

ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ROPA INDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE PELILEO, ECUADOR COMO FACTOR PARA INCIDIR EN LA PRODUCTIVIDAD*

CRISTIAN JAVIER MOROCHO RÍOS**

<https://orcid.org/0000-0001-5765-8098>

Universidad Tecnológica de Indoamérica,
Carrera de Ingeniería Industrial, Ambato, Ecuador.

DENNIS ZAMBRANO

<https://orcid.org/0000-0002-6409-5294>

Universidad Técnica de Manabí,
Carrera de Ingeniería Industrial, Manabí, Ecuador.

ARIALYS HERNÁNDEZ NARIÑO

<https://orcid.org/0000-0002-0180-4866>

Universidad de Matanzas, Carrera de Ingeniería Industrial, Matanzas, Cuba

Recibido: 9 de enero del 2023 / Aceptado: 1 de febrero del 2023

doi: <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6142>

RESUMEN. Se planteó el estudio para estandarizar los procesos productivos de pantalones y camisas de seguridad en una empresa en la ciudad de Pelileo, Ecuador. La investigación, en cuanto a su enfoque, fue de naturaleza mixta; en el estudio de campo se aplicó un análisis situacional del proceso productivo, se evaluó la calidad del producto empleando una muestra de 114 clientes internos y externos. Se evaluó el proceso mediante las cinco "M" (máquinas, mano de obra, métodos, materiales y medioambiente). Se encontró que los procesos de producción no cumplen los parámetros de calidad por falta de control de calidad e insuficiente infraestructura; el 61 % de los clientes expresaron que el control de calidad no es bueno; el 70 % de los participantes no estuvieron de acuerdo con los tiempos asignados a cada operario para sus actividades. Se concluyó

* Este estudio no fue financiado por ninguna entidad.

** Autor corresponsal.

Correos electrónicos en orden de aparición: mlc2001-2002@hotmail.com; Deniszambrano73@hotmail.com; Arialys.hernandez@gmail.com

que es necesario desarrollar un procedimiento de control de calidad para asegurar un óptimo producto final.

PALABRAS CLAVE: normalización / procesos de fabricación / calidad / producción / industria textil / tejidos

STANDARDIZATION OF INDUSTRIAL CLOTHING PRODUCTION PROCESSES IN THE CITY OF PELILEO, ECUADOR AS A FACTOR TO INFLUENCE PRODUCTIVITY

ABSTRACT. A study was proposed in order to standardize the production processes of safety pants and shirts of a company in the city of Pelileo, Ecuador. A mixed approach was employed for the research: a situational analysis of the production process was conducted for the field study, while the product quality was assessed using a sample of 114 internal and external clients. The process was assessed using the 5M criteria (machines, labor, methods, materials and environment). The findings show that production processes did not meet the quality parameters due to a lack in quality control and insufficient infrastructure. 61 % of clients stated that quality control was lacking. 70 % of participants did not approve of the time allotted to each operator for their activities. It was concluded that it is necessary to develop a quality control procedure in order to ensure the quality of the final product.

KEYWORDS: standardization / manufacturing processes / quality / production / textile industry / textiles

1. INTRODUCCIÓN

El comercio mundial de la industria textil tiene un alto nivel participativo en el mercado y constituye una importante fuente de ingresos y empleo para muchos países en desarrollo (Ekos, 2018). Es relevante enfatizar que la competitividad representa el principal desafío de este sector secundario de la economía. Son múltiples los retos a los que se enfrentan las empresas en los países de la región de América Latina y el Caribe, porque deben competir con artículos de origen externo, en particular los que proceden de China, la nación número uno en el mundo en la industria textil (Carrillo, 2010).

La Organización Mundial del Comercio (OMC) identificó a través de sus reportes estadísticos a los líderes en la producción y exportación de prendas de vestir en todo el mundo: China, Hong Kong, Bangladesh y Vietnam. Mientras que los líderes del sector en América, como México, Honduras, El Salvador y Guatemala, se han visto afectados por el crecimiento de trabajadores calificados, la producción y las exportaciones procedentes de estos países (López Juárez / Rodríguez Suárez, 2016).

A pesar de la fuerte competitividad y la pandemia del COVID-19, los pronósticos en Latinoamérica fueron alentadores. Se estimó que la producción de productos textiles alcanzaría la cifra de 221 000 millones de dólares en el 2021, lo cual generó interés de parte de empresas enfocadas en el mercado externo; entre los principales exportadores de prendas de vestir, especialmente en materia de pantalones, lideran la lista: México, con 55 % de exportaciones globales, seguido de Nicaragua y El Salvador (Duana Ávila et al., 2021). También se debe recalcar que Colombia ha luchado por destacarse en esta industria textil, de igual forma el Perú. Es importante resaltar que las pequeñas y medianas empresas de este sector en América Latina aportan un gran porcentaje de las unidades productivas; sin embargo, su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) sigue siendo muy baja; por lo tanto, la estrategia sería aumentar su efectividad y su eficiencia productiva (Moreno Marcial & Santos Méndez, 2022).

Pese a los buenos pronósticos en la industria textil en algunos países de la región, esta realidad no es la misma para Ecuador, debido a que presenta problemas de crecimiento reflejados en su nivel de producción (Amaluisa Peñaranda, 2019), a pesar de que históricamente esta industria ha sido relevante para la economía por su influencia en el PBI y el empleo. La industria textil es una producción económica que genera mayores tasas de empleo; sin embargo, presenta varias debilidades, como falta de organización en procesos productivos y escasa mano de obra, factores que afectan directamente el aporte que realiza esta actividad en la economía ecuatoriana (*Industria Textil - La Ciencia Económica*, s. f.).

Es relevante señalar que la manufactura textil consiste en la transformación de materias primas, siendo las más utilizadas el algodón, poliéster, nailon, lana, entre otras, para convertirlas en prendas de vestir casuales o industriales. Entre las empresas

textiles más importantes de Ecuador, destacan aquellas que están situadas en las provincias de Pichincha, Imbabura, Azuay y Tungurahua, pues generan varias plazas de empleo, siendo el segundo sector manufacturero con más mano de obra en el país (Obando & Cortés, 2002).

Según el boletín informativo de la Asociación de Industrias Textiles del Ecuador (AITE, 2022), el desarrollo del sector está directamente relacionado con las exportaciones; por lo tanto, los industriales, para ser más competitivos en una economía globalizada, han invertido en nueva tecnología. Por tal motivo, las empresas deben invertir más en la atención al cliente interno con programas de capacitación, con el objeto de incrementar los niveles de eficiencia y productividad; esto permitirá mejorar la producción actual y crear nuevos productos que puedan satisfacer la demanda local e internacional (Imesun, 2016).

Para las empresas ecuatorianas, mejorar los sistemas de producción es un elemento vital para la industria, porque los procesos serían evaluados y así se alcanzarían altos niveles de calidad en el producto.

De acuerdo con los aspectos señalados, se procedió a desarrollar un estudio en la planta de producción de la empresa Álvaro's Jeans, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Pelileo, y dedicada a la elaboración de ropa industrial. Actualmente, dispone de una planta de producción con treinta y cinco trabajadores a tiempo completo. En los dos últimos años, se ha expandido en la zona de la costa y del oriente de Ecuador, caracterizada por su gran competitividad; por lo tanto, la empresa precisa mejorar los procesos productivos para alcanzar mayor aceptación en el mercado.

Esta empresa presenta problemas productivos, entre los que destacan: deficiente calidad de los productos (pantalones y camisas de seguridad), bajo control de calidad en la materia prima, falta de capacitación del personal y mala actitud de este. Estas no conformidades han ocasionado pérdidas de diferente índole, tanto en tiempo de trabajo como en el producto, altos índices de rechazo y de accidentalidad, e incumplimiento de la producción. En consecuencia, como se ha visto en otros estudios, los factores señalados afectan la productividad y las posibilidades de la empresa de ser competitiva en el mercado nacional e internacional.

Dentro de las empresas textiles nacionales, solo el 25 % es formal, mientras que las restantes son informales; buscan lograr la automatización de sus procesos, la capacitación del personal y el uso de nueva tecnología para lograr la competitividad (Mejía Carrera & Rau Álvarez, 2019). La optimización de los procesos de producción en las industria textil, con el propósito de estandarizar y definir los procesos de producción, reducir los tiempos, mejorar la distribución de planta y evitar la contaminación del medioambiente, permitirá alcanzar mayor cobertura en el mercado. De acuerdo con Valverde Chifla (2017), el 50 % de las pequeñas y medianas empresas textiles del cantón San Pedro de

Pelileo tienen correctamente definidos los parámetros de eficiencia y eficacia, mediante la implementación de una normativa. Estos factores les han permitido incrementar su productividad, optimizar el uso de los recursos y reducir tiempos de desperdicios, entre otras ventajas. Entonces, para fabricar un producto de calidad, se precisa de normas, reglamentos y estándares en los procesos de producción, cuyo cumplimiento favorece la satisfacción del cliente interno y externo, y una mayor competitividad.

Los términos y definiciones utilizados se marcan en:

- *Eficiencia*: a menudo se usa como sinónimo de productividad, se concluye que es el uso óptimo de los recursos (Rincón de Parra, 2001).
- *Productividad*: es la relación entre el resultado obtenido y los recursos utilizados para obtenerlo (Velásquez, 2012).

2. METODOLOGÍA

Es importante señalar que el presente estudio está estructurado en tres partes que permiten representar una investigación sistemática. En ella, se resaltan aspectos relevantes como el tipo de estudio, la población, la muestra y técnicas de recolección de datos aplicadas. La metodología empleada puede aplicarse a empresas del sector sin importar su tamaño ni la complejidad de los procesos; este aporte científico resulta novedoso pudiendo determinarse su impacto en el área de conocimiento abordada.

Se realizó una investigación mixta basada en métodos cualitativos para el estudio de percepciones del cliente interno, análisis, descripción y modelado de procesos; y en métodos cuantitativos para el estudio de tiempos estándar en una empresa de producción textil en la ciudad de Pelileo (Férez, 2012).

El estudio se estructuró en tres etapas:

1) Diagnóstico del sistema

Se realizó una evaluación a clientes internos y externos con el objetivo de conocer los niveles de calidad del producto que oferta la empresa. Por esta razón, se aplicó una encuesta para conocer la aceptación del producto en el mercado potencial de interés en el presente estudio.

Se aplicó el muestreo en poblaciones finitas, porque el tamaño de la población es conocido, y se utilizó la fórmula que se muestra a continuación para hallar el tamaño de la muestra (Morillas, 2004).

Ecuación [1]:

$$n = \frac{NZ^2 * PQ}{(N-1)E^2 + Z^2 * PQ} \quad [1]$$

Donde:

- N = tamaño de la población
- $Z = 1,96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95 %)
- p = proporción esperada (en este caso, 5 % = 0,05)
- $q = 1 - p$ (en este caso, $1 - 0,05 = 0,95$)
- ϵ = precisión (en su investigación use un 5 %)

Se estructuraron seis preguntas, representadas en:

- Pregunta 1: ¿Está de acuerdo en que las instalaciones de la empresa son adecuadas para la fabricación del producto?
- Pregunta 2: ¿Es bueno el control de calidad en los procesos de producción?
- Pregunta 3: ¿Cree que la empresa Álvaro's Jeans utiliza materia prima de buena calidad?
- Pregunta 4: ¿Piensa que la empresa está evolucionando en la calidad de sus productos con el fin de posicionarse en el mercado?
- Pregunta 5: ¿Cree que el personal está capacitado y motivado para realizar sus actividades correctamente y así evitar fallas o accidentes?
- Pregunta 6: ¿Está de acuerdo con el tiempo que se le asigna a cada operario para realizar sus respectivas actividades para cumplir la meta de producción?

