

# **El impacto de la combinación del recurso humano y la automatización en las líneas de producción.**

**Jonathan Araya Rojas<sup>1</sup>**

## **RESUMEN**

Hoy en día, las empresas manufactureras están en busca de ser más competitivas en el mercado, aprovechando los recursos y minimizando los gastos. Ante tal situación, combinar el recurso humano y la automatización como un solo equipo de trabajo dentro de las líneas de producción, ofrece grandes ventajas para empresas que no cuentan con capital para invertir y que quieren desarrollar métodos de trabajo que les permitan ser más productivas aumentar sus producciones y reducir sus recursos, todo ello debido a una buena planificación y organización. El impacto positivo que existe con la utilización de dicha combinación dentro de las líneas de producción se verá reflejado a la hora en que los gerentes obtengan los resultados mensuales de unidades producidas, productos rechazados, reprocesos y cantidad de recursos utilizados.

## **ABSTRACT**

Today, manufacturing companies are looking to be more competitive in the market, drawing on the resources and minimizing costs. In this situation, combining the Human resources and the automation as a single team working within the production lines offers great advantages for companies that do not have capital to invest and want to develop working methods that allow them to be more productive by increasing their production and reducing their resources mainly due to good planning and organization. The positive impact that exists with the use of such combination within the production lines will be reflected at the time that managers obtain the monthly returns of units produced, rejected products, reprocesses and quantity of resources used.

## **PALABRAS CLAVE:**

Automatización, recurso humano, líneas de producción, impacto.

## **INTRODUCCION**

Los procesos de globalización a nivel mundial han influido en la eficiencia y competitividad de la producción empresarial, así como en todos los procesos sociales en general, lo que a su vez ha motivado un creciente desarrollo de la actividad y el fomento de una determinada cultura de la innovación en las sociedades con un mayor desarrollo de las fuerzas productivas.

---

<sup>1</sup> Bachiller en Ingeniería Industrial, candidato a Licenciatura en Ingeniería Industrial, ULACIT. Correo electrónico: [jaraya\\_10@hotmail.com](mailto:jaraya_10@hotmail.com)

En estos momentos, la ciencia y la tecnología acentúan su universalización como resultado de una revolución científica y tecnológica de largo alcance que ha generado un nuevo paradigma técnico-productivo, sustentado en el uso intensivo de modernas tecnologías y el empleo masivo de la información y la comunicación.

Por motivos como la modernización mundial, las transformaciones que se está presentando en las plantas de producción debido a los cambios tecnológicos y al incremento en los niveles de demanda son algunas razones por las cuales hoy en día, la industrias se están actualizando con lo último en maquinaria y dependiendo de las capacidades económicas que posean, están automatizando sus procesos para reducir desperdicios y mejorar los tiempos de entrega.

Por lo tanto, las empresas deben poseer un mejor conocimiento sobre el fin primordial de la automatización. Al respecto, Domínguez (1995) menciona que “la Automatización es Un sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por seres humanas, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana”. Esto permite visualizar que si se desea implementar la automatización se necesita previamente la colaboración de las personas debido a que ellas son las que anteriormente realizaban las labores que en un futuro serán ejecutadas por las máquinas.

Diferentes motivos hacen que en la actualidad varias industrias busquen oportunidades de mejorar con el fin de ser más competitivas en el mercado y para ello analizan varias opciones que les permita progresar y posicionarse en el mercado. Dentro de los estudios que las empresas realizan, analizan factores económicos, sociales, culturales entre otros aspectos, pero primordialmente ven las opciones del recurso humano, ya que sin este no se podría implementar las herramientas; también valorar las instalaciones con las que cuentan debido a que tienen que cumplir con requerimientos específicos, con el fin de comprar maquinaria que permita ir automatizando los procesos y

eficientizar las operaciones con la idea de lograr aumentar la productividad y generar un valor agregado, para que los consumidores puedan aprovechar los beneficios que se obtienen de utilizar el recurso humano y las máquinas dentro de las diferentes líneas de que tengan las industrias.

Uno de los problemas que tienen las empresas actualmente es la falta de conocimiento de cómo se logra automatizar; eso ocasiona que no se aprovechen todos los recursos que poseen, se generen pérdidas de tiempos de fabricación, reproceso, desperdicios entre otros. Esos problemas además se ven reflejados en los trabajadores debido a que no se les brinda la capacitación necesaria para manejar una máquina adecuadamente. Es importante, que paralela a la automatización se fomente una cultura organizacional no solo los jefes, sino también en los colaboradores, para no solo adquirir el conocimiento de lo que se está utilizando de punta a nivel tecnológico, en la industria moderna, sino para implementar estos avances en los trabajos y poder manipular las máquinas de forma eficiente.

Uno de los ejemplos que se analizarán durante el desarrollo de este artículo es canalizar el funcionamiento que existe en la elaboración de cigarrillos, lo que implica que desde que se inicia el proceso con la materia prima, continúa la transformación hasta concluir en el empaquetado. Entre los puntos a analizar, está el impacto que tiene la utilización de dicha unión en las líneas de producción; para lograrlo se realizan estudios de campo donde se observan las operaciones que ejecutan los trabajadores con las máquinas que existen para la fabricación y se visualicen los diferentes beneficios, así como las consecuencias de utilizar dicha combinación. Además de observar las funciones de los empleados y obtener conclusiones de las ventajas y desventajas que existen, se busca ejemplos de empresas que practiquen procedimientos similares de fabricación de los productos, para concluir si el impacto que existe es favorable para las empresas o si generan algún tipo de conflicto que ocasione disminución de la producción, aumento del desperdicio y reducción de eficiencia.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Estudiar las líneas de producción que intervienen en la elaboración del cigarrillo, con el fin de describir el impacto que tiene la combinación del recurso humano con la automatización.

