

Gráficas de control de calidad como herramienta estadística mediante Minitab

Quality Control Charts as a Statistical Tool Using Minitab

Galnarez Anguiano Avigail Azucena ¹, Díaz Hernández Fernando ²,
Guerra Gutiérrez Jesús Eduardo ³, Leija Gutiérrez Mario Fernando⁴ &
Hernández Elizondo Carlos Alberto⁵

Resumen

La aplicación de herramientas estadísticas en los procesos de calidad se ha consolidado como una estrategia fundamental para la mejora continua y la toma de decisiones en los sistemas productivos. El presente artículo contempla el análisis y aplicación de gráficos de control como herramienta estadística para el mediante Minitab, con el propósito de fortalecer la interpretación de datos y optimizar procesos industriales.

El estudio aborda el uso de gráficas de control empleadas para identificar variaciones, detectar causas de no conformidad y establecer acciones correctivas en entornos de manufactura. A través de casos prácticos y análisis de datos reales, se demuestra que la integración de Minitab facilita el procesamiento de

¹ Doctora en Gestión de Instituciones Educativas y Catedrática del Tecnológico Nacional de México, campus Linares, agalnarez@linares.tecnm.mx

² Doctor en Administración y Liderazgo Educativo por el Instituto de Estudios Superiores Spenta México y Catedrático del Tecnológico Nacional de México, campus Linares, fdiazh@linares.tecnm.mx

³ Maestro en Educación y Catedrático del Tecnológico Nacional de México, campus Linares, jguerra@linares.tecnm.mx

⁴ Maestro en Administración Área Calidad y Productividad y Catedrático del Tecnológico Nacional de México, campus Linares, mleija@linares.tecnm.mx

⁵ Ingeniero Industrial y Catedrático del Tecnológico Nacional de México, campus Linares, chernandez@linares.tecnm.mx

información estadística, mejora la precisión en la evaluación de procesos y contribuye al aseguramiento de la calidad.

Los resultados que se obtuvieron evidencian que el uso de métodos estadísticos apoyados en herramientas computacionales fortalece la gestión de la calidad, incrementa la eficiencia operativa y favorece la formación de competencias analíticas en el ámbito académico e industrial. Se concluye que la incorporación de Minitab como apoyo en el control estadístico de calidad representa una alternativa eficaz para la solución de problemas, la reducción de variabilidad y la mejora del desempeño en los procesos productivos.

Palabras claves: Herramientas de calidad, control de calidad, Minitab.

Abstract

The application of statistical tools in quality processes has become a fundamental strategy for continuous improvement and decision-making in production systems. This article presents the analysis and application of control charts as a statistical tool through Minitab, with the purpose of strengthening data interpretation and optimizing industrial processes.

The study addresses the use of control charts to identify variations, detect causes of nonconformity, and establish corrective actions in manufacturing environments. Through practical cases and the analysis of real data, it is demonstrated that the integration of Minitab facilitates the processing of statistical information, improves the accuracy of process evaluation, and contributes to quality assurance.

The results obtained show that the use of statistical methods supported by computational tools strengthens quality management, increases operational efficiency, and promotes the development of analytical skills in both academic and

industrial settings. It is concluded that incorporating Minitab as a support tool for statistical quality control represents an effective alternative for problem-solving, variability reduction, and performance improvement in production processes.

Key words: Quality tools, quality control, Minitab

Introducción

En el contexto actual de la industria y la manufactura, la calidad se ha convertido en un factor estratégico para garantizar la competitividad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. La creciente necesidad de producir bienes y servicios bajo estándares cada vez más estrictos ha impulsado la implementación de metodologías que permitan analizar, controlar y mejorar los procesos productivos. En este sentido, el control estadístico de calidad constituye una herramienta esencial para detectar variaciones, prevenir defectos y promover la mejora continua.

El uso de software estadístico permite interpretar el comportamiento de los procesos mediante el análisis de datos, facilitando la identificación de causas de variación y la toma de decisiones fundamentadas.