II) Análisis del proceso de producción

A estos efectos, se desarrollaron herramientas de análisis y mejora de procesos como sigue:

Lluvia de ideas: basada en la utilidad de esta técnica para obtener información general del estado de determinados fenómenos en la organización. Se recolectaron tantas ideas como fue posible de parte de todos los participantes, sin criticar ni juzgar mientras las ideas fueron generadas (Sociedad Latinoamericana para la Calidad, 2000). A través de sus opiniones, se registraron los problemas que más se presentan en el proceso de producción. Estos análisis fueron contrastados con la revisión de la hoja de inspección, utilizada por el jefe del área para controlar la frecuencia de estos problemas en el transcurso de un período (mensual, trimestral, anual).

A partir de un diagrama de Pareto, se ordenaron los problemas listados para priorizar aquellos de mayor importancia, según su nivel de frecuencia. Por lo tanto, si las soluciones se enfocan al 20 % de los problemas más relevantes que afectan a los

procesos, es seguro que el 80 % de los procesos mejorarán considerablemente (Sales, 2012).

Procedente de este estudio, la limitación de mayor frecuencia fue objeto de un profundo análisis. Además, plantear el porqué del problema ayudó a identificar los procesos de cada uno de los pilares fundamentales de las cinco "M" (máquinas, mano de obra, métodos, materiales y medioambiente), las cuales constituyeron las categorías principales para agrupar las causas atribuibles al problema central, posteriormente ilustrado a partir de un diagrama causa-efecto (Suñe et al., 2004).

III) Concepción de la propuesta de estandarización del proceso

Para la estandarización del proceso, se realizó un estudio de tiempos, que es una técnica de medición de trabajo empleada para registrar los tiempos correspondientes a las actividades que son realizadas por los trabajadores. Asimismo, permite identificar aquellos elementos que influyen de manera negativa en el rendimiento de producción de la empresa. Para la aplicación de este método, es necesario tener un número de observaciones preliminares (n'), para luego poder aplicar la siguiente fórmula considerando un nivel de confianza del 95,45 % y un margen de error de ± 5 % (De-Lira-Martínez & Romero-Guerrero, 2022).

Ecuación 2:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum X^2 - \sum(X)^2}}{\sum X} \right)^2 \quad [2]$$

Siendo:

n = número de observaciones

n' = número de observaciones del estudio preliminar

Σ = suma de los valores

x = observaciones registradas

La ecuación 2 produjo el cálculo de los tiempos observados promedio (tiempo elemental de un ciclo, obtenido de una manera directa mediante observaciones sucesivas de una actividad); tiempo normal (tiempo requerido para que un trabajador realice una operación cuando trabaja a ritmo normal y sin demoras); y tiempo estándar (valores en unidades de tiempos para una operación, incluidos el tiempo normal más los suplementos).

Para viabilizar la estandarización, luego de la determinación del tiempo estándar, se desarrolló un procedimiento de control de calidad, que establece acciones de verificación, responsabilidades en la asignación de tareas, en la conducción de programas de

capacitación, y charlas instructivas para el personal de la empresa. Todo esto, de manera periódica, para lograr mejoras en la ejecución del trabajo, una mejor manipulación de máquinas y herramientas; así como la creación, actualización y puesta en práctica de la documentación legal y el control de cambios.

3. RESULTADOS

Fue aplicada una encuesta constituida por un cuestionario de seis preguntas dicotómicas, las cuales fueron medidas a través del Alfa de Cronbach con un índice de fiabilidad de 0,89. El instrumento aplicado, de alta consistencia y confiabilidad, fue dirigido al cliente interno: es decir, al trabajador a tiempo completo; y a clientes externos que han preferido adquirir los productos de la empresa (Tabla 1).

Tabla 1

Clientes

Clientes	Cantidad	Total
Internos	35	160
Externos	125	

A continuación, se reemplazan los valores:

$$m = \frac{160 * 1,96^2 * 0,25}{159 * (0,05)^2 + 1,96^2 * 0,25}$$

$$m = \frac{153,66}{0,39 + 0,96}$$

$$m = 114$$

Aplicando la ecuación 1 de la muestra, se obtuvo resultado de 114 encuestas (Tabla 2).

Tabla 2

Resultado de la encuesta

Preguntas	1. Instalaciones de la empresa	2. Control de calidad	3. Materia prima	4. Posicionamiento	5. Capacitaciones	6. Tiempo de producción	Resultado final
SI	40 %	39 %	44 %	47 %	36 %	30 %	39 %
NO	60 %	61 %	56 %	53 %	64 %	70 %	61 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Nota. Clientes de la empresa

Este estudio arrojó los análisis siguientes: de 114 clientes encuestados, el 61 % no estuvo de acuerdo con las instalaciones, pues las áreas de trabajo son pequeñas, lo que puede perjudicar o generar fallas en los productos; es insuficiente el control de calidad de la materia prima y en los procesos de producción, esto causa altos índices de rechazo; se manifiesta una gradual pérdida de productividad y posicionamiento en el mercado, e impacta directamente en los ingresos económicos de los trabajadores y, consiguientemente, en su motivación y en el rendimiento de sus actividades. Además, la empresa no realiza las capacitaciones ajustadas a las necesidades de aprendizaje del personal, y el tiempo designado para cada actividad no es adecuado, por lo que pueden ocasionar fallas o accidentes laborales. Esta situación denota la necesidad de mejorar la infraestructura y el diseño de los procesos para ofrecer un producto de mayor calidad.

Una lluvia de ideas fue desarrollada por un grupo de trabajo conformado por cinco colaboradores que tienen un alto compromiso con la empresa. El grupo estuvo integrado por el gerente general, el jefe de producción, el encargado de compras, el encargado de ventas y el encargado de bodega. Se obtuvo una lista de los problemas que más se presentan en el proceso de producción:

- Moldes mal diseñados
- Deficiente calidad del producto
- Mal corte de materia prima
- Inadecuado armado de piezas
- Lavado defectuoso de prendas
- Inadecuado almacenamiento de materia prima

A continuación, con un diagrama de Pareto, se ordenaron estos problemas de acuerdo con su frecuencia, y así priorizar los problemas de mayor importancia para su eliminación (Tabla 3).