Debido al interés de conocer el impacto que tiene la combinación del recurso humano y las máquinas en las líneas de producción de la elaboración de cigarrillos, se realizan visitas a la planta de producción de una de las empresas del tabaco, lo que sirve de base para el desarrollo del artículo. Así se observa el proceso como tal con la ayuda del supervisor de producción.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar las operaciones que realizan el recurso humano y las máquinas en las líneas de producción con el fin de demostrar la importancia que existe en la combinación de ambos como un solo equipo de trabajo.
2. Analizar las ventajas y desventajas que existen en las líneas de producción, combinando el recurso humano y la automatización para determinar el rendimiento en los procesos productivos.
3. Investigar si existen empresas que utilizan la combinación del recurso humano con la automatización en la elaboración de cigarrillos para fomentar las buenas prácticas de producción.
4. Detallar los resultados obtenidos del estudio realizado con el fin de brindar recomendaciones para posibles mejoras.

Debido a que en muchas industrias no existe la capacidad económica o no hay interés por automatizar por completo sus líneas productivas, los gerentes de producción recurren a utilizar una combinación del recurso humano y la automatización de la maquinaria para las diferentes líneas de producción que utilizan. Algunas de las ventajas y desventajas que existen con la combinación del recurso humano y la automatización son las siguientes:

- Ventajas de la combinación del recurso humano y la automatización
  1. Personal calificado
  2. Disminución de la variabilidad del producto

3. Mayor calidad del producto final.
  4. Disminución del margen de error.
  5. Trazabilidad del producto.
- Desventajas de la combinación del recurso humano y la automatización
    1. Reducción de personal.
    2. Expansión de la infraestructura
    3. Alto costo de inversión.

## **METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo parte del enfoque cualitativo. Este *“busca llegar al conocimiento desde dentro, por medio del entendimiento de intenciones y el uso de la empatía y desde afuera por medio de la medición y el cálculo”*, Hernández (1998). De esta manera se logra obtener un sistema de análisis del impacto de la automatización y el recurso humano en las líneas de producción, que permite señalar en las siguientes páginas una descripción completa de tal sistema.

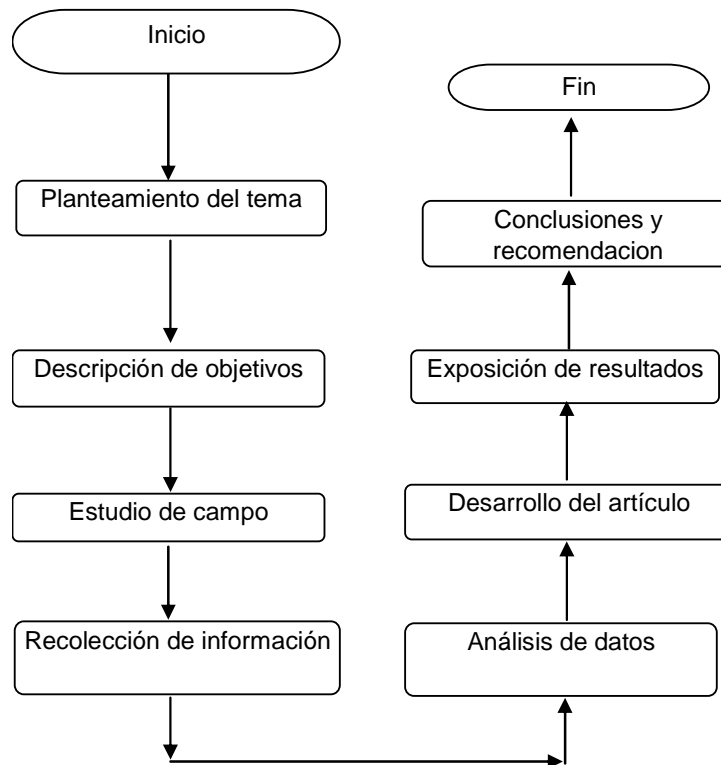
Ampliando lo señalado sobre el enfoque cualitativo, *“Los estudios cualitativos se fundamentan más en un proceso inductivo (exploran y describen, y luego generan perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general”*, (Roberto, Hernández Sampieri, *Metodología de la investigación*, página 13, 2003).

Por lo tanto, la idea de esta investigación es mostrar un ejemplo claro del manejo de una de las herramientas productivas más empleadas como en la combinación de recurso humano y la automatización mediante el empleo de las máquinas y el recurso humano dentro de las líneas de producción; por esto se toma como base una serie de instrumentos para la recolección de datos, así como lecturas de libros de consulta.

Además se utiliza el método de observación para conocer el funcionamiento del proceso de elaboración de cigarrillos, tareas del recurso humano y la ejecución

de las maquinas dentro de las líneas de producción. La siguiente figura esquematiza la metodología empleada:

**FIGURA Nº 1: METODOLOGÍA UTILIZADA**



Elaborada por: Jonathan Araya Rojas

## **DESARROLLO**

Para hablar de la historia de la automatización, hay que remontarse a las primeras máquinas simples que sustituían una forma de esfuerzo humano en por otra que minimizara este, tal como levantar un peso con sistema de poleas o con una palanca. Posteriormente las máquinas fueron capaces de sustituir formas naturales de energía renovable, tales como el viento, mareas, o un flujo de agua por energía humana.