En este marco, Minitab se ha consolidado como una herramienta especializada para el análisis estadístico aplicado al control de calidad, al facilitar el procesamiento de datos y la representación gráfica de resultados. Su aplicación en entornos académicos e industriales contribuye al desarrollo de competencias analíticas, al mismo tiempo que favorece la solución de problemas relacionados con la variabilidad de los procesos con el objetivo de analizar la aplicación de herramientas estadísticas para el control de calidad, destacando su utilidad en la identificación de fallas, optimización de procesos y mejora del desempeño productivo. A través del estudio de un caso práctico y del análisis de datos, se busca demostrar la importancia de integrar herramientas computacionales en la

gestión de la calidad como una estrategia para fortalecer la productividad y la toma de decisiones en los sistemas industriales. La integración de estas técnicas en Minitab favorece la rapidez en el procesamiento de datos, precisión en la generación de resultados y reportes.

Desde la perspectiva educativa, el uso de Minitab fortalece el aprendizaje aplicado de la estadística industrial, al vincular conceptos teóricos con prácticas de análisis en escenarios reales. Esta interacción facilita el desarrollo de competencias relacionadas con la interpretación de información, solución de problemas y mejora continua, elementos clave en la formación de profesionales orientados a la gestión de calidad. La familiarización con herramientas especializadas también incrementa la capacidad de respuesta de los estudiantes ante problemáticas propias del entorno industrial.

Asimismo, los hallazgos muestran que la aplicación de herramientas estadísticas apoyadas en software estadístico contribuye a optimizar la productividad, reducir desperdicios y mejorar la consistencia en los procesos. Sin embargo, su efectividad depende de la adecuada selección de métodos, la calidad de los datos recolectados y la capacitación del personal responsable del análisis. Por ello, la adopción de Minitab debe considerarse como parte de una estrategia integral de mejora, en la que la tecnología se complementa con la formación técnica y la cultura organizacional orientada a la calidad.

En términos generales, esta investigación resalta que el uso de herramientas estadísticas mediante Minitab representa una alternativa viable para fortalecer la gestión de la calidad en procesos industriales y académicos, al proporcionar información confiable para la toma de decisiones, promover el análisis crítico y facilitar la implementación de acciones de mejora continua.

Bataineh, O., & Al-Dwairi, A. F. (2011), demostraron que el uso de herramientas SPC apoyadas en Minitab mejora el control de procesos y la calidad del producto en sistemas de manufactura.

El empleo de histogramas, diagramas de Pareto, gráficas de control y análisis de capacidad evidenció su utilidad para detectar causas comunes y especiales de variación, así como para establecer criterios de seguimiento y mejora. En estudios aplicados a la industria, Ortiz Barrios, M. A., & Felizzola Jiménez, H. A. (2014) señalan que el control estadístico de procesos favorece la reducción de fallas y el monitoreo de variables críticas en líneas de producción, incrementando la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Desde la perspectiva educativa e industrial, el uso de Minitab fortalece el aprendizaje aplicado de la estadística y su vinculación con problemas reales de manufactura. En este sentido, Lara Román, E., & Ramírez Montiel, O. D. (2024) documentaron que la aplicación del software en estudios de capacidad de proceso permite identificar desviaciones en sistemas productivos y proponer estrategias de mejora continua, incluso en pequeñas empresas manufactureras.

Asimismo, el análisis realizado confirma que la integración de herramientas computacionales en el control estadístico contribuye a optimizar la productividad, reducir desperdicios y mejorar la consistencia del producto final. Estos resultados guardan relación con investigaciones recientes de Montero Mora, J. G., Flores Guzmán, B. A., Hernández Suárez, J., & Muñoz León, J. J. (2025)., quienes destacan que el uso de herramientas estadísticas en plataformas digitales fortalece la detección temprana de desviaciones y facilita la toma de decisiones basada en evidencia.

