

**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,  
Volumen 8, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4)

# **PROCESO DE OPTIMIZACIÓN EN LA CARACTERIZACIÓN DE UNA PLANTA TEXTIL A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE DATOS**

**OPTIMIZATION PROCESS IN THE CHARACTERIZATION OF A  
TEXTILE PLANT THROUGH DATA ANALYSIS**

**Heidy Melisa Bautista Ojeda**  
Universidad América, Colombia

**Angelica Maria Alzate Ibañez**  
Universidad América, Colombia

**John Henry Bautista Segura**  
Fundación Universidad Agraria de Colombia, Colombia

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12740](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12740)

## Proceso de Optimización en la Caracterización de una Planta Textil a través del Análisis de Datos

**Heidy Melisa Bautista Ojeda**<sup>1</sup>[heidi.bautista@profesores.uamerica.edu.com](mailto:heidi.bautista@profesores.uamerica.edu.com)<https://orcid.org/0000-0001-7109-2916>

Universidad America

Bogota, Colombia

**Angelica Maria Alzate Ibañez**[angelica.alzate@investigadores.uamerica.edu.co](mailto:angelica.alzate@investigadores.uamerica.edu.co)<https://orcid.org/0000-0002-1854-2671>

Universidad America

Bogota, Colombia

**John Henry Bautista Segura**[bautista.johnhe@uniagraria.edu.co](mailto:bautista.johnhe@uniagraria.edu.co)<https://orcid.org/0000-0002-1470-5365>

Fundación Universidad Agraria de Colombia

Bogota, Colombia

### RESUMEN

La ciencia de datos se concibe como parte integral de la estrategia empresarial por su capacidad para vislumbrar perspectivas profundas y procesables a partir de un conjunto de datos. En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la aplicación inteligente de la ciencia de datos permite a las organizaciones tomar decisiones informadas, identificar oportunidades de mejora y mitigar riesgos de manera proactiva. Este proyecto se centra en utilizar el análisis de datos para identificar áreas de mejora y aplicar soluciones inteligentes que impulsen la productividad en una planta de producción textil. El primer paso consistió en diagnosticar el proceso mediante la recopilación de datos relevantes, como registros de producción, tiempos de ciclo, defectos de calidad y disponibilidad de recursos. Posteriormente, se formuló un modelo matemático que describe el comportamiento del sistema de producción y se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los datos, considerando los tiempos de ciclo, la eficiencia de la mano de obra y la utilización de recursos. Este análisis permitió identificar cuellos de botella, áreas problemáticas y oportunidades de mejora dentro del sistema de producción. Las acciones de mejora implementadas incluyen la instauración de un sistema de remuneración basado en el cumplimiento de metas de producción por línea-planta, la implementación de controles de producción, el manejo eficiente de la maquinaria y la definición de polivalencias y su distribución según los requerimientos y especialidades dentro de la planta de confección. Los resultados obtenidos muestran una reducción en el tiempo por unidad producida y una disminución en el costo unitario, indicando un aumento en la eficiencia operativa y un impacto positivo en la rentabilidad, y, por ende, en la competitividad de la empresa.

**Palabras clave:** eficiencia, optimización, ciencia de datos, mejora continua, gestión por proyectos

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [heidi.bautista@profesores.uamerica.edu.com](mailto:heidi.bautista@profesores.uamerica.edu.com)