Tabla 3

Resultado del diagrama de Pareto

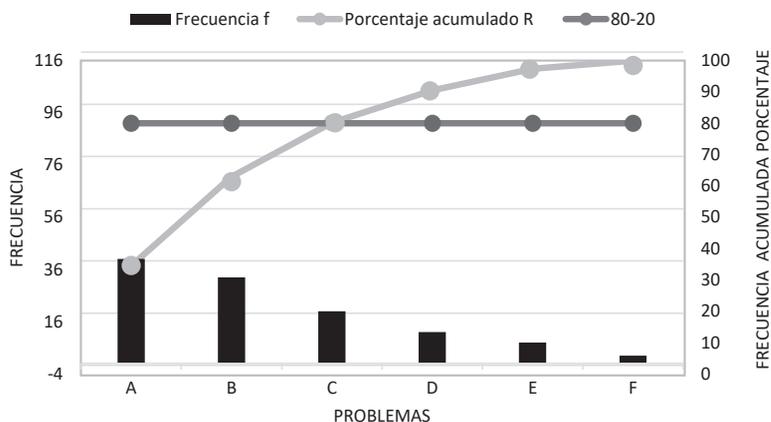
Defecto	Ítem	Frecuencia (f)	Porcentaje acumulado [®]
Deficiente calidad del producto	A	40	34 %
Moldes mal diseñados	B	33	63 %
Inadecuado almacenamiento de MP	C	20	80 %
Mal corte de materia prima	D	12	91 %
Lavado defectuoso de prendas	E	8	97 %
Inadecuado armado de piezas	F	3	100 %

Nota. Clientes internos

La Figura 1 muestra los resultados del análisis de Pareto.

Figura 1

Diagrama de Pareto



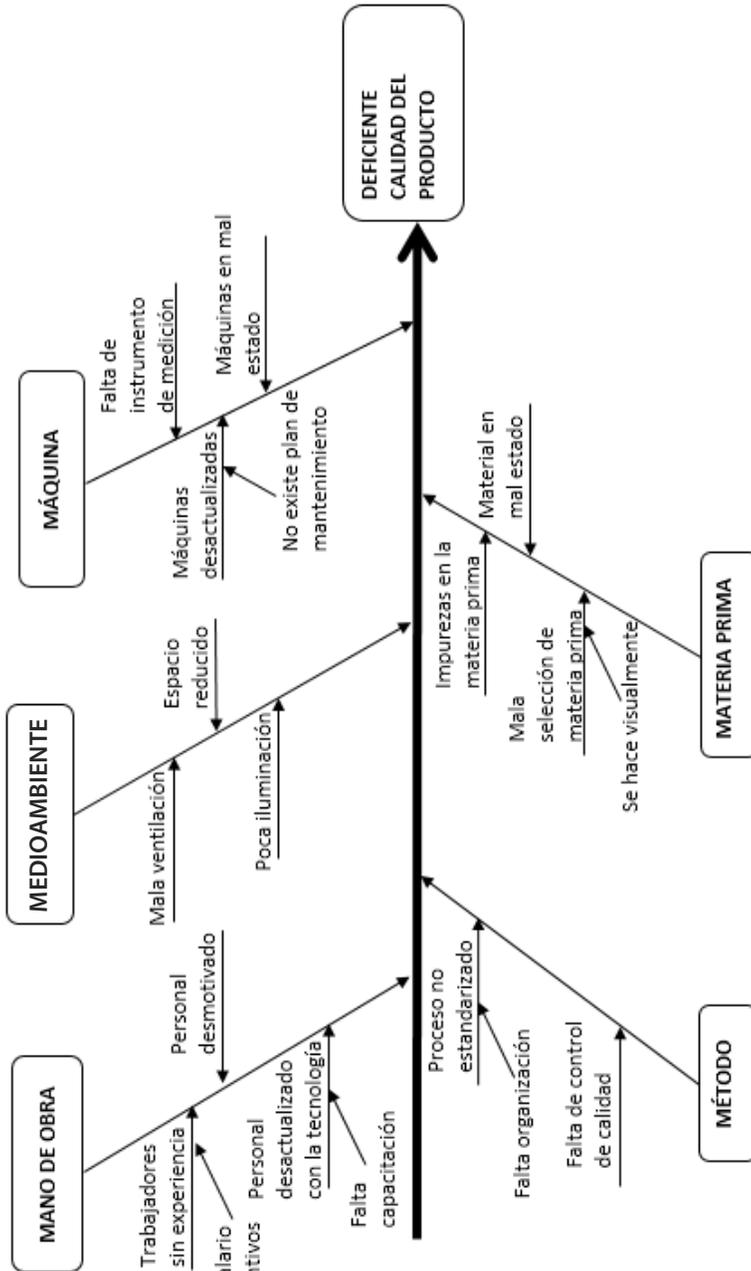
En la figura se observan los problemas que, prioritariamente, deben ser eliminados. Estos son: deficiente calidad del producto, moldes mal diseñados sin actualizar, inadecuado almacenamiento de materia prima. Estos causan el 80 % de fallas en la producción de la empresa.

Se llegó a la conclusión de que el mayor problema es la deficiente calidad del producto, lo que ha llevado a reclamos por parte de los clientes y a generar pérdidas económicas de hasta el 12 % del volumen de ventas. Esto se pudo evidenciar en las revisiones de los reportes de ventas. Por otra parte, se observó que la frecuencia entre control y control de calidad es baja, lo que determina que los defectos de calidad del producto se incrementen. Lo anterior marcó la necesidad de aplicar un análisis de las cinco “M” (máquinas, métodos, materia prima, medioambiente y mano de obra) (Santamaria-Quishpe & Cárdenas, 2023). El análisis de las cinco “M” busca encontrar las principales causas que generan el problema mencionado y, por ende, proyectar las soluciones, Figura 2.