En términos generales, la evidencia revisada muestra que la aplicación de Minitab en el control estadístico de procesos representa una estrategia efectiva para

fortalecer la gestión de la calidad en la industria. Su implementación favorece el análisis de datos, la prevención de defectos y la mejora continua, consolidándose como una herramienta de apoyo tanto en la investigación como en la formación de

Caso práctico

Se realizó el análisis del proceso en una empresa de giro textil a través de la elaboración de gráficos de control por medio de Minitab, realizándose el muestreo aleatorio en 4 líneas de producción de los defectos por operación obteniéndose lo siguiente:

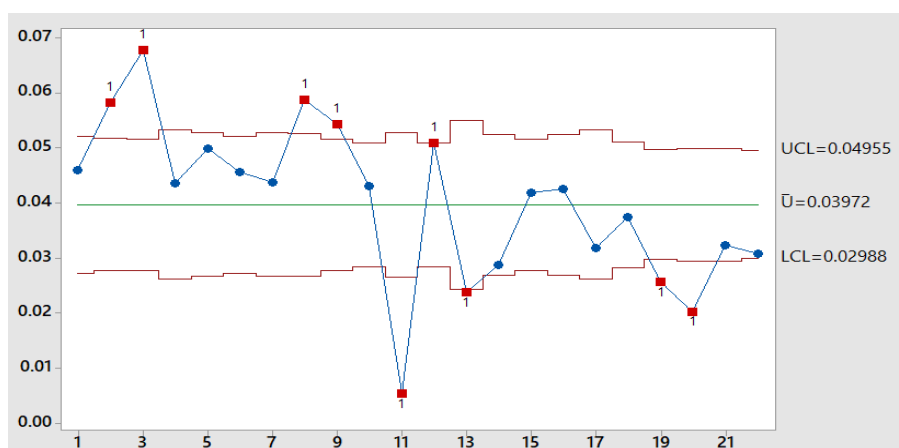


Imagen 1. Línea de producción 1

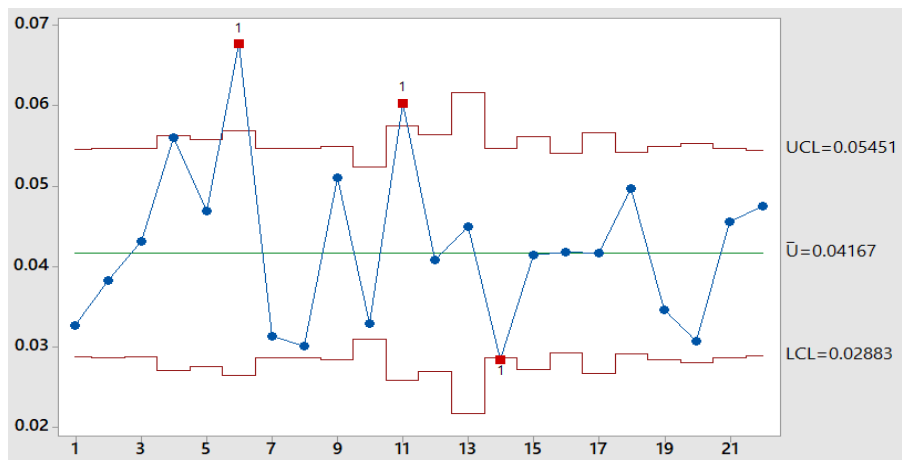


Imagen 1. Línea de producción 2

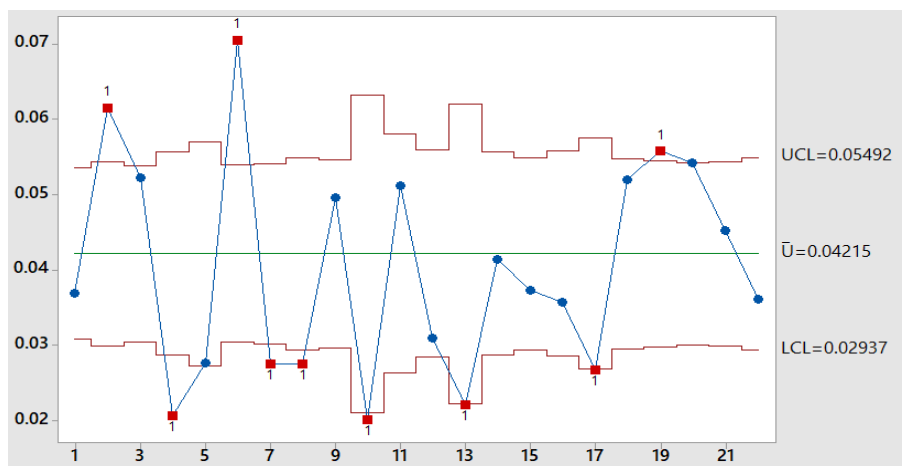


Imagen 1. Línea de producción 3

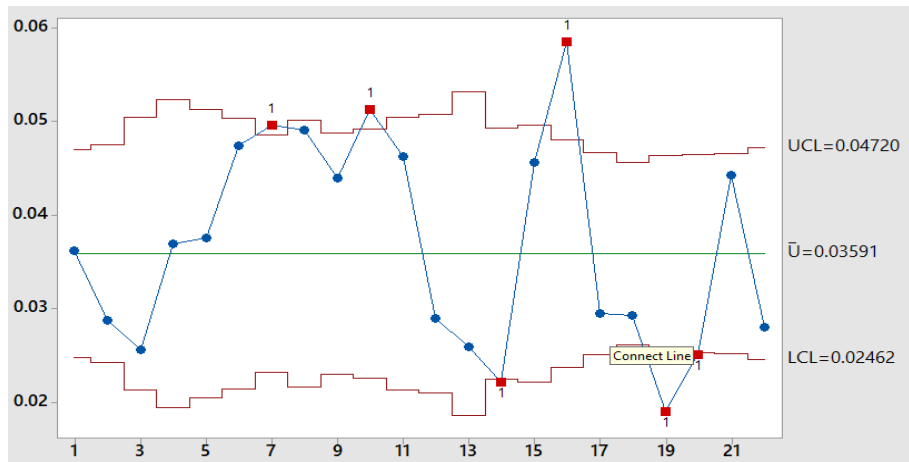


Imagen 4. Línea de producción 4

Resultados y gráficos

Se observa de acuerdo a los gráficos de control del caso práctico analizado que la línea de producción 3 es la que más defectos presenta y la empresa decidió realizar la mejora continua en la Línea 3, los resultados obtenidos de la línea de producción se presentan a continuación:

1.Elementos clave de la gráfica

- Línea Central (U media): 0.04215(Promedio de defectos por unidad).
- Límites de Control: Son variables (escalonados) porque las pruebas se realizaron con tamaños de muestra desiguales ("Tests performed with unequal sample sizes").
- UCL (Límite de Control Superior): Promedia aproximadamente 0.05492 al final de la gráfica.
- LCL (Límite de Control Inferior): Promedia aproximadamente 0.02937 al final de la gráfica.

Puntos Fuera de Control: Marcados con un cuadrado rojo y el número 1, indicando que fallaron la "Prueba 1" (puntos que exceden los límites de control de 3sigma).

2. Puntos Fuera de Control (Inestabilidad del Proceso)

El proceso se encuentra claramente fuera de control estadístico, ya que presenta un total de 9 puntos que violan los límites establecidos:

Por encima del límite superior (UCL):

- Muestra 2: Excede el UCL de su segmento.
- Muestra 6: Presenta el pico más alto de defectos de todo el reporte, rozando el 0.07
- Muestra 19: Supera ligeramente el límite superior.

Significado: En estos meses/muestras hubo un pico anormal de defectos provocados por causas especiales (por ejemplo: falta de capacitación, fallas mecánicas drásticas o material defectuoso).