# Optimization Process in the Characterization of a Textile Plant through Data Analysis

## ABSTRACT

Data science is conceived as an integral part of business strategy because of its ability to glimpse deep and actionable insights from a set of data. In an increasingly competitive business environment, the intelligent application of data science enables organizations to make informed decisions, identify opportunities for improvement, and proactively mitigate risks. This project focuses on using data analytics to identify areas for improvement and apply intelligent solutions to boost productivity in a textile production plant. The first step was to diagnose the process by collecting relevant data such as production records, cycle times, quality defects and resource availability. Subsequently, a mathematical model describing the behavior of the production system was formulated and an exhaustive analysis of the data was carried out, considering cycle times, labor efficiency and resource utilization. This analysis identified bottlenecks, problem areas and opportunities for improvement within the production system. The improvement actions implemented include the establishment of a remuneration system based on the fulfillment of production goals per line-plant, the implementation of production controls, the efficient management of machinery and the definition of polyvalences and their distribution according to requirements and specialties within the garment plant. The results obtained show a reduction in the time per unit produced and a decrease in the unit cost, indicating an increase in operating efficiency and a positive impact on profitability and, therefore, on the company's competitiveness.

**Keywords:** efficiency, optimization, data science, continuous improvement, project management

*Artículo recibido 05 julio 2024*

*Aceptado para publicación: 07 agosto 2024*



## **INTRODUCCIÓN**

En los procesos de análisis de tejido industria textil, se busca de manera permanente, parámetros de eficiencia y rendimiento, como parte de la posibilidad de posicionamiento competitivo. Para lo cual, el análisis de datos, y el uso de estos a través de metodologías y herramientas que contribuyen en la optimización de la productividad, en la adaptación de las particularidades de producción y la posibilidad de cuantificación de evolución de cada propuesta.

El módulo de producción textil, como centro neurálgico de cara a la demanda, los cuales son abordados desde su complejidad diaria. En este ejercicio se acercan desde gestión de recursos y la optimización de procesos hasta la definición de la calidad del producto final. Por lo que, en este ejercicio se abordan como parte de la transformación y evaluación de efectividad mediante el análisis detallado de los datos generados a partir de las particularidades asociados a la producción, a través del seguimiento a los indicadores y a los planes de acción que, con una visión en la mejora continua, desarrolla actividades que de manera oportuna están generando parámetros de medición de eficiencia, fomentando el trabajo en equipo y la solución a problemas. Esta muestra nos da una visión de apertura para iniciar un análisis de la operación interna e idear un mejor procedimiento para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios manteniendo la calidad de sus prendas de vestir, lo cual toma gran relevancia para su sistema de gestión de producción.

Para nuestro caso de estudio se tuvo acceso a los datos de una planta de producción textil, con características como la convergencia entre los datos, su seguimiento, la tradición y la tecnología, como parte importante de la aplicación de un análisis mixto de investigación. Estos abordajes proponen una forma de gestión que modulen la operación diaria en términos de eficiencia, productividad y bienestar, con una verificación en el análisis de datos avanzados, y un seguimiento que desencadena un cambio cultural hacia la innovación y la excelencia operativa en la industria textil.

## **METODOLOGÍA**

### **Descripción del sistema o del entorno, que muestra el lugar del estudio**

Se establece un análisis de la empresa que proporciona los datos a estudiar, para lo cual se define una compañía de característica multinacional del sector retail con presencia en Colombia, Costa Rica, Ecuador y Panamá; cuenta con operación en China, Bangladesh e India. Cuya sede principal está ubicada



en Bogotá – Colombia, donde genera más de 8.000 empleos directos, temporales, aprendices y practicantes.

Dentro de la sede principal se encuentran ubicado diversas plantas de confección y procesamiento de los diferentes productos que se pueden encontrar dentro de las tiendas en donde se ofertan sus productos.

La planta de estudio, se denomina planta Saco, en donde se fabrica las líneas de Blazer, gabanes y chalecos con los cuales la compañía espera generar un estilo diferenciador; bajo el cumplimiento de los objetivos estratégicos (Calidad, estilo, precio y oportunidad de entrega) de la compañía de estudio.

Cada uno de estos parámetros están asociados a la producción, a través del seguimiento a los indicadores y a los planes de acción que, con una visión en la mejora continua, desarrolla actividades que de manera oportuna están generando parámetros de eficiencia, fomentando el trabajo en equipo y la solución a problemas. Esta visión da apertura para iniciar un análisis de la operación interna e idear un mejor procedimiento, para incrementar la producción por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios manteniendo la calidad de sus prendas de vestir, lo cual toma gran relevancia para su sistema de gestión de producción.