La aplicación del enfoque de las cinco “M” resultó en un análisis más profundo de cada una de las causas identificadas.

- Mano de obra: dentro del proceso de producción, se cuenta con treinta y cinco trabajadores que no reciben capacitación oportuna de parte de la empresa, trabajan por conocimiento propio y por la experiencia que han adquirido en el transcurso del tiempo. Los encargados de cada proceso no actualizan sus conocimientos para mejorar el diseño, estilo y confort de la prenda de vestir; por ello, la empresa no logra satisfacer la demanda del mercado.

Figura 2
Diagrama causa-efecto



Por lo general, la mayoría de trabajadores no se encuentran incentivados para el debido uso de los equipos de protección personal (EPP) pudiendo causar riesgos a su integridad física y daños materiales. También la falta de control genera una desorganización en la empresa donde el personal se encuentra desmotivado por bajo salario y pocos incentivos.

- Medioambiente: dentro del proceso de producción no se cuenta con áreas de trabajo adecuadas, debido a que el espacio es insuficiente para las dimensiones de las materias primas, como son los rollos de tela cruda que deben estirarse en los rodillos metálicos para verificar que no tengan fallas ni imperfecciones en algún punto.

La deficiente iluminación genera falta de precisión en el diseño de prototipos de corte o cosido; y la falta de ventilación puede ocasionar daños de salud a los trabajadores, ya que la mezcla de los químicos es muy tóxica.

- Método: el proceso de producción no está estandarizado, por la falta de organización, control de calidad, control de tiempos en los puestos de trabajo (tomando en consideración los recursos que se tienen como materiales) y talento humano, lo que provoca ineficiencias en la producción sin poder alcanzar un desarrollo sostenible de esta.
- Maquinaria: las máquinas y herramientas que se utilizan no tienen el debido mantenimiento periódico, lo que origina daños o fallas inesperadas. Estos procesos no cuentan con las máquinas y herramientas necesarias, pues son utilizadas en distintas áreas y no están a disposición inmediata; por ello ocasionan retrasos en el trabajo. Estas máquinas y herramientas deberían tener planes de mantenimiento, ya que existen muchos retrasos de producción por fallas o daños que sufren inesperadamente.
- Materia prima: el jefe de bodega se encarga del trabajo de inspección y selección de las materias primas. Y lo hace mediante modelos de control y guías de inspección, para verificar que la condición de los materiales que ingresan al almacén sea la necesaria y adecuada. Visualmente verifica, como parámetros, que el material no esté cortado, mal doblado o en mal estado; asimismo, ve cómo se distribuyen los insumos (hilos cierres, botones, cinta reflectiva) desde el jefe de bodega hacia el jefe de área que los entrega a cada trabajador, según requerimientos productivos. Este sistema busca evitar el mal uso y el desperdicio; en consecuencia, pérdidas económicas a la empresa.

Estudio de tiempos

En la Tabla 4, se representan las doce actividades; a cada una se le realizó una muestra de diez observaciones preliminares, según la ecuación 2. Ya en la Tabla 5, se determina el tiempo estándar.

Tabla 4
Cálculo de observaciones

N	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Recepción de MP	3	3,20	3,4	3,1	3,45	3,1	3,42	3,1	3	3,5		
2	Control de calidad	6,3	6,25	6,5	5,5	5,57	5,4	6,15	6,2	6,1	6		
3	Almacenamiento de MP	4,15	4,2	4,25	4	4,3	4,21	4,1	4	3,51	4,3		
4	Diseños moldes	5,52	5,1	5,23	5	5,2	5,3	5	5,38	5,4	5,5		
5	Corte	10,2	9,49	10,1	10,2	9	9,5	10,2	10,2	9,56	10		
6	Cosido	40,6	41,5	38,4	41,1	40,5	40,5	39,6	40,4	41	40,6		
7	Control de calidad	6,15	6,2	5,55	6,32	5,5	6,1	5,4	6,2	6,15	6		
8	Lavado y secado	20,6	19,2	19,1	20,6	20,5	20,2	19,3	20,5	20,5	19,4		
9	Terminado	18,4	18,5	17,4	17,5	18,2	18,2	18,3	17,6	18,5	17,4		
10	Control de calidad	10	9,5	9,45	10,3	10,3	9,55	10,3	10,3	9,4	10,6		
11	Doblado y empaquetado	12,3	11,4	11,6	12,3	12,4	12,2	12,3	12	12,4	11,5		
12	Almacenado producto final	3,2	3	3,1	3,5	3,12	3,25	3,14	3,18	3,4	3,31		
N	ΣX	1^2	2^2	3^2	4^2	5^2	6^2	7^2	8^2	9^2	10^2	ΣX^2	n
1	32,3	9,00	10,24	11,56	9,61	11,90	9,61	11,70	9,61	9,00	12,25	104,48	5,279
2	60	39,69	39,06	42,25	30,25	31,02	29,16	37,82	38,44	37,21	36,00	360,91	5,649
3	41	17,22	17,64	18,06	16,00	18,49	17,72	16,81	16,00	12,32	18,49	168,76	4,708
4	52,6	30,47	26,01	27,35	25,00	27,04	28,09	25,00	28,94	29,16	30,25	277,32	1,883
5	98,4	104,24	90,06	102,21	103,02	81,00	90,25	104,04	103,23	91,39	100,00	969,45	2,621
6	404	1.644,30	1.718,10	1.474,56	1.689,21	1.638,63	1.636,20	1.564,20	1.632,16	1.681,00	1.644,30	16.322,67	0,660
7	59,6	37,82	38,44	30,80	39,94	30,25	37,21	29,16	38,44	37,82	36,00	355,89	4,650
8	200	423,12	368,64	364,81	422,71	420,25	406,02	370,56	418,20	418,20	374,42	3.986,95	1,500
9	180	338,56	340,40	302,76	306,25	329,42	331,24	333,06	308,00	342,25	302,76	3.234,71	0,943
10	99,6	100,00	90,25	89,30	105,06	106,09	91,20	105,27	104,50	88,36	111,30	993,34	2,779
11	120	151,29	129,96	133,40	151,29	153,76	149,57	151,78	144,00	153,76	132,25	1.451,07	1,602
12	32,2	10,24	9,00	9,61	12,25	9,73	10,56	9,86	10,11	11,56	10,96	103,89	3,102

Nota: Área de producción de la empresa

De la Tabla 4, luego de aplicar la ecuación [2], se establece que el número máximo de observaciones (n) es de 5,64; es decir, seis observaciones (n); en la Tabla 5, se procede a calcular el tiempo estándar partiendo de $n = 6$.

Con el cálculo del tiempo estándar (TE) en cada una de las etapas del proceso se puede evidenciar que el TE varía de 4,01 minutos en la etapa de recepción de materia prima (MP) hasta 49,06 minutos en la etapa de cosido. Considerando que es un proceso continuo (una etapa tras otra), se puede evidenciar que las etapas de cosido, lavado y secado, y terminado requieren más tiempo para su ejecución. En la evaluación del proceso se determinó que los factores de producción influyen en los tiempos del proceso y, por ende, en su productividad. Los elementos del proceso (mano de obra, método, materia prima, medioambiente, máquinas) intervienen en la calidad del producto para poder alcanzar la productividad planteada (Burgos, Villacrés & Cabrera, 2022).

El cálculo del tiempo estándar (TE) permitió conocer los tiempos de duración del proceso. Considerando que los elementos del proceso influyen en la productividad, si estos elementos se identifican, entonces se podrían controlar (Mora García, 2012). Para esto es necesario actuar sobre ellos; entonces, resulta fundamental contar con los valores del tiempo estándar (TE).

Diseño de procedimiento de calidad

El objetivo del procedimiento es aplicar la mejora continua del proceso consiguiendo reducir los cambios en sus variables (tiempo, cantidad de tela empleada) y así asegurar que se realizan de forma controlada y efectiva (reducción de la variabilidad del proceso). Estableciendo un sistema de control adecuado y eficaz, se permite evaluar las decisiones adoptadas en el proceso de producción y verificar que cumplen los atributos de calidad predefinidos en el procedimiento planteado. Ha de aclararse que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de calidad (SGC), bajo la norma ISO 9001:2015. Sin embargo, el procedimiento desarrollado en su momento puede incorporarse a este sistema si la alta gerencia decidiera implementar un SGC.

Mediante este procedimiento, se pretende ofrecer una imagen fiable de la calidad de la actividad que se realiza en el proceso de producción cumpliendo estrictamente con los reglamentos y normas técnicas. Se deben adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para conseguir mejoras en esos ámbitos.

Se utiliza como referencia la norma ISO 9001:2015. Las responsabilidades se centran en el jefe de bodega, responsable de la recepción y ubicación adecuada de la materia prima e insumos. Además, es el encargado de controlar que todo esté en perfecto estado y que se cumpla con las especificaciones de la orden de compra. En tanto, el jefe de planta es el encargado de planificar las actividades que se requieran en este proceso.

Tabla 5:
Cálculo del tiempo estándar

N	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	Promedio	Habilidad	Esfuerzo	Factor de calificación	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar (TE)
1	Recepción de MP	3	3,20	3,4	3,1	3,45	3,23	0,06	0,08	1,14	3,68	0,09	4,01	
2	Control de calidad	6,3	6,25	6,5	5,5	5,57	5,4	0,05	0,04	1,09	6,45	0,09	7,03	
3	Almacena de MP	4,15	4,2	4,25	4	4,3	4,18	0,04	0,06	1,1	4,60	0,09	5,01	
4	Diseños moldes	5,52	5,1				5,31	0,08	0,05	1,13	6,00	0,09	6,54	
5	Corte	10,2	9,49	10,1			9,94	0,08	0,06	1,14	11,33	0,09	12,35	
6	Cosido	40,6					40,55	0,06	0,05	1,11	45,01	0,09	49,06	
7	Control de calidad	6,15	6,2	5,55	6,32	5,5	5,94	0,04	0,04	1,08	6,42	0,09	7,00	
8	Lavado y secado	20,6	19,2				19,89	0,05	0,06	1,11	22,07	0,09	24,06	
9	Terminado	18,4					18,40	0,06	0,05	1,11	20,42	0,09	22,26	
10	Control de calidad	10	9,5	9,45			9,65	0,06	0,04	1,1	10,62	0,09	11,57	
11	Doblado y empaquetado	12,3	11,4				11,85	0,04	0,05	1,09	12,92	0,09	14,08	
12	Almacenado producto final	3,2	3	3,1			3,10	0,03	0,04	1,07	3,32	0,09	3,62	

Nota. Área de producción de la empresa.

Finalmente, el jefe de área es el responsable de asignar a sus operarios las tareas a realizar en el proceso de producción, Tabla 6.

Tabla 6

Matriz de responsabilidades

#	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE		
		PLANIFICAR	ASIGNAR	CONTROLAR
1	Jefe de planta	X		
2	Jefe de área		X	
3	Jefe de bodega			x

Tabla 7

Detalle de formatos generados

CÓDIGO	NOMBRE
CM-CQ -01	Registro de control de calidad
CM-CQ -02	Orden de producción
CM-CQ -03	Reporte de producción

Para una planificación de control de calidad en el proceso de producción, el jefe de planta, con la ayuda del jefe de área, realizará controles de calidad e inspecciones. Además, brindará informes trimestrales que aportarán al análisis para verificar las mejoras o incidencias negativas que ocurran en la producción. El jefe de área realizará un registro de control de calidad con el formato CM-CQ-01, que sirve como un seguimiento de los problemas que se dan continuamente en el proceso de producción. Su finalidad es encontrar solución a las fallas y evitar retrasos de producción, así como detectar productos finales de baja calidad.