Para mediados del siglo 20, la automatización había hecho un recorrido por muchos años en una escala pequeña, utilizando mecanismos simples para automatizar tareas sencillas de manufactura. Sin embargo, el concepto

solamente llegó a ser realmente práctico con la adición (y evolución) de las computadoras digitales, cuya flexibilidad permitió manejar cualquier clase de tarea. Las computadoras digitales con la combinación requerida de velocidad, poder de cómputo, precio y tamaño empezaron a aparecer en la década de 1960. Antes de ese tiempo, las computadoras industriales eran exclusivamente computadoras analógicas y computadoras híbridas. Desde entonces las computadoras digitales tomaron el control de la mayoría de las tareas simples, repetitivas, tareas semiespecializadas y especializadas, con algunas excepciones notables en la producción e inspección de alimentos.

## **DESCRIPCION DE PROCESOS**

Debido a los cambios que hoy en día se están presentando en el mundo, las empresas andan en busca de mejorar los rendimientos productivos que les permitan incrementar sus niveles de ventas con el fin de aumentar las ganancias y hacerla más rentable. Para ello cada compañía está implementando herramientas que le ofrezcan una serie de beneficios a la hora de producir sus productos; una de esas es la automatización, la cual le reduce los tiempos de proceso debido a que no va a tener que ser una persona la que tenga que desarrollar la operación sino que con esa herramientas las máquinas toman el lugar del operario y ejecuten su labor; eso quiere decir que se evitarán tiempos ociosos de los empleados por motivos de fatiga, descanso, espera, entre otros.

La capacidad de producción se incrementa debido a que las máquinas tienen amplio espacio de almacenamiento y eso ocasiona que se logre mantener un mayor ritmo de trabajo y que no se tenga que estar deteniendo la operación debido a que no se cuenta con el producto para manipularlo. Con la automatización ese problema se solventará debido a que el operario solo tendrá que estar pendiente de que no le haga falta producto y que cada cierto tiempo va a tener que reabastecerlo; mientras tanto, el mismo empleado podrá estar ejecutando otra labor asignada y eso reducirá costos de salarios ya que una misma persona puede realizar varias funciones, lo que genera aumento de ganancias debido a que se producirán mayores unidades por minuto.

## **Industria del tabaco**

Dentro de la industria del tabaco la combinación del recurso humano y la automatización cumple un papel primordial, debido a que es una de las herramientas que se ha venido manejando en la actualidad para contrarrestar la demanda de consumo impuesta por los consumidores. La globalización es otra de las causas por la cual la industria del tabaco ha tenido la necesidad de mejorar sus procesos y desarrollar métodos que incrementen su producción, reduciendo costos y aumentando las unidades producidas por minuto. Con el fin de tener una mayor visión del tema, se describe en la siguiente página el proceso.



**FIGURA N° 2: DIAGRAMA DE PROCESO**

**Motivo : Proceso del tabaco**



Actual						
Operacion						Total
Totales	2	6	2		7	17
Tiempo	70	226	45	0	80	421

Elaborado por: Jonathan Araya Rojas.

El proceso que conlleva la elaboración de cigarrillos se inicia con la entrada de materia prima a la bodega, luego se traslada a la bodega de fumigación la cual se encarga de curar el tabaco ante cualquier bacteria u hongo. Ese traslado se hace mediante un conducto el cual es ejecutado por un operario que se encarga de de verificar la cantidad de producto a trasladar. Ya fumigado el material se coloca en la bodega de tabaco con la ayuda del montacargas que

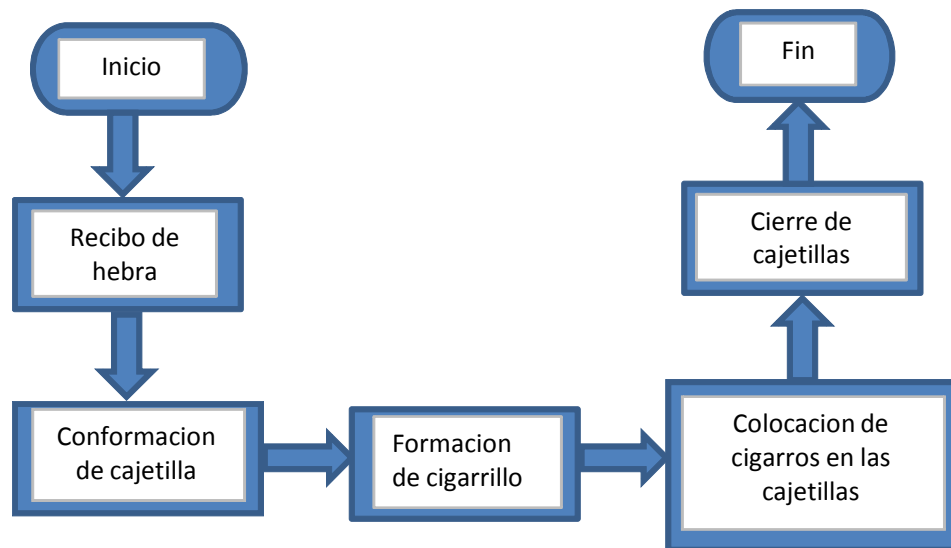
ejecuta dicha operación. Ahí se procede a realizar la receta según las especificaciones dadas por el Departamento de Calidad. Luego de realizado lo anterior y mediante tubos metálicos se traslada a la vaporizadora que es la que permite depurar la materia prima para trasladarla a la picadora, mediante canales de transporte que los operarios ponen a funcionar y que escogen según la hoja de planificación.

