva débil. Por lo que no hay evidencia estadística de una relación entre las variables analizadas.

Tabla 16

Correlación entre prácticas de gestión y costos de no calidad

Variables	Costos de no calidad Prácticas de gestión
Valor p	0.442
Coeficiente de correlación	0.246

Nota: Elaboración propia.

Hipótesis de investigación: Un mayor compromiso de los directivos con la calidad de la empresa se relaciona con un mejor desempeño empresarial, reflejado en la reducción de los costos de no calidad.

El resultado de la prueba se encuentra en la tabla 17. El análisis de correlación no muestra una relación estadísticamente significativa entre el compromiso de los directivos con la calidad y los costos de no calidad, $p = 0.776$. El coeficiente de correlación de -0.092 indica que la relación es negativa muy débil. Por lo que no hay evidencia estadística de una relación entre las variables analizadas.

Tabla 17

Correlación entre compromiso de la alta dirección y los costos de no calidad

Variables	Compromiso de los directivos con la calidad Costos de no calidad
Valor p	0.776
Coeficiente de correlación	-0.092

Nota: Elaboración propia.

Discusión y Conclusiones

Discusión

El estudio muestra el estado una imagen de la gestión de la calidad en empresas del sector de fabricación de envases plásticos en el Distrito Metropolitano de Quito. En el análisis descriptivo se evidenció una adopción diversa en las prácticas de gestión de la calidad, con una presencia baja de certificaciones, variabilidad en el establecimiento de indicadores de rendimiento y niveles moderados de eficiencia percibida en el área de producción. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que describen desafíos estructurales de la industria plástica en Ecuador, particularmente respecto a la adopción de certificaciones y la consolidación de una cultura organizacional orientada a la calidad. (Palma-Tafur et al., 2022)

El análisis no paramétrico de correlación de Spearman no mostró evidencia estadística de relación entre los costos de no calidad y percepción de la necesidad de mejora de procesos. Este resultado contrasta con lo descrito por Diaz Muñoz & Salazar Duque (2021) que mencionan la dificultad para alcanzar la calidad en ocasiones se origina en etapas anteriores a los procesos

productivos, en las etapas de planificación. Al contar con un sistema de gestión de calidad aislado de la realidad de la empresa, disponiéndose como un manual de procesos que no favorece a la industria.

También se evidencia estadísticamente la ausencia de relación entre la cultura de calidad de la organización y los costos de no calidad. Esto puede ocasionarse debido a que independientemente del nivel de desarrollo estratégico de la organización aparecen obstáculos para el sistema de gestión, originados en los comportamientos y hábitos arraigados en las personas que conforman la empresa y a una inadecuada implementación del sistema de gestión. (Rincón Rodríguez & Aldana Bautista, 2021)

En cuanto al compromiso de la alta dirección, los resultados tampoco evidencian relación significativa con los costos de no calidad. Lo que puede ser justificado como se menciona en Díaz Muñoz & Salazar Duque (2021) que la decisión de implementar un sistema de gestión de calidad es una directriz de la alta gerencia, pero en ocasiones la motivación es solo de conseguir un reconocimiento para la empresa mas no como principal objetivo el implantar una filosofía de mejora continua. Centrándose en realizar auditorías, dejando de lado el verdadero fin que buscan los sistemas de gestión de calidad, el cual es la optimización de procesos orientándolos a entregar productos o servicios de calidad al mercado.

El análisis de Kruskal–Wallis no identifica diferencias significativas en los lineamientos de gestión de la calidad entre empresas pequeñas y medianas. Por lo que al menos en esta muestra, el tamaño de la organización no determina el nivel de implementación de sistemas de calidad. Resultado que se confirma en estudios de empresas pequeñas y medianas en el Ecuador, en el que la competitividad de las empresas está más afectada por las capacidades financieras, la planificación estratégica, la innovación, la administración del talento humano, el contexto organizacional, la utilización de la tecnología y la innovación ecológica. (Méndez Gabino et al., 2025)

Una limitación del estudio es el número de empresas encuestadas, 12, pero se justifica como lo menciona Vargas Salomón (2025) cuando se busca la representatividad teórica (no paramétrica) de un estudio, se disminuye la relevancia de la cantidad de datos al incluir personas encuestadas que sean las más idóneas para la investigación, generando de esta forma un sesgo deliberado en la selección de informantes, al que se le suele denominar muestreo teórico, intencional, crítico o por juicio.

Implicaciones y perspectivas para investigaciones futuras, se presentan orientaciones como el considerar incrementar el tamaño muestral a empresas de la región sierra, orientando el estudio a revisar el grado de implantación del sistema de gestión de la calidad, incluyendo datos de su producción anual, desperdicios en los procesos, y estudios de las líneas de proceso para generar diagramas de flujo que permita la ubicación de cuello de botella para recomendar mejoras en base a un sistema de gestión orientado a disminuir desperdicios.