Se realizará un análisis más general cada trimestre de producción calculando los niveles de rendimiento de los procesos. Con ello se pretende encontrar oportunidades de mejora analizando las causas para, finalmente, plantear propuestas como acciones preventivas para evitar futuras fallas o retrasos en la producción.

La ejecución y control

El jefe de área solicita al jefe de bodega el pedido adecuado de la materia prima e insumos. Inmediatamente después, el jefe de planta, con ayuda del jefe de área, realiza los controles necesarios y verifica que la materia prima a utilizarse cumpla con los requisitos de calidad y disponibilidad para ejecutar la orden de producción con formato CM-CQ-02. En caso contrario, será rechazada.

El jefe de área es el responsable de revisar, verificar, controlar y aprobar que los procesos de producción cumplan con los parámetros adecuados, tanto de las dimensiones de corte de la materia prima como del cosido de piezas, lavado y terminado.

Los informes e indicadores son controlados por el jefe de planta de forma mensual, con la fuente de registro del control de calidad. El indicador es el índice de calidad, que es igual a producción, acorde con el diseño/producción con defectos.

Con el diseño y el uso adecuado del procedimiento, se contribuye a estandarizar el proceso productivo. La estandarización de los procesos reduce su variabilidad de parámetros; entre ellos, el tiempo de duración (tiempo estándar TE). Si el tiempo estándar se reduce, entonces se incrementa la productividad. Y, por otro lado, la estandarización influye sobre la calidad del producto (a mayor estandarización, mayor calidad del producto) (Chacón & Rugel, 2018).

4. DISCUSIÓN

A través de las dimensiones analizadas en el presente estudio, se reflejan resultados poco favorables. Considerando la estandarización de los procesos de producción evaluados de ropa industrial en la ciudad de Pelileo, se pudo encontrar una baja calidad del producto que oferta la empresa objeto de estudio. Esto se ve reflejado por la propia percepción de los clientes internos, quienes manifestaron desmotivación y falta de capacitación para poder generar productos de calidad que les permitan competir en un mercado con notoria exigencia.

En relación con los resultados encontrados, se procede a realizar una analogía con estudios similares, llevados a cabo por otros investigadores. Se observó que las empresas se enfocaron en garantizar una mayor cobertura en el mercado de la industria del jean por ser más competitiva, con la finalidad de estandarizar los procesos. Sin embargo, en el territorio nacional, la balanza comercial continúa siendo negativa, lo cual pone en evidencia la necesidad de adoptar estrategias de competencia dentro y fuera del país que posicionen la industria nacional e incentiven su producción (Santamaria-Quishpe & Cárdenas, 2023). Se pudo encontrar en algunos estudios que los procesos de producción en la industria de transformación ecuatoriana han sido un tema complejo al que no se le ha dado la importancia que amerita (Ibujés Villacís & Benavides Pazmiño, 2018).

En esta investigación, también fue fundamental la evaluación del proceso de producción mediante encuestas a clientes internos y externos, pues permitieron conocer la aceptación de los productos y la evaluación en los procesos de producción aplicando el enfoque de las cinco "M", lo que genera resultados favorables al encontrar las deficiencias en los procesos de producción para implementar acciones correctivas, de manera inmediata y efectiva, en los puntos críticos definidos.

En otros estudios, se enfocaron en la productividad con similar uso de herramientas al de esta investigación, como el diagrama de Ishikawa y el método de las cinco "M", el análisis de procesos y la estandarización de las tareas mediante diagramas de procesos de operaciones y bimanuales, así como estudios de tiempos por cronómetro. Así se comprobó que la aplicación de estas herramientas mejora los procesos e incrementan la productividad (Andrade et al., 2019). Esto permitiría inferir un resultado parecido en la empresa objeto de estudio, a lo que se añade el valor que le incorpora el diseño del procedimiento de calidad; valor relacionado con la reducción de la variabilidad del proceso y, en consecuencia, el incremento de la calidad del producto.

5. CONCLUSIONES

A través del estudio, en el que participaron clientes internos y externos de la empresa Álvaro's Jeans, se encontró notoria insatisfacción por parte de los trabajadores o clientes internos. Ellos se encuentran en áreas de trabajo inadecuadas, debido a espacio insuficiente para la producción, carencia de capacitación y motivación por parte de los líderes de la empresa.

Se pudo comprobar que la calidad del producto que oferta la empresa no cumple con los niveles óptimos ni con la media estándar para ser competitivo en el mercado. Esto, como producto de un proceso de producción no estandarizado, debido a la falta de organización y control de tiempos en los puestos de trabajo.

Es relevante considerar que el desarrollo de un procedimiento de control de calidad permitiría conseguir, de forma efectiva, un buen producto final, debido a que se definen y estandarizan ciertos parámetros (tiempos del proceso, cantidad de material a emplear, materia prima y responsables de ejecutar las acciones). Por otra parte, con el procedimiento se resuelve la falta de mecanismos de inspección, control y monitoreo de los defectos del producto (Sablón-Cossío et al., 2021). El procedimiento diseñado ha permitido tomar decisiones sobre la eliminación de deficiencias y variabilidad de los procesos productivos.

El estudio de tiempos y la implementación del procedimiento de control de calidad apuntan a la búsqueda de oportunidades de mejora en el diseño y funcionamiento de los procesos, al potenciar la estandarización e incrementar el desempeño de las operaciones. Además, se enfocan en el cumplimiento de las especificaciones de calidad del producto.