Ya en la máquina se le agrega el saborizante para luego pasar a la cámara de hebra donde queda el material en espera de ser transportado mediante conductos especializados a las máquinas elaboradoras, que son las encargadas de darle forma al cigarro e ingresarle la materia prima. Ahí en el Departamento de Elaboración los operarios configuran los instrumentos que se encargan de darle forma, colocar los hilos, adherir el papel, entre otras funciones. Ya formado el tabaco se traslada al área de empaque mediante camerines para que los empleados procedan a colocar los cigarrillos dentro de las cajetillas, según sea la indicación. Ellos utilizan una máquina que tiene las cajetillas abiertas y el personal solo debe colocar los cigarrillos en la parte superior y las empaquetadoras los deslizaran para guardarlos dentro de las cajas; luego de obtenido esto se traslada mediante tarimas a la bodega de producto terminado.

Específicamente en las líneas de producción del tabaco, las funciones que realizan los operarios y las máquinas son dependientes unas de otras, debido a que las máquinas necesitan del recurso humano para que las programen con la información requerida con el fin de cumplir con los requerimientos solicitados. Luego de que los empleados desarrollan la función de poner a trabajar a las máquinas, ellos se trasladan a otras áreas con el fin de poder solventar necesidades o agilizar procesos ya sea de revisión, empaque, formulación, colocación y almacenaje entre otras cosas.

En las siguientes figuras se detallan las operaciones que ejecutan los empleados y las máquinas dentro de las líneas de producción de la elaboración de cigarrillos:

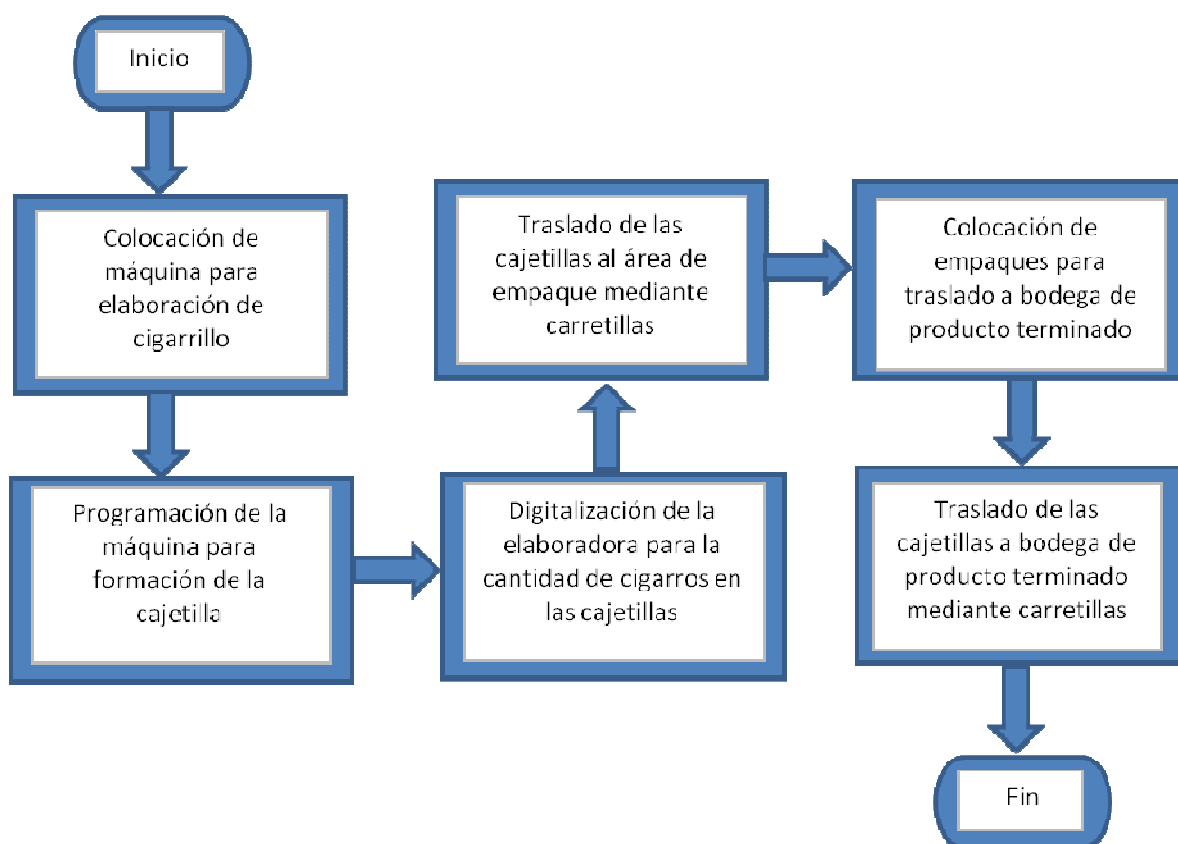
**FIGURA Nº 3: PROCESO DE LAS ELABORADORAS EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN**



Fuente: Datos de proceso - campo

En el diagrama de proceso se logra detallar con mayor facilidad las funciones que realizan las máquinas dentro de las líneas de producción para la fabricación de cigarrillos; con esto se nota que la mayoría de las operaciones son automatizadas. El problema es que no se ha robotizado y por ende el recurso humano sigue cumpliendo su labor tradicional, debido a que por la desactualización tecnológica de la maquinaria los empleados son los encargados de poner a funcionarlas, lograr que no se detenga el proceso de elaboración y se cumpla satisfactoriamente lo planificado. Dentro de las gestiones que los empleados realizan están las siguientes:

**FIGURA Nº 4: PROCESO DEL RECURSO HUMANO EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN**



Fuente: Datos de proceso - campo

El recurso humano dentro de las líneas de trabajo, cumple funciones complementarias con las labores que desarrollan las máquinas debido a que por los estudios realizados de rentabilidad, la mayoría de las industrias del tabaco han decidido mantener un equilibrio entre las dos variables con el fin de demostrar los beneficios que ello conlleva. Dentro de la importancia que existe en mantener balanceada una línea de producción con la parte de la automatización y el recurso humano, está el que los empleados pueden desempeñar diversas tareas y no tenerse que dedicar exclusivamente a una.

Por ejemplo, los operarios de las elaboradoras son los encargados de programarlas según los requerimientos que les hayan especificado, pero una vez que terminan de desarrollar su labor, deben trasladarse al área de revisión donde también se encargan de realizar diferentes pruebas de calidad y conformidad que les permitan estar confiados de que lo que se pidió es lo que se está entregando. Esa revisión la hacen durante el tiempo en que la máquina esté programada, si por algún motivo la elaboradora sufre de desperfectos mecánicos o de ajustes, los operarios tienen que suspender sus tareas y dirigirse a solucionar los problemas suscitados.

Otros de los beneficios que brinda esa combinación es la de bajos costos de producción, debido a que no se tiene que incurrir en fuertes inversiones de capital para la compra de maquinaria totalmente automatizada. Si bien con lo anterior no habría la necesidad de empleados que se encarguen de ponerlas a funcionar, ello ocasionaría que se presenten despidos de personal. También si solo se laborara con la fuerza humana, los tiempos de producción serían muy extensos, lo cual generaría pérdida de clientes, pagos de horas extras, problemas de calidad, disconformidad en las especificaciones.

El unir a los empleados con las máquinas y trabajar como un solo equipo es una de las oportunidades de mejora más utilizadas en las industrias manufactureras, debido a que no tienen que incurrir en altos costos iniciales de implementación, se mantiene un alto nivel de conformidad en los requerimientos solicitados y existe la polifuncionalidad de los empleados dentro de las líneas de producción, puesto que no solo se encargan de manejar las máquinas sino de colaborar con otras áreas para mejorar rendimientos. Esta situación genera bajos costos de producción debido a que los salarios de los empleados permiten manejarla de una forma razonable antes de tener que invertir en la compra de toda la maquinaria para automatizar sus procesos. Por tales motivos, es que la mayoría de las empresas dentro de la industria del tabaco deciden ocupar los servicios del recurso humano y de la automatización como un solo equipo de trabajo dentro de las líneas de producción.

## **Ejemplo de empresas en la industria del tabaco que utilizan dicha combinación.**

La industria del tabaco consta de empresas que utilizan el recurso humano y la automatización para la elaboración de los cigarrillos dentro de las líneas de producción; dichas instituciones manejan distintas formas de producción las cuales son las que los gerentes consideran más aptas para su estilo de trabajo debido a razones como: condiciones económicas, tipo de infraestructura, capacidad del personal, demanda del producto y conocimientos de producción.

Algunas de las empresas a nivel mundial que utilizan dicha combinación son:

- Japan Tobacco (JT)
- British American Tobacco
- China National Tobacco (ChiT)
- Imperial Tobacco Group

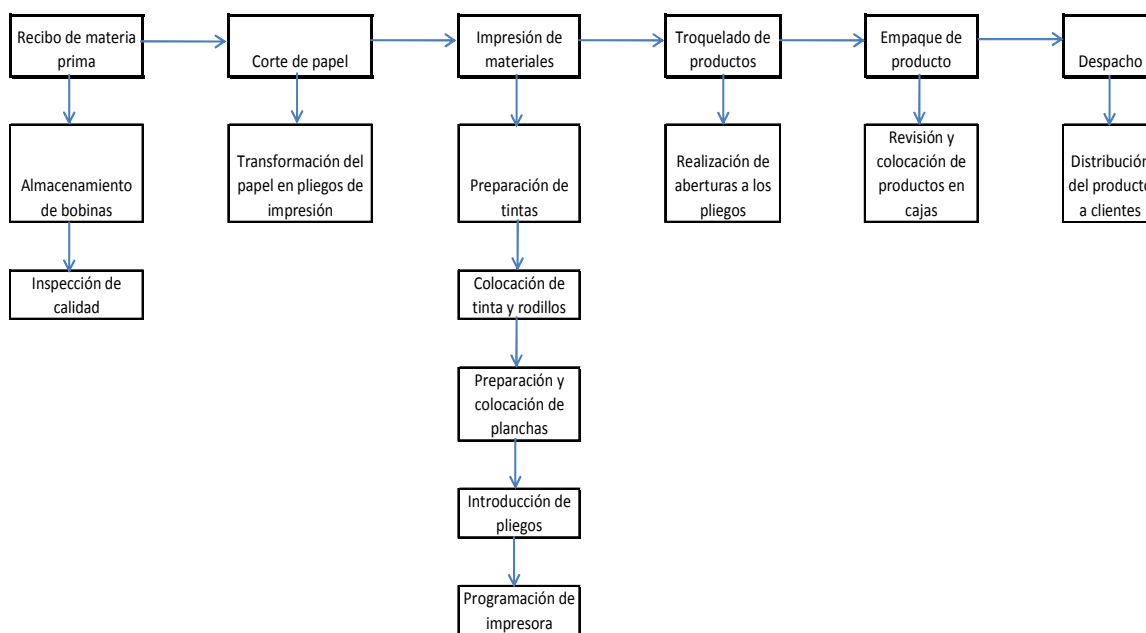
Esas empresas trabajan de forma distinta unas de otras, pero se presentan como ejemplo debido a que cada una desarrolla sus labores a su manera, utilizando a los empleados y a las máquinas como un solo equipo de trabajo. Por lo tanto, los operarios son responsables de poner a funcionar a las máquinas, es decir deben programarlas, brindarles el mantenimiento preventivo y correctivo, además de velar por el cumplimiento de los estándares de calidad. Una circunstancia importante es la experiencia del empleado, debido a que dependiendo del conocimiento que exista con respecto a la manipulación de la máquina así se logrará una mayor eficiencia en los procesos. Otro hecho significativo es la capacitación que se le brinda a los empleados, pues la empresa a menudo se actualiza con nueva maquinaria con el fin de producir mayores cantidades pero eso debe ir unido de una buena capacitación. También es importante señalar el tema de la distribución de la planta, el cual es distinto en cada empresa debido al espacio con el que se tenga para la renovación de maquinaria e introducción de nueva tecnología. Los métodos de trabajo en las líneas de producción varían con respecto a la demanda del producto, puesto que a mayor necesidad de producción se ocupa mayores líneas de producción en funcionamiento.

