

# Optimización de Tiempos de Paro en Telares Circulares Nova 6: Análisis de Fallas y Estrategias de Mejora Operativa

Ahtziri Ceballos Báez<sup>1\*</sup>, Ismael Alexander Cruz Lopez<sup>1</sup>, Sofía Reyes Meza<sup>1</sup>,  
Luis Valenzuela Gómez<sup>1</sup>, Carlo Santiago Sánchez Beltrán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Culiacán, México

\*Correo electrónico: A01743247@tec.mx

## Resumen

En la industria textil, minimizar los tiempos de paro de producción es crucial para mantener la competitividad y la eficiencia operativa. Los telares circulares de alta tecnología, como el modelo Nova 6, están equipados con múltiples sensores que permiten un monitoreo detallado de varios aspectos del proceso productivo. Sin embargo, la falta de sensores específicos para monitorear el estado de las bobinas, un componente crítico, puede llevar a fallas inesperadas y tiempos de paro prolongados debido a roturas de hilo. Este estudio se lleva a cabo en una empresa líder a nivel nacional que cuenta con aproximadamente 80 telares circulares Nova 6 y busca identificar y abordar esta limitación mediante un enfoque integral de mejora continua y análisis estadístico, con el fin de optimizar los tiempos de paro y aumentar la eficiencia en el uso del telar Nova 6.

Tras una serie de entrevistas estructuradas con operadores del telar, se recabó información valiosa sobre los puntos críticos del proceso productivo. Aunque no se tenía inicialmente claro que el estado físico de las bobinas tuviera un impacto significativo en los tiempos de paro, estas entrevistas revelaron indicios de que podían ser un factor influyente. Para validar esta hipótesis, se monitorearon 12 telares circulares, y con la información recolectada se desarrolló un modelo de regresión lineal múltiple, evaluando la relación entre los tiempos de paro y el estado físico de las bobinas.

Fue necesario desarrollar un catálogo detallado de los tipos de daño presentes en las bobinas para registrar correctamente los defectos: golpeadas, descamadas o sucias. Posteriormente, se ajustó un

modelo de regresión lineal múltiple que determinó si el porcentaje de bobinas golpeadas, descamadas o sucias era un determinante clave en la frecuencia y duración de los tiempos de paro. Se utilizó el método de los mejores subconjuntos para seleccionar el mejor modelo de regresión lineal múltiple con base en los criterios de  $R^2$  ajustado y el estadístico  $C_p$  de Mallows. El modelo resultó estadísticamente significativo al 5% y explicó el 58% de la variabilidad en los tiempos de paro, lo que confirmó que el estado de las bobinas impacta significativamente los tiempos de paro del telar circular.

Para identificar las causas raíces de los defectos en las bobinas, se llevó a cabo un Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF), que reveló que los defectos más comunes se originan durante la extracción de las bobinas de la extrusora y su manipulación en el entarimado. Con base en estos hallazgos, se diseñaron tres propuestas de mejora dirigidas a las áreas críticas: un sistema de control de calidad mediante revisión visual y protocolos de manipulación; la estandarización del acomodo de bobinas y la sustitución de jabas por carritos personalizados; y una capacitación para operadores sobre el impacto de los daños en bobinas sobre los tiempos de paro. La matriz PUG (Prioridad, Urgencia y Ganancia) reveló que la segunda propuesta era la más viable y efectiva.

Este estudio destaca la complejidad que representa la optimización en sistemas altamente automatizados cuando existen factores no medidos directamente por la instrumentación. La integración de metodologías clásicas de mejora continua con análisis estadísticos robustos permitió no solo diagnosticar la problemática sino también proponer soluciones concretas y fundamentadas. La implementación de estas propuestas promete un impacto significativo en la reducción de tiempos de paro, contribuyendo a una operación más eficiente y competitiva dentro del sector textil.

**Palabras clave:** Análisis de fallas, Bobinas dañadas, Tiempos de Paro, Regresión lineal múltiple, Optimización operativa.

## Figuras y Tablas

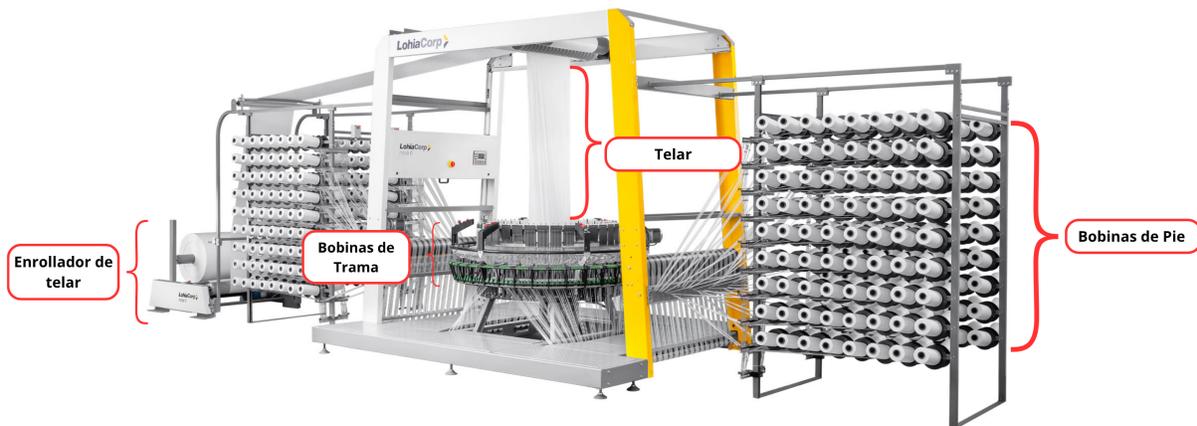


Figura 1: Diagrama del telar circular, modelo Nova 6.

Descamadas (Mal tensionado)	Golpeadas	Sucias
		

Cuadro 1: Tipo de Daños en Bobinas.

## Referencias

1. Parodi Matallana, R y Velázquez Zavaleta, P.F. (2017). *Mejora de tiempos de parada en máquinas de tejido circular para aumentar la productividad en una textilera*. Universidad San Ignacio de Loyola.
2. Gutiérrez Pulido, H. (2009). *Control estadístico de calidad y seis sigma (2a ed)*. McGraw Hill/Interamericana.