Para nuestro caso de estudio se tuvo acceso a los datos de una de las plantas de producción, con características como:

Planta Saco está programada para trabajar con:

- 2 líneas de producción en doble turno
- Con un total de 240 personas de mano de obra directa
- Y 23 de mano de obra indirecta

La planta de confección presenta una eficiencia promedio del 60.98%, lo que genera un aumento del tiempo estándar de 50 min a 70 minutos en promedio; lo que hace incurrir a la planta de confección en un sobrecosto por unidad producida de \$3676 pesos, aproximadamente.

Para lo cual el análisis de mejora en la implementación de controles de producción para contextos en el área de confección se definió bajo los siguientes pasos:

1. Se definieron los objetivos, lo cual determino cuál la especificidad de mejora sobre los controles de producción en el área de confección. En este caso en términos de la eficiencia relacionada a la reducción de tiempos, organización de los módulos, definición de incentivos para los recursos humanos,



entre otros.

2. Se caracterizo el contexto, de una forma descriptiva y se recopiló la información definida como los datos y evidencias sobre el funcionamiento actual de los controles de producción en el área de confección. Lo que incluyo la revisión de registros de producción, la observación directa del proceso, entrevistas con el personal involucrado y análisis de datos de desempeño.

3. Conforme la caracterización y el entendimiento del proceso se identificaron los parámetros de mejora, analizando la información recopilada y la identificación de las áreas en las que los controles de producción pueden ser mejorados. Lo que incluyo identificar cuellos de botella en el proceso, identificar tareas o pasos que consumen mucho tiempo o identificar problemas recurrentes en la producción.

4. Se estableció metas y objetivos basado en las áreas identificadas para mejorar, definidos desde la factibilidad del proceso y su alcance en un periodo de tiempo próximo.

5. Se definió una propuesta de plan de acción, indicando como cómo se llevarán a cabo las mejoras en los controles de producción. Lo que implica la asignación de recursos, la implementación de nuevos métodos, la capacitación del personal y la revisión de los procedimientos existentes.

6. Se espera que bajo los parámetros dispuestos se pueda implementar el plan de acción por medio de una comunicación asertiva a todo el personal involucrado y proporcionar el apoyo necesario durante el proceso de implementación.

7. Monitorear y medir los resultados estableciendo un seguimiento a los indicadores clave de desempeño que son relevantes para evaluar el impacto de las mejoras implementadas.

8. Realizar ajustes y mejoras adicionales que se consideren necesarias con base en los resultados y las lecciones aprendidas durante la implementación, así como el ejercicio constante de identifica nuevas oportunidades de mejora y continuar con el ciclo de análisis, planificación, implementación y seguimiento de manera continua.

### **Descripción del análisis de entrada y las pruebas empleadas**

En el proceso de análisis de entrada y las pruebas empleadas se estableció un control estadístico de procesos lo cual posibilita el uso de herramientas y técnicas estadísticas para monitorear y controlar la variabilidad del proceso de confección. Esto incluyo el uso de gráficos de control para detectar desviaciones y tomar acciones correctivas o preventivas (Universidad Pontificia Bolivariana;

Universidad Nacional de Colombia; Universidad Santiago de Cali., 2017).

Así mismo el diseño de pruebas piloto que permite identificar el impacto de diferentes variables o factores en el proceso de confección. La manipulación estadística adecua la planificación, identificando las combinaciones óptimas de factores para mejorar el rendimiento del proceso.

Todo esto permite evaluar la capacidad del proceso para cumplir con los requisitos y especificaciones establecidos. El análisis estadístico permite determinar la capacidad potencial y real del proceso de confección, identificando oportunidades de mejora y estableciendo metas realistas (Doria Conde & Santos Serrano, 2018).