**Ejemplo de otras industrias que utilizan la combinación del recurso humano y la automatización dentro de las líneas de producción.**

### **Industria de la impresión**

En la industria de la impresión, específicamente en las medianas empresas, la utilización de la automatización y el recurso humano dentro de las líneas de producción, se maneja con una cierta similitud a como se utiliza en la industria del tabaco, debido a que los empleados son los encargados de programar las máquinas para que ellas desarrollen su trabajo y poder obtener un producto de alta calidad y cumpliendo con los requerimientos que el cliente solicita. Pero así como tiene sus semejanzas, también posee sus diferencias y para lograr comprender de una más clara se detalla a continuación, el proceso como tal de impresión

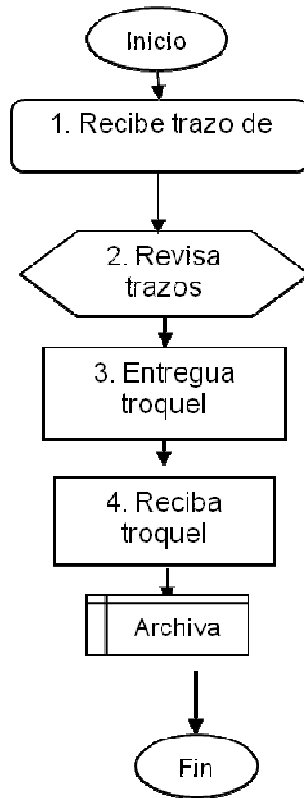
**FIGURA Nº 4: PROCESO INDUSTRIA DE IMPRESIÓN**



Fuente: Datos de proceso – campo

Con ese detalle se observa de manera general el funcionamiento de la industria de impresión y con el fin de enfocarse en el manejo de dicha unión, se toma con ejemplo el proceso de troquelado, el cual contiene esa combinación.

**FIGURA Nº 5: PROCESO ELABORACIÓN DE TROQUELES**



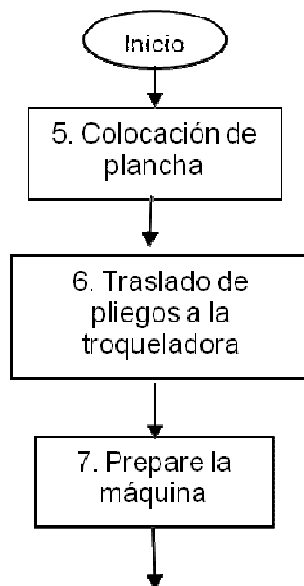


Fuente: Datos de proceso - campo

Previo a iniciar el proceso de troquelado, los operarios reciben la orden de producción la cual les indica las medidas del troquel que se necesita realizar para poder colocarlo en la troqueladora, la cual se encarga de realizar el corte al producto. Para poder fabricar el troquel, los empleados ocupan de una máquina especializada que facilita el pegado del hule, debido a que cada operario tiene que encargarse de sacar medidas y colocarle un hule especial para la protección de la cuchilla. Esta es la que permite a la troqueladora realizar el corte, pero antes cada supervisor debe inspeccionar el trabajo contra la orden de producción para tener la seguridad de que no va ocurrir ningún inconveniente por motivo del incumplimiento de una especificación.

Luego de haber concluido la plancha, el operario se dirige a la troqueladora a entregar el troquel que se utiliza para la fabricación; ya en manos del ayudante, se procede a la colocación de la plancha en el espacio asignado en la troqueladora para su ejecución. Antes de que el operario inicie con el troquelado de los primeros pliegos, el ayudante debe abastecer la máquina y para eso tiene que trasladar, en tarimas, los pliegos impresos a la entrada de troqueladora; ya con el material listo para su inicio, el operario se encarga de programar la máquina para su trabajo. Mientras la troqueladora está perforando el material, el ayudante se mantiene verificando que la máquina esté funcionando según lo planeado y el operario se traslada a la parte de expulsión de los pliegos troquelados e inspecciona los cortes, según lo especificado en la orden de producción.

**FIGURA Nº 6: PROCESO DE TROQUELADO**



Fuente: Datos de proceso - campo

Con este ejemplo del área de troquelado se logra visualizar algunas de las diferencias existentes entre las distintas industrias que utilizan la unificación de los empleados y las máquinas.

## **VENTAJAS Y DESVENTAS DE LA COMBINACIÓN**

Luego de realizar un análisis del proceso de la industria del tabaco para la elaboración de los cigarrillos, se logra visualizar ciertos aspectos importantes que permiten a la empresa poder utilizar como ventajas dentro de su industria y que permiten brindar una mayor transabilidad en sus líneas de producción, pero como todo también la combinación del recurso humano y la automatización genera ciertas desventajas las cuales ponen a pensar a las empresas a la hora de tomar decisiones acerca de la forma de manejar sus líneas.

El cuadro N°1 muestra las ventajas y desventajas obtenidas con la combinación del recurso humano y la automatización en las líneas de producción.

## CUADRO N°1: VENTAJAS Y DESVENTAJAS

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
1. Personal calificado	1. Reducción de personal.
2. Repetitividad permanente	2. Expansión de la infraestructura
3. Mayor calidad del producto final.	3. Alto costo de inversión.
4. Disminución del margen de error.	4. Incremento de los niveles de desperdicio
5. Trazabilidad del producto.	5. Inflexibilidad

Fuente: Datos de proceso – campo

### VENTAJAS

#### Personal calificado

Dentro de la industria del tabaco, en la combinación de recurso humano y automatización los empleados juegan un papel muy importante debido a que ellos son los encargados de poner a las máquinas a realizar el trabajo, de manera que si no logran optimizar las operaciones, el producto final no va a ser el esperado. Para ello el personal tiene que tener los conocimientos requeridos para la manipulación de las máquinas y recibir la capacitación necesaria ante cualquier actualización.

#### Repetitividad permanente

Una vez que el operario haya programado la máquina con las especificaciones requeridas en la orden de producción, aquella realiza la operación permanente hasta que sea detenida y repite la labor las veces que sean necesarias para cumplir con lo solicitado.

#### Mayor calidad del producto

Debido a que el operario solo se encarga de programar la máquina y lo realiza de la forma indicada, esta únicamente tiene que elaborar el producto según lo programado. Por ende, el producto se obtiene de una forma estandarizada o con menor variabilidad. El margen de error es reducido o controlado pues siempre es el mismo diseño, con iguales medidas y todo según lo detallado por el operario; además de eso, este verifica que el producto que sale de la máquina vaya con todas las especificaciones que programo según la orden de producción.

## **DESVENTAJAS**

### *Inflexibilidad*

La utilización de la automatización en las líneas de producción ocasiona que las operaciones sean rígidas y que no exista la posibilidad de realizar algún cambio que pueda ser necesario o experimental, pues a que una vez en funcionamiento la máquina, no se puede detener para realizarle alguna modificación, ya que eso ocasionaría incongruencias en el producto.

### *Alto costo de Inversión*

Una de las desventajas que ocasiona la combinación del recurso humano y la automatización es el costo elevado de inversión; eso cubre la compra de toda la maquinaria, incluye repuestos, instalación, transporte y mantenimiento. Además, la capacitación de los empleados que van a trabajar con la máquina. En ocasiones ese conocimiento tiene que ser adquirido en otros países y el traslado, hospedaje, alimentación, entre otros, lo cual es cubierto por la empresa.

### *Expansión de la infraestructura*

A la hora de que la empresa realiza el análisis de factibilidad, con el fin de diagnosticar si se cuenta con las capacidades económicas, de infraestructura y de personal, las instalaciones proceden a ser una de las razones más

contendientes por la cual las empresas no automatizan de forma completa sus operaciones debido a que las máquinas requieren de un espacio amplio para su buen funcionamiento; eso sí depende del tipo de industria. Por ende, las empresas optan por semiautomatizar y combinar sus procesos con empleados y máquinas, lo que no requiere grandes instalaciones y no se incurre en fuertes gastos de inversión.

## **ANALISIS DE RESULTADOS**

Luego de haber realizado el estudio de las líneas de producción que intervienen en la elaboración del cigarrillo, con el fin de describir el impacto que tiene la combinación del recurso humano con la automatización se logra visualizar las operaciones que ejecutan los empleados y también las máquinas dentro del entorno de la fabricación. Eso permite percibir los pensamientos que tienen los jefes con respecto al tema y las decisiones que toman en beneficio de la empresa, debido a que previo a dar una orden, ellos deben realizar un estudio donde se muestre el impacto que se obtendrá al tomar la decisión de si lo más apto es laborar con los procesos totalmente automatizado, semiautomatizado o solamente con el recurso humano.

Ante el análisis realizado del proceso, se logran detallar las funciones específicas que tienen los empleados y las máquinas en dicho proceso, lo cual permite percibir de forma concisa el impacto que contiene el trabajar de esa forma.

El siguiente cuadro permite visualizar de una manera resumida las funciones de las dos partes involucradas.

### **CUADRO N°2: MAQUINAS VRS EMPLEADOS**

<b>Máquinas</b>	<b>Empleados</b>
Conformación de cajetilla	Colocación de máquina para elaboración de cigarrillos
Formación de cigarrillos	Programación de la máquina para formación de la cajetilla
Colocación de cigarros en la cajetillas	Digitalización de la elaboradora para la cantidad de cigarros en las cajetillas
Cierre de cajetillas	Traslado de las cajetillas mediante carretillas al área de empaque
	Colocación de empaques a las cajetillas para el traslado a bodega de producto terminado

Fuente: Datos de proceso – campo

Con ese cuadro se logra detallar las funciones que realizan las máquinas y los empleados; además se ve la importancia que tiene para la industria el utilizar dicha combinación.

El impacto positivo que existe al trabajar con la unión del recurso humano y la automatización, se logra pues se trabaja con personal calificado que tenga un perfil apto para el desarrollo de la empresa, que cumpla varias funciones y que no se dedique solo al manejo de la máquinas; es decir, además de programarlas, supervisarlas y controlarlas, puede desarrollar actividades como la revisión del producto, pegado, empaquetado y traslado del mismo. Eso va a generar a las empresas reducir sus gastos operacionales, incrementar sus niveles de eficiencia, mantener un equilibrio dentro del equipo de trabajo que consta de máquinas – personal. Pero lo más importante es que no se tiene que incurrir en fuertes inversiones de capital para la compra de maquinaria de última tecnología donde además de adquirir eso se va a tener que contratar personal altamente calificado, con mucha experiencia , brindarles una capacitación especializada y por ende tenerles que pagar salarios altos.