Conclusiones

Este estudio constituye una revisión empírica sobre el análisis de la calidad en la industria de fabricación de envases plásticos en el Distrito Metropolitano de Quito. En la investigación no se consiguió determinar relaciones estadísticamente significativas entre las variables analizadas, pero los resultados permiten identificar debilidades, proponer estrategias de mejora y plantear propuestas para investigaciones futuras en el sector.

La aplicación inadecuada de métricas de control nos invita a reflexionar de la importancia para las organizaciones de diseñar sus indicadores más apegados a la realidad específica de sus sistemas de gestión y con esto no se limiten en la capacidad evaluativa de sus procesos ni dificulten la toma de decisiones basada en datos. (Enrique Sanabria-Ospino et al., 2025) Datos que son el resultado de la aplicación adecuada del sistema de calidad, con esto se consigue evitar fallos y disminuir los gastos innecesarios. (Rincón Rodríguez & Aldana Bautista, 2021)

Los productos que se deben seleccionar y presentan una alta incidencia en las variables analizadas, es también un síntoma de un sistema de gestión aplicado superficialmente como lo menciona Díaz Muñoz & Salazar Duque (2021) debido a que el sistema de calidad busca disminuir errores en la cadena de producción, no solo el registrar y separar al final del proceso. Se debe empezar a considerar el uso de los sistemas asistidos por computadora para el diseño del producto antes de su fabricación en masa. (Solís Santamaría et al., 2022) Debido a que el 20% de las fallas en productos plásticos se debe a un mal diseño. (Ramiro Artigas, 2021). Considerando que un buen diseño debe plasmar todas las necesidades del cliente en el producto final incluyendo el proceso de producción. (Pérez et al., 2021)

El alto porcentaje de desperdicios en las organizaciones encuestadas responde de acuerdo con Ramiro Artigas (2021) a que todos los procesos de transformación de plástico generan desperdicio en mayor o menor medida, debido a puestas en marcha de los equipos, purgas y cambios de color en la resina plástica. Si el objetivo es disminuir la cantidad de desperdicio generado se debe realizar un control de los procesos productivos. Control que obtiene aplicando estrategias de gestión que se adapten a la realidad del proceso, como por ejemplo *Lean manufacturing* que es adecuado para la industria del plástico por su enfoque en la reducción de desperdicios y la optimización de procesos, obteniendo una disminución en el consumo energético y de materiales que a su vez desencadena una reducción en los costos de fabricación. (Monserrate et al., 2025)

Lean manufacturing es una filosofía de gestión de calidad que busca maximizar el valor al cliente mientras se disminuyen desperdicios en las etapas de producción. Esta herramienta ha demostrado ser esencial para mejorar la productividad y reducir costos en diversas industrias, incluida la del plástico. (Monserrate et al., 2025) Con el hallazgo del alto valor detectado de productos que deben seleccionarse, productos a reinspección y paradas de producción, se recomienda a las empresas del sector plástico el acoger herramientas de gestión orientadas a optimizar los procesos productivos, materia prima y reducir los tiempos de producción. (Palma-Tafur et al., 2022)

Finalmente, la incidencia de una deficiente cultura organizacional orientada a la calidad presente en las empresas del estudio desemboca en la poca eficacia del sistema de gestión. Como lo menciona Rincón Rodríguez & Aldana Bautista (2021) la formación de una cultura de calidad apunta principalmente al componente humano, mediante una correcta comunicación, la formación continua y la aplicación de la gestión del cambio. Los sistemas de gestión funcionan con un eficiente desempeño del personal en las áreas productivas, y esto se lo lleva a cabo mediante la motivación y capacitación continua al capital humano. (Díaz Muñoz & Salazar Duque, 2021) Mas sin embargo, la aplicación adecuada y la eficacia de los sistemas de gestión de la calidad continúa siendo un desafío para la empresas especialmente en áreas donde la resistencia al cambio y la falta de una dirección estratégica obstaculizan su implementación efectiva. (Tuarez Gomez, 2024)

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento al Ing. Santiago Valladares, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, por su valiosa colaboración en el desarrollo y revisión técnica del estudio, así como por sus aportes profesionales que contribuyeron a la presentación del análisis realizado.

Financiamiento

La presente investigación no recibió una ayuda específica de ninguna agencia de financiación en el sector público, comercial u organizaciones sin fines de lucro.

Declaración de Conflicto de Intereses

El autor confirma no tener ningún conflicto de interés en relación con la investigación, autoría y/o publicación de este artículo.