En este caso para mejorar la implementación de controles de producción y aumentar la eficiencia en el área de confección, se tuvieron en cuenta. La planificación de la producción en donde se establece un plan de producción claro y detallado que tenga en cuenta los recursos disponibles, la capacidad de producción y los plazos de entrega. Una planificación adecuada ayuda a evitar retrasos, optimizar los recursos y mantener un flujo de producción constante. Así mismo la optimización de procesos en donde se analizar y mejorar continuamente los procesos de producción para identificar ineficiencias y cuellos de botella (Procolombia , 2024). Esto puede implicar la reorganización de la disposición del equipo, la implementación de métodos de producción más eficientes y la eliminación de pasos innecesarios. En ese sentido se definieron las variables trabajadas.

Se identificaron las siguientes variables aleatorias susceptibles de análisis:

- a. Corte
- a. La mordería
- b. Los insumos
- c. La maquinaria
- d. Personal
- e. Ficha técnica
- f. Muestra física
- g. Balanceo de línea
- h. Layout o distribución física del módulo.

La base de datos suministrada por la empresa permite contar con las variables mencionadas, sin embargo, se debe hacer un preprocesamiento. Definiendo la relación de variables conforme la intención y definición de objetivos, para lo cual se definió: Eficiencia, Tiempo Estándar, Unidades, Costos por unidad. Después de esto sí se procede a realizar las diferentes pruebas de independencia, homogeneidad y bondad de ajuste.

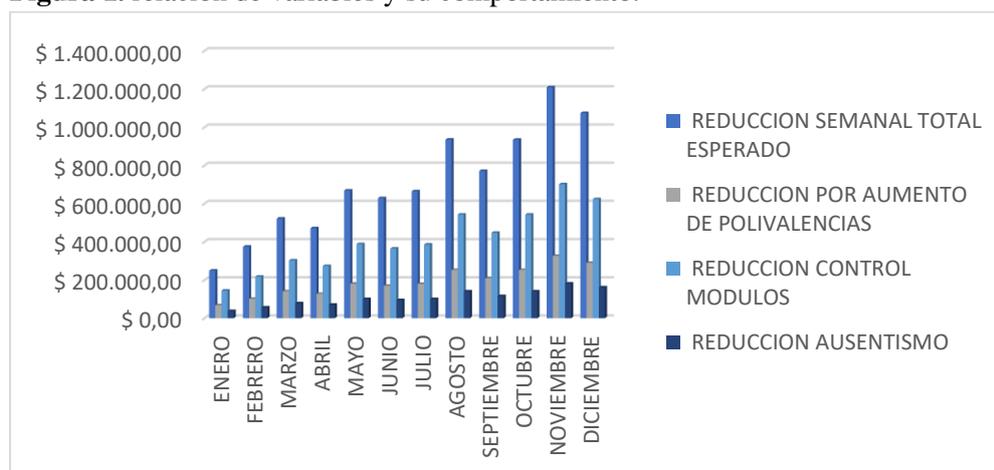
Adicionalmente se establecieron otras variables para comprobar independencia y homogeneidad. Estas variables son: mes, semana, módulos.

En lo que sigue se presentan las gráficas de barras e histogramas para las variables identificadas, de forma que se valide gráficamente la generalidad de las observaciones.

De las correlaciones se observa lo siguiente:

- Un cluster de variables relacionadas de forma estrecha, compuesto por los tiempos actuales, tiempos esperados, las personas a necesitar y el costo por unidad de trabajo.
- Un modelo matemático apropiado para la simulación de este grupo de variables son ecuaciones lineales, pero también se requiere validar si existe homogeneidad.
- La mayor correlación (dependencia) se encuentra entre la reducción semanal, las polivalencias, el control de módulos y la reducción de ausentismo como se observa en la figura 1 de forma mensual, para su mejor visualización.

**Figura 1.** relación de variables y su comportamiento.



Elaboración: propia

## Descripción del modelo matemático y del modelo de simulación

El análisis de mejora para el control de producción para contextos definidos en el área de confección implicó el uso de métodos y técnicas matemáticas para evaluar y optimizar los procesos de producción.

Por lo que se tomó en cuenta lo siguiente:

- Se definió un conjunto de variables que representan las características relevantes del proceso de producción, como el tiempo de ciclo, la cantidad de producción, la eficiencia de la mano de obra, etc.
- Se identificó parámetros clave que influyen en el rendimiento de la producción, como la disponibilidad de recursos, las capacidades de los módulos, las habilidades del personal, entre otros.

### Modelado matemático

Se definió modelo matemático que describe el comportamiento del sistema de producción. Esto facilitó la representación de relaciones entre las variables y parámetros identificados.

En este caso el modelo determina su expectativa, a raíz de la naturaleza de las variables y la incertidumbre involucrada en el proceso de producción. Para lo cual se estableció el módulo de la Figura 2:

2:

**Figura 1** Módulo propuesto

SEDAS				ESPALDA			
1	2	3	4	5	6	7	
CC	STD	CC	STD	PL1A	STD	PL1A	STD
Pegar vivo PU a cuello	0.82	Pegar vivo PU a cuello	0.82	Pegar cuello en 2 tiempos	0.96	Pespuntar frente y mora x2	1.20
						Fijar falso a fte x2	0.36
						Fijar falso x sisa x2	0.55
73	0.82	73	0.82	63	0.96	50	1.20
						66	0.91
							1.38
CC	STD	MOSI	STD	PL1A	STD	CC	STD
Cerrar cuello{	0.67	Hacer costura de sost flex2	0.79	Pegar cuello parte curvo x2	0.51	Unir frente con ruedo redondo	0.92
Afinar hacer piq de cuello	0.54					Taladrar cuello x2 EXT	0.77
						Sentar cuello	0.79
50	1.21	76	0.79	117	0.51	65	0.92
A		B		C		D	
						78	0.77
						76	0.79
						46	1.30

PLCHA			
PLCH	STD	PRE	STD
Prehormar cuello	0.44	Prensar cuello	0.10
Afinar y vol cuello	0.30	Borrar flojo sisas{	1.02
Planchar mora y cuello	0.53		
47	1.27	54	1.12
F		G	

PCHA			
PCHA	STD	PCHA	STD
Abrir cost cuello x2 peg net	0.85	Planchar chaqueta en contorno	1.01
Abrir costura de cuello	0.44	Prehormar ruedo	0.96
		preparar pieza para planchar	0.21
47	1.28	60	1.01
F		F	

MO			
OM	STD	OM	STD
Marcar cuello en contorno	0.20	Ensamblar seda y paño	0.49
Reparar pieza para planch	0.11	Hacer descargue en puntas	0.40
Af fals mar punt y pone suj{	0.56		
70	0.86	67	0.89
F		G	

MO			
OM	STD	OM	STD
Retirar Stikersx13@	0.49	Voltear ruedo	0.26
Descargar ruedo{	0.53	Ensamblar mangas y cuerpo	0.21
		Refilar en contorno sisa x3	0.43
59	1.02	67	0.90
G		G	

Elaboración: propia.



Dicha propuesta está basada en los datos que han sido recolectados y que fueron suministrados para establecer los datos relevantes del proceso de producción, como registros de producción, tiempos de ciclo, unidades, etc. Estos datos se utilizan para alimentar el modelo matemático y proporcionar una base para el análisis.

Una vez definidos los contextos de modelación se define los parámetros de análisis y optimización utilizando técnicas de análisis matemático, realizado cálculos y evaluaciones para comprender el rendimiento actual del sistema de producción e identificar áreas de mejora.

En ese sentido se proponen métodos de optimización para encontrar soluciones óptimas o aproximadas que maximicen la eficiencia, minimicen los tiempos de ciclo y aporten en la capacitación de los recursos humanos para potenciar la posibilidad de polivalencias dentro del proceso (DELTA Maquinas y texteis , 2024).

Los resultados del análisis se presentan en forma de informes, gráficos y conclusiones cuantitativas, los cuales ayudan a los responsables de la toma de decisiones a comprender el rendimiento actual, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas sobre la implementación de controles de producción.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Descripción del análisis de salida y del diseño experimental

El análisis de salida busca validar la consistencia del modelo simulado a partir del análisis de entrada, así como de evaluar los diferentes escenarios de plan de trabajo, tal que se minimice el impacto sobre el presupuesto y asegure que los recursos se utilicen en al menos el 66.57% de su capacidad.

Los resultados del modelo permiten identificar la utilización de recursos y su disponibilidad, y con base en esto el costo asociado a cada plan de trabajo como se ve en la tabla 1.

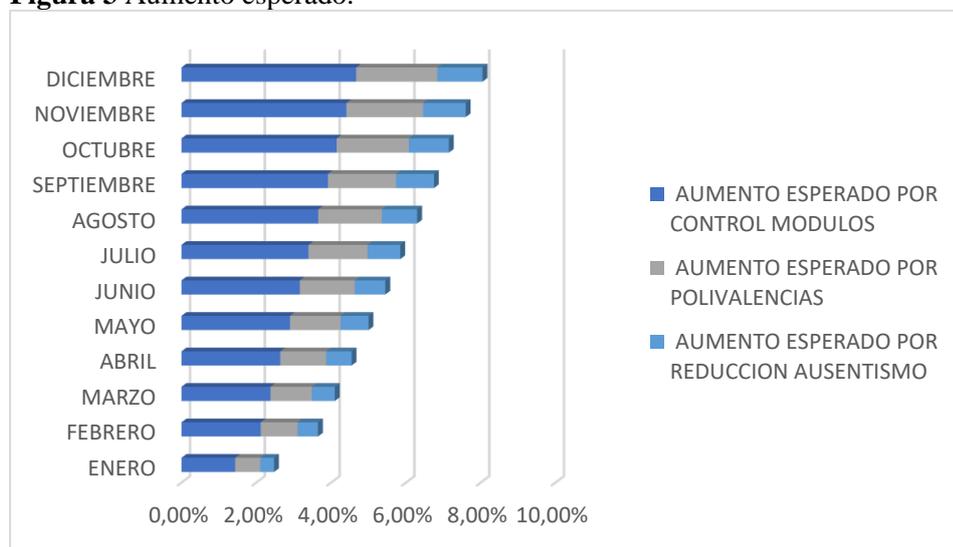
**Tabla 1.** Aumento esperado por control de modulo, aumento, polivalencia

MES	AUMENTO ESPERADO POR CONTROL MODU	AUMENTO ESPERADO POR POLIVALENCIAS	AUMENTO ESPERADO POR REDUCI
ENERO	1,44%		0,67%
FEBRERO	2,12%		0,99%
MARZO	2,38%		1,11%
ABRIL	2,64%		1,23%
MAYO	2,90%		1,35%
JUNIO	3,16%		1,47%
JULIO	3,39%		1,58%
AGOSTO	3,65%		1,70%
SEPTIEMBRE	3,92%		1,82%
OCTUBRE	4,15%		1,93%
NOVIEMBRE	4,41%		2,05%
DICIEMBRE	4,67%		2,17%
<b>Total general</b>	<b>3,24%</b>		<b>1,51%</b>

Elaboración: propia.

Las divisiones modulares muestran muy buenos resultados, ya que permite realizar un conocimiento detallado de las operaciones. Así mismo detectar de manera oportuna aquellas oportunidades de mejora inmediatas que se requieran modificación para influir en la obtención de buenos resultados al final del ejercicio completo de fabricación, como se observa en la figura 3.

**Figura 3** Aumento esperado.



Elaboración: propia

La identificación de variables de la planta y el estudio de métodos facilitan la definición de nuevos niveles y desempeño, los cuales son importantes para garantizar mayores utilidades, sostenimiento y crecimiento de personal de manera interna.

La planta de producción a través del estudio, propicia parámetros de capacidad y sostenimiento que dan respuesta a los compromisos de venta, lo que minimiza la constante importación de productos con una cifra dentro del primer año de la no importación de 3208 unidades. Por lo que se puede corroborar en la tabla 2.

**Tabla 2.** Aumento esperado por unidad.

MES	UNIDAES REALES ESPERADAS	UNIDAES PROYECTADAS ESPERADAS
ENERO	2.631	2.739
FEBRERO	2.748	2.913
MARZO	3.284	3.507
ABRIL	2.540	2.731
MAYO	3.442	3.728
JUNIO	2.660	2.897
JULIO	2.626	2.879
AGOSTO	3.355	3.700
SEPTIEMBRE	2.759	3.068
OCTUBRE	2.727	3.040
NOVIEMBRE	3.487	3.918
DICIEMBRE	2.674	3.021
<b>Total general</b>	<b>34.933</b>	<b>38.141</b>

Elaboración: propia.

Dentro del ejercicio se realizar una disminución por unidad de tiempo de 3 minutos por prenda producida y una reducción de costos unitarios de \$818 pesos.

## **CONCLUSIONES**

Cada uno de estos propósitos de estudio buscan definir que el contexto empresarial debe considerar tomar sus decisiones en un proceso basado en datos, ya que proporciona un entorno en el cual los datos se recopilan, gestionan y analizan de manera sistemática bajo un respaldo argumental un contexto estratégico. En este propósito de gestión, las empresas podrán identificar patrones, tendencias y oportunidades que de otro modo podrían pasar desapercibidos. Al integrar la toma de decisiones a partir de datos en todos los niveles de la organización, se mejora la precisión de las proyecciones y la capacidad de respuesta a los cambios del mercado, lo que facilita una planificación más eficiente y una ejecución más efectiva de las estrategias empresariales.

En ese sentido se muestra el proceso de caracterización, definición de objetivos y proyección bajo parámetros de evaluación eficiencia, por lo que es importante definir que cada uno de estos aspectos se se pueden indagar de manera permanente para evaluar y optimizar los procesos de producción.

Para lo cual los tiempos de ciclo se pueden establecer a través del tiempo necesario para completar una unidad de producción, desde el inicio hasta la finalización. El monitoreo y análisis de los tiempos de ciclo permiten identificar cuellos de botella y oportunidades para mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de producción. Así mismo la productividad se mide en términos de la cantidad de producción generada en relación con los recursos utilizados, como la mano de obra, las máquinas y los materiales. El seguimiento de la productividad ayuda a identificar oportunidades para optimizar la utilización de los recursos y aumentar la eficiencia de la producción, y que es un parámetro constante de evolución y perfeccionamiento, con los que se debe seguir trabajando en aras de proporcionar un proceso sostenible a largo tiempo.

Un tema que no fue tratado en este proceso es la calidad. La calidad del producto final es un factor crítico en la industria de la confección. Se pueden monitorear parámetros de calidad, como el número de defectos, la tasa de reprocesamiento y el nivel de satisfacción del cliente. El análisis de la calidad permite identificar áreas problemáticas y tomar medidas correctivas para mejorar la calidad general de la producción.



Por otra parte, la definición de proceso de eficiencia de la mano de obra referido a la eficiencia y productividad de los trabajadores involucrados en el proceso de confección. Se puede analizar la cantidad de producción por trabajador, los tiempos de ciclo individuales y el cumplimiento de los estándares de trabajo. Identificar y mejorar la eficiencia de la mano de obra puede tener un impacto significativo en la productividad general.