Pero el laborar de esa manera en la fabricación de cigarros, también genera un impacto negativo debido a que al mantener personal a cargo de las máquinas, se está expuesto a incurrir en errores humanos los cuales provocan consecuencias como: incremento en los niveles de desperdicio, aumento en los tiempos de producción, reprocesos, mayores tiempos ociosos, disminución de

unidades producidas por minuto, descomposición de las máquinas y fuerte rotación del personal debido a las exigencias de sus labores que generan grandes fatigas, presiones y enfermedades.

## **CONCLUSIÓN**

Tomando en cuenta los resultados de este estudio y el análisis del impacto de la combinación del recurso humano y la automatización en la elaboración de los cigarrillos dentro de las líneas de producción , las empresas manufactureras deben tomar conciencia de la importancia que existe para sus plantas de producción el utilizar dicha unión, debido a distintas ventajas que permiten laborar de una manera más inteligente, eficiente y sin la necesidad de incurrir en inversiones altas para lograr tener una planta productiva bien estructurada y con buenas prácticas producción.

Además se logró detallar todas las funciones que ejecutan las máquinas y los empleados dentro de las líneas de producción. Eso permite conocer acerca del funcionamiento de la planta y de la importancia real que hay al trabajar con máquinas y personas como un solo equipo de trabajo. El trabajar en esos lugares de producción utilizando dicha combinación permite tener flexibilidad a la hora de incurrir en algún cambio de último momento debido a que las dos partes son complementarias y permiten poder realizar varias labores en un tiempo determinado.

Este tipo de industrias y en general todas las que se dediquen a la transformación de materia prima en producto final, deben realizar planificación y organización en sus estrategias de trabajo. Debido al análisis realizado referente a las ventajas y desventajas que existen en el manejo del recurso humano y la automatización en las líneas de producción, los métodos de trabajo son parte fundamental del éxito de la producción. Ello, por cuanto hay buenas prácticas de trabajo, tal situación va a permitir incrementar los niveles de productividad. Si se controlan los niveles de las máquinas los conocimientos de los empleados para el manejo de dichas herramientas; si se programan los mantenimientos preventivos se evita reducir los paros por fallas mecánicas, se aumenta la eficiencia y no se invierte en gastos excesivos.

Dentro de la poca información que se logró encontrar con respecto a empresas dentro de la industria del tabaco que utilizan como una práctica de producción para la elaboración de los cigarrillos, el combinar el recurso humano y a la automatización en las líneas de producción, se encuentran por ejemplo: British American Tobacco (BAT), Japan Tobacco (JT), China National Tobacco (Chit) e Imperial Tobacco Group. Ellas utilizan distintas formas de planificación de la producción, además de diversas herramientas que permiten mejorar sus procesos pero al final todas manejan los mismos dos conceptos que son: empleados y máquinas como un solo equipo de trabajo. Eso les permite competir y posicionarse en el mercado ante los consumidores debido a que les es rentable utilizar dicha combinación.

Para finalizar, en la actualidad todas las empresas a nivel mundial están en busca de herramientas que les permitan ser más rentables en el mercado con el fin de poder brindar mejores productos, precio y calidad a los consumidores. La herramienta de la automatización de los procesos es una de las más utilizadas por las empresas, pero lo más importante es que realizarlo en todos los procesos es una inversión inicial muy costosa, la cual muchas empresas no cuenta con el capital para ejecutarla. Por ende, la opción más factible es la unir a los trabajadores y las máquinas dentro de las líneas de producción, pues se minimizan los gastos de operación y no se tiene que incurrir en fuertes erogaciones; por tal razón el impacto que se genera por desarrollar dicho método de trabajo es positivo para pequeñas y medianas empresas.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Domínguez, M. José (1995). Dirección de operaciones: aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Edit. McGraw Hill.
2. Monks, Joseph (1999). Administración de operaciones. Edit. McGraw Hill. Serie Schaum Edición.
3. Hernández Sampieri, Robert (2003). Metodología de la investigación. Tercera Edición. México. Edit. McGraw Hill.
4. Heizer, Jay & Render, Barry (2001). Dirección de la producción: decisiones estratégicas. Sexta Edición. España. Prentice Hall.
5. Ander-Egg. (1995). Técnicas de investigación. 24º edición. Lumen,



Argentina.

6. Fernández, E. Camarero, L y Barcala, M (2006). Estrategia de producción. España. McGraw Hill.
7. Sule Dileep, R. (2001). Instalaciones de manufactura. Segunda Edición. México. Edit. Thomson Learning.
8. Briceño, Pedro. (1996), Administración y dirección de proyectos. Segunda Edición. Chile. Edit. McGraw Hill.
9. Rodríguez, Keylin & Ronda, Rodrigo. (2006). Organización y recuperación de la información: un enfoque desde la perspectiva de la automatización. 1-15
10. Robbins, Stephen P. (1999). Comportamiento organizacional. Octava Edición. México. Prentice Hall.
11. Escalona, Iván. (2006). Traductores y sensores en la automatización industrial. Recuperado el 15 de Febrero de 2009, de <http://www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Ger/transduc.htm>.
12. Jiménez, Emilio. (2004). Técnicas de automatización avanzadas en procesos industriales. Recuperado el 16 de Febrero de 2009, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=60>.
13. El Prisma. (2001). Sistemas de automatización en la manufactura. recuperado el 16 de Febrero de 2009, de <http://uandesve.angelfire.com/surigato/automatizamanufactura.pdf>.
14. Niebel, Benjamín W. (1990). Ingeniería industrial: métodos, tiempos y movimientos. Tercera Edición. México d.f. Alfaomega.
15. Balderston, Jack. (2000). Como organizar y simplificar el trabajo administrativo. España. Edit. Deusto.