Declaración de Aprobación Ética o Consentimiento Informado

La información obtenida del estudio se codifica para proteger la identidad de cada participante. No se usa nombres ni datos personales o institucionales al presentar los resultados. Todas las personas que participaron dieron su consentimiento informado para su inclusión en el estudio. Los investigadores guardan todos los documentos y datos obtenidos en un lugar seguro con llave en la oficina del investigador principal.

Referencias

- Aleza, R. M. (2020). *DEGRADACIÓN DE POLIETILENTEREFTALATO (PET) PARA LA OBTENCIÓN DE POLIURETANOS*. Universidad Rey Juan Carlos. <https://digital.csic.es/bitstream/10261/220589/1/808258.pdf>
- Díaz Muñoz, G. A., & Salazar Duque, D. A. (2021). *La calidad como herramienta estratégica para la gestión empresarial Quality as a strategic tool for business management*. 19–36. <https://doi.org/10.31095/podium.202>
- Enrique Sanabria-Ospino, A., Acevedo-Amorocho, A., Milena López-García, D., & Yesenia Villamizar-Salinas, L. (2025). Human capital and key management indicators: a bibliometric analysis of trends, methodologies, and research gaps. *Clío América*, 19. <https://doi.org/10.21676/23897848.6335>
- García, C. R. G. (2023). *PLANEACIÓN METODOLÓGICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS EN LA PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA DE ENVASES PLÁSTICOS*. Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/26653>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2024, April 2). *Reporte del Registro Estadístico Empresarial 2023*. <https://public.tableau.com/app/profile/inec/viz/ReportedelRegistroEstadsticoEmpresarial2023/Dashboard1?publish=yes>
- Méndez Gabino, J. R., Orrala Suárez, F. M., Pucha Parra, M. P., & Villacis Banchón, H. A. (2025). Factores determinantes de la competitividad en las Pymes de América Latina. Revisión sistemática. *Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea*, 3(2). <https://doi.org/10.58995/redlic.rmic.v3.n2.a111>
- Monserate, D., Ramos, Y., & Castro, R. L. (2025). *LEAN MANUFACTURING AND ITS*

APPLICATION IN THE PLASTICS INDUSTRY.

<https://doi.org/https://doi.org/10.26439/ing.ind2025.n48.7659>

- Palma-Tafur, J., Garay-Santos, E., & Bernal-Pacheco, J. (2022). Productive impact on plastic manufacturing companies in Latin America: a systematic literature review. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2022-July*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.179>
- Pérez, M., Noriega, L., Hernández, L., Olivo, J., & De La Hoz, E. (2021). *Quality management and its relationship with competitiveness in the manufacturing sector: a systematic review of the literature in the period 2010-Para referenciar este artículo (IEEE)* (Vol. 12, Issue 2). <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific>
- Ramiro Artigas. (2021). *Costos ocultos en la industria del plástico*. www.ctplas.com.uy
- Rincón Rodríguez, O. O., & Aldana Bautista, L. (2021). Cultura organizacional y su relación con los sistemas de gestión: Una revisión bibliográfica. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 13(2). <https://doi.org/10.15332/24631140.6675>
- Sánchez, C. C. Z., Castro, G. B. L., & Anchundia, B. J. C. (2022). Materiales Poliméricos y el impacto ambiental: Una revisión. *Polo del conocimiento*, 7(6), 596–614. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i6.4092>
- Solís Santamaría, S. I., Solís Santamaría, T. M., Reyes Pérez, D. F., & Amaya Sandoval, S. M. (2022). Sistemas CAD-CAM en el desarrollo de proyectos de moldeo para envases plásticos CAD-CAM systems in the development of molding projects for plastic containers Sistemas CAD-CAM no desenvolvimento de projetos de moldagem para embalagens plásticas. *Polo Del Conocimiento*, 7, 940–956. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i6>
- Tinoco, R., Bermea, E., Federico Gamboa, & Alejandro Gonzalez. (n.d.). *Análisis de brechas del sistema de gestión de calidad en empresa de plásticos industrializados*. www.reibci.org
- Torres, J. R. A., & Rosillo, A. C. C. (2020). La competitividad y su relación con la sostenibilidad económica de las industrias plásticas en el Ecuador, 2019. *Universidad Politécnica Salesiana*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19629>
- Tuarez Gomez, N. D. (2024). Administración y Control de la Calidad: Claves para la Excelencia y Competitividad Empresarial. *ASCE*, 3(1), 22–36. <https://doi.org/10.70577/asce/22.36/2024>
- Vargas Salomón, R. (2025). Delimitación del tamaño muestral en estudios piloto. *Revista Latinoamericana de Metodología de La Investigación Social*, 7–21. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10140934.pdf>