Finalmente, la posibilidad de establecer el cumplimiento de plazos de entrega es crucial. El análisis del cumplimiento de plazos permite identificar retrasos y problemas en la programación de la producción. Esto ayuda a tomar medidas correctivas para mejorar la puntualidad en la entrega de los productos.

Es importante destacar que estos parámetros pueden variar según las necesidades y particularidades de cada empresa de confección. El análisis de mejora en la implementación de controles de producción debe adaptarse a los objetivos y requisitos específicos de cada contexto en el área de confección.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Gómez Gallo, M., Florez López, L., Cardona Pareja, R., Isaza Cano, C., Villa Vélez, D., & Rendón González, M. (2006). Producción más limpia en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia). *Produccion mas Limpia*, 24.

GómezFretes, M. (2023). Aplicación de las 5S de calidad como propuesta de mejora en el área de producción de industrias textiles. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 14.

Guerrero-Estrada, O., Anaya-Fuentes, G., Montaña-Arango, O., Corona-Armenta, J., & Ramírez-Reyna, S. (2023). Optimización de estaciones de trabajo de un almacén del sector textil del estado de Hidalgo. *PADI*, 6.

Ortiz Porras, J., Bancovich Erquínigo, A., Candia Chávez, T., Huayanay Palma, L., & Salas Bacalla, J. (2023). Método de aplicación de la herramienta Value Stream Mapping para aumentar la competitividad en una empresa textil y de confecciones. *Revista Industrial Data*, 15.

SOLÍS RODRÍGUEZ, M. (2023). *“MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA FABRICACIÓN DE TEXTILES XAMATEX EN LA CIUDAD DE AMBATO DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Riobamba.

Calleja, T. R. (2023). Análisis sobre la influencia de la moda digital en la sostenibilidad de la producción textil. *Dialnet*, 12.



DELTA Maquinas y texteis . (13 de marzo de 2024). *deltamaquinastexteis*. Obtenido de deltamaquinastexteis: <https://deltamaquinastexteis.com.br/es/descubre-de-las-tendencias-del-sector-textil-para-2023/>

Doria Conde, K. L., & Santos Serrano, V. (2018). *Análisis de Eficiencia del Sector Textil y Confecciones en Colombia 2009-2015*. Bucaramanga .

Godet, M. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica* (Cuarta ed.). Paris: Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.

Mojica, F. (2005). *La construcción del futuro. Concepto y modelo de prospectiva estratégica, territorial y tecnológica* (Primera ed.). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Mojica, F. (8 de septiembre de 2008). *The Millennium Project. Global Futures Studies & Research. Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica*. Recuperado el 26 de junio de 2017, de

<http://www.franciscojojica.com>: <http://www.franciscojojica.com/articulos/modprosp.pdf>

Mojica, F. (junio de 2010). *Introducción a la prospectiva estratégica para la competitividad empresarial*. Recuperado el 26 de junio de 2017, de <http://sigug.uniguajira.edu.co>:

<http://sigug.uniguajira.edu.co/planeacion/word/documentos/Introducci%C3%B3n%20a%20la%20prospectiva%20estrat%C3%A9gica.pdf>

Procolombia . (13 de marzo de 2024). *colombiatrade*. Obtenido de colombiatrade:

<https://www.colombiatrade.com.co/noticias/industria-textil-colombiana-y-su-crecimiento-traves-de-la-innovacion-y-la-competitividad>

Universidad Pontificia Bolivariana; Universidad Nacional de Colombia; Universidad Santiago de Cali. (2017). *Tendencias Actuales de la Investigación Administrativa*. Palmira : Las Facultades de Administración de Empresas.

Zwicky, F. (1957). *Morphological Astronomy* (Primera ed.). Berlin: Spring-Verlag. doi:10.1007/9783-62-87544-1