REFERENCIAS

- AITE. (2022). *Asociación de Industrias Textiles del Ecuador*. <https://www.aite.com.ec/>.
- Amaluisa Peñaranda, S. (2019). Bajo nivel de crecimiento de la industria textil ecuatoriana: ¿Elevada concentración industrial o problemas productivos estructurales? *Boletín de Coyuntura*, 1(21), 13. <http://dx.doi.org/10.31164/bcoyu.21.2019.691>
- Andrade, A. M. A., Del Río, C., & Alvear, D. L. (2019). Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. *Información Tecnológica*, 30(3), 83-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>
- Burgos, C., Villacrés, P., & Cabrera, M. S. W. (2022). El calzado de seguridad en el Ecuador, factores que inciden en la calidad del producto y en la productividad de las organizaciones. *Novasinería, revista digital de ciencia, ingeniería y tecnología*, 5(1), 61-82. <https://doi.org/10.37135/ns.01.09.05>
- Carrillo, D. (2010). *Diagnóstico del sector textil y de la confección* (p. 14). <https://www.uasb.edu.ec/observatorio-pyme/wp-content/uploads/sites/6/2021/04/TEXTIL-1.pdf>
- Chacón, J. & Rugel, S. (2018). Artículo de revisión. Teorías, modelos y sistemas de gestión de calidad. *Revista ESPACIOS*, 39(50). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n50/18395014.html>
- De-Lira-Martínez, M. F., & Romero-Guerrero, J. A. (2022). Comparación de técnicas utilizadas para la determinación de muestras necesarias para el estudio de tiempos. *PÄDI boletín científico de ciencias básicas e ingenierías del ICBI*, 10(19), 30-41. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10i19.9189>
- Duana Avila, D., Hernández Gracia, T. J., & Torres-Flórez, D. (2021). Competitividad de la industria textil ante la pandemia de COVID-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6), 318-332. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.19>
- Ekos, N. (2018). *Sector textil, el segundo en generar más empleo manufacturero en el país*. <https://ekosnegocios.com/articulo/sector-textil-el-segundo-en-generar-mas-empleo-manufacturero-en-el-pais#:~:text=El%20sector%20textil%20es%20el,Industria%20y%20Productividad%2C%20Santiago%20Le%C3%B3n>
- Férez, S. (2012). *Estudio de tiempos y movimientos para la empresa Chao Yannelli*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/678298>
- Ibujés Villacís, J. M., & Benavides Pazmiño, M. A. (2018). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 140-150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- Imesun. (2016). Mejore su negocio: el recurso humano y la productividad. *Oficina Internacional del Trabajo*. <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/>

public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_seed/documents/instructionalmaterial/wcms_553925.pdf

Industria Textil - La Ciencia Económica. (n. d.). 2023, 7 de febrero. <https://www.lacienciaeconomica.com/industria-textil/>

López-Juárez, P., & Rodríguez Suárez, P. (2016). El liderazgo de los países asiáticos en el sector del vestido: repercusiones para América Latina. *Revista de Ciencias Sociales. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales*, 10(40), 152-175. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-69162016000200152#:~:text=China%20y%20los%20pa%C3%ADses%20asi%C3%A1ticos,considerable%20de%20fuentes%20de%20empleo

Mejía Carrera, S. & Rau Álvarez, J. (2019). Análisis y propuesta de mejora para la implementación de herramientas de manufactura esbelta en la línea de confecciones de una empresa textil. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2019-July*(July 2019), 24-26. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2019.1.1.236>

Mora García, L. A. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ItzDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=lo+que+no+se+mide+no+se+puede+controlar&ots=ppEm5-A8d3&sig=NhwOfLyzi5SSgRhsuGQrFowsiRE#v=onepage&q=lo+que+no+se+mide+no+se+puede+controlar&f=false>

Moreno Marcial, P. E., & Santos Méndez, M. M. (2022). Optimización de procesos de producción en medianas empresas del sector textil. *RECIAMUC*, 6(1), 226-234. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.226-234](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.226-234)

Morillas, A. (2004). Muestreo en poblaciones finitas: curso básico. *Muestreo En Poblaciones Finitas*, 30. https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material_docente/bajar?id_material=280296

Obando, L., & Cortés, C. (2002). La industria textil en Centroamérica. <https://docplayer.es/14639373-La-industria-textil-en-centroamerica.html>

Rincón de Parra, H. (2001). Calidad, productividad y costos: análisis de relaciones entre estos tres conceptos. *Actualidad Contable Faces*, 4(4), 49-61. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25700405>

Sablón-Cossío, N., Crespo, E. O., Pulido-Rojano, A., Acevedo-Urquiaga, A. J., & Ruiz Cedeño, S. M. (2021). Análisis de integración de la cadena de suministros en la industria textil en Ecuador. Un caso de estudio. *Ingeniare*, 29(1), 94-108. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052021000100094

- Sales, M. (2012). Diagrama de Pareto. *Ealde Business School*, 1-8. https://www.academia.edu/23719178/Diagrama_de_Pareto
- Santamaría-Quishpe, G. P., & Cárdenas, M. M. (2023). La asociatividad en las organizaciones textiles del cantón Latacunga. *Revista de investigación Sigma*, 10(01). <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/2917>
- Sociedad Latinoamericana para la Calidad. (2000). Lluvia de Ideas. *Sociedad Latinoamericana Para La Calidad*, 1(1), 1-3.
- Suñe, A., Gil, F., & Postils, I. A. (2004). Manual práctico de diseño de sistemas productivos. Google books (p. 294). [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=AkR_hCGsTIUC&oi=fnd&pg=PR13&dq=maquinas,+mano+de+obra,+métodos,+materiales+y+medio+ambiente\),+las+cuales+constituyeron+las+categorías+principales+para+agrupar+las+causas+atribuibles+al+problema+principal,+pos](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=AkR_hCGsTIUC&oi=fnd&pg=PR13&dq=maquinas,+mano+de+obra,+métodos,+materiales+y+medio+ambiente),+las+cuales+constituyeron+las+categorías+principales+para+agrupar+las+causas+atribuibles+al+problema+principal,+pos)
- Valverde Chifla, D. M. (2017). Control de calidad en los procesos y su influencia en la productividad de las pymes textiles del Cantón San Pedro de Pelileo. [Tesis de licenciatura]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26577/1/412%20o.e..pdf>
- Velásquez, G. (2012). *Administración de los sistemas de producción* (6.ª ed.). Editorial Limusa. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/05709.pdfv>