Por debajo del límite inferior (LCL):

Muestras 4, 7, 8, 10, 13 y 17: Se encuentran por debajo del LCL correspondiente a sus tamaños de muestra.

Significado: Tradicionalmente, estar por debajo del LCL en una gráfica de defectos es algo "bueno" (menos defectos de lo habitual). Sin embargo, estadísticamente sigue siendo una desviación. Debe investigarse si se debió a una mejora real del operador o a un error de inspección (defectos que no se registraron adecuadamente).

3. Conclusiones y Recomendaciones de acuerdo a resultados de Minitab

Alta Variabilidad: El proceso no es predecible. La fluctuación "en zigzag" tan pronunciada sugiere que el operador o las condiciones del área LAT3 cambian drásticamente de un periodo a otro.

Acción Inmediata: Se requiere realizar un análisis de causa raíz enfocado principalmente en las muestras 2, 6 y 19 para identificar qué causó el exceso de defectos.

Auditoría de Criterios: Se recomienda revisar los periodos correspondientes a las muestras que bajaron del LCL (como la 10 o la 13) para validar si el método de conteo fue el correcto o si se implementó una buena práctica que valga la pena estandarizar.

Discusión y análisis

Los resultados del análisis confirman que la incorporación de herramientas estadísticas en el control de calidad constituye un recurso relevante para mejorar la comprensión y gestión de la variabilidad en los procesos industriales. El uso de Minitab permite procesar información de manera sistemática, facilitando la interpretación de datos y la identificación de patrones que influyen en la estabilidad de los procesos productivos. Esto coincide con la tendencia actual en la gestión de calidad, donde el análisis cuantitativo se considera indispensable para la toma de decisiones basadas en evidencia.

Conclusiones

La aplicación de Minitab en el control estadístico de procesos de producción constituye una herramienta eficaz para el análisis, monitoreo y mejora de la calidad en entornos industriales. Su uso permite identificar variaciones en los procesos, detectar causas de no conformidad y establecer acciones correctivas que favorecen la estabilidad y eficiencia operativa.

El empleo de herramientas estadísticas como gráficas de control, histogramas, diagramas de Pareto y análisis de capacidad de proceso facilita la interpretación de datos y fortalece la toma de decisiones basadas en evidencia. En este sentido, Minitab simplifica el procesamiento de información y contribuye a optimizar los sistemas productivos mediante la reducción de defectos, desperdicios y tiempos improductivos.

Asimismo, su incorporación en el ámbito académico promueve el desarrollo de competencias analíticas y prácticas en estudiantes y profesionales, al vincular la teoría estadística con aplicaciones reales en la industria. Esto favorece una formación más integral en áreas relacionadas con la calidad, manufactura y mejora continua.

En conclusión, el uso de Minitab representa una alternativa estratégica para fortalecer el control estadístico de calidad, mejorar el desempeño de los procesos productivos y contribuir al desarrollo de una cultura organizacional orientada a la mejora continua y la competitividad industrial.

Referencias Bibliográficas

Bataineh, O., & Al-Dwairi, A. F. (2011). Application of statistical process control tools to improve product quality in manufacturing processes. *Applied Mechanics and Materials*, 110–116, 4023–4027. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.110-116.4023>

Ortiz Barrios, M. A., & Felizzola Jiménez, H. A. (2014). Metodología MICEPS para control estadístico de procesos: caso aplicado al proceso de producción de vidrio templado. *Prospectiva*, 12(2), 73–81. <https://doi.org/10.15665/rp.v12i2.291>

Lara Román, E., & Ramírez Montiel, O. D. (2024). Medición y evaluación de la capacidad de proceso de una microempresa local, empleando el software Minitab. *Revista Liberato*, 25(43), 62–70. <https://doi.org/10.31514/rliberato.2024v25n43.p62>

Montero Mora, J. G., Flores Guzmán, B. A., Hernández Suárez, J., & Muñoz León, J. J. (2025). Aplicación del control estadístico de procesos: un caso de estudio. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 440–462.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17639