



CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen III- N° 9 Noviembre 2019

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

Prototipo de un Sistema de clasificación y envasado automatizado



José Antonio Velásquez Costa
Ingeniería Industrial - Universidad Ricardo Palma
Maestría en Ingeniería Industrial con mención en Gestión y Planeamiento empresarial -
Universidad Ricardo Palma
Doctor en Gestión Empresarial - Universidad Hermilio Valdizán
Catedrático universitario en carreras de Pregrado y Posgrado
Consultor de empresas públicas y privadas en Automatización Industrial, Mejora continua e
Innovación Tecnológica.
Correo electrónico: jvelasquezc@outlook.com

44

Resumen: El presente artículo tiene como objetivo principal describir el proceso automatizado para la distribución de piezas metálicas desde una estación de descarga a un área de almacén previo proceso de empaquetado. Todo ello haciendo uso de tecnologías neumáticas y PLC empleando el software TIA Portal V14. En el desarrollo de la parte operativa, se consideró pertinente el uso de cilindros neumáticos de doble efecto, cilindro neumático rotario, electroválvulas, sensores magnéticos y pulsadores, se logró obtener así el sistema de clasificación y envasado automatizado, el resultado de este prototipo tiene como principal ventaja el de ser un sistema útil y compatible con cualquier pieza metálica que requiera de ser empaquetada para ser finalmente comercializada en el mercado. Además, el proyecto espera contribuir con la reducción de costos generados por la mano de obra, el aumento de la seguridad en el proceso industrial de empaquetado, la reducción de tiempos en el proceso antes descrito y un aumento en la productividad de todo proceso que incluya dentro de sus actividades nuestro prototipo de sistema automatizado. El prototipo fue desarrollado por Ángela Álvarez, Gerson Giraldo, Estefany Rengifo.

Palabras Clave: Envasado/ Clasificación/ Procesos/ Automatización

Abstract: The main objective of this article is to describe the automated process for the distribution of metal parts from a discharge station to a warehouse area prior to the packaging process. All this using pneumatic and PLC technologies using the TIA Portal V14 software. In the development of the operative part, it was considered pertinent the use of double effect pneumatic cylinders, rotary pneumatic cylinder, electrovalves, magnetic sensors and pushbuttons, thus obtaining the automated classification and packaging system, the result of this prototype is as main advantage of being a useful system and compatible with any metal part that requires packaging to be finally commercialized in the market. In addition, the project hopes to contribute to the reduction of costs generated by labor, the increase of safety in the industrial packaging process, the reduction of time in the process described above and an increase in the productivity of any process that includes within our activities our automated system

prototype. The prototype was developed by Ángela Álvarez, Gerson Giraldo, Estefany Rengifo.

Key Words: Packaging, Classification, Processes, Automation

Résumé : Le but de cet article est de décrire le processus automatisé de distribution de pièces métalliques d'un poste de déchargement à une zone d'entrepôt avant le processus d'emballage. Tout cela en utilisant des technologies pneumatiques et des automates programmables avec le logiciel TIA Portal V14. Dans l'élaboration du dispositif, l'utilisation de vérins pneumatiques à double effet, de vérins pneumatiques rotatifs, d'électrovannes, de capteurs magnétiques et de bouton-poussoir a été jugée pertinente, ce qui a permis d'obtenir le système de classification et d'emballage automatisé. L'avantage d'être un système utile et compatible avec toute pièce métallique devant être emballée pour être enfin commercialisé sur le marché. En outre, le projet devrait contribuer à la réduction des coûts liés à la main-d'œuvre, à l'augmentation de la sécurité dans le processus d'emballage industriel, à la réduction du temps nécessaire au processus décrit ci-dessus et à une augmentation de la productivité de tout processus incluant Dans le cadre de ses activités, notre prototype de système automatisé. Le prototype a été développé par Ángela Álvarez, Gerson Giraldo, Estefany Rengifo.

Mots-clés: Conditionnement / Tri / Procédés / Automatisation

1. Introducción

El sistema de clasificación y envasado automatizado permitirá realizar el empaquetado y preparación de pedidos; y permitirán al operario maniobrar el traslado de las piezas metálicas al área de almacén con tiempos estándares y con poco margen para el error, introduciendo una programación en el software, el tamaño de las piezas puede modificarse cuantas veces se requiera y el prototipo trasladará la pieza solicitada de forma automática hacia el punto de destino que se requiera.

Los principales sectores industriales en los que se podría aplicar el prototipo son: manufactura, automotriz, envase y embalaje, alimentaria entre otros.

2. Situación actual

Actualmente el movimiento de piezas metálicas en la industria se realiza a través de grúas maniobradas por un operario, para luego situarlo en el lugar donde corresponda, en este caso, si el producto se va a almacenar (producto terminado), el operario a través de la grúa ubica el producto dentro del empaque adecuado para luego ser traslado mediante una faja a un montacarga hidráulico (operado por otro trabajador) al almacén.

Actualmente, en las empresas de manufacturas metal mecánicas, se trabaja con pesadas piezas metálicas, y estas tienen que ser movilizadas según se requiera de una estación a otra o incluso ser trasladadas hacia otro taller contiguo, para esto es conveniente trabajarlo mediante un sistema que automatice este proceso de traslado y lo vuelva cíclico, logrando esto se evitará las demoras en el traslado, y a su vez hacerlo un proceso más continuo garantizando la seguridad de los operarios y de todas las personas implicadas en este proceso.

3. Problema general

El principal obstáculo que representa el método de trabajo actual de movimiento de piezas metálicas es la gran cantidad de operarios implicados en el proceso, que generan un aumento de los costos operativos si es que no se logra estandarizar este proceso mediante la automatización de un sistema de envasado.

4. Objetivo general

El objetivo principal del prototipo es reducir los costos de mano de obra por medio de un sistema automatizado de traslado de piezas que signifique una menor cantidad de operarios implicados en el proceso.

5. Marco teórico

La Automatización industrial es la utilización de sistemas que controlan equipos o maquinas industriales, también hace referencia al uso de tecnología de punta con el fin de disminuir la intervención de operarios en un proceso industrial, es decir, se pretende reemplazar la participación del hombre por la asistencia de máquinas que realicen el mismo proceso en forma y tiempo estandarizados.

La principal diferencia entre la mecanización realizada por operarios es que son asistidos por equipos mediante el uso de su propia fuerza, mientras que en la automatización disminuye la necesidad de contar físicamente con un operario que maniobre la maquinaria, consecuencia de ello también se reduce los riesgos para el operario.

Son muchos los beneficios de implementar la automatización industrial en un proceso, dentro los cuales tenemos:

- Sustitución de operarios en actividades repetitivas o que representan algo riesgo para su bienestar.
- Sustitución de operario en tareas que excedan sus capacidades tales como alzar cargas pesadas, trabajos en condiciones ambientales extremas o actividades que requieran una alta precisión.
- Aumento de la productividad, a consecuencia de mantener una línea de producción estandarizada, con paradas mínimas en el proceso.

Uno de los primeros enfoques que la automatización planteaba fue principalmente el mayor incremento posible en la producción y la disminución de costos. El reciente enfoque de la automatización plantea mejorar al máximo, la calidad de los procesos y sostener la calidad del producto mediante los operarios más calificados, dando menor prioridad a los tiempos de producción.

La automatización y el PLC explican la forma en que es aplicada la programación en el desarrollo del prototipo. Esta programación implica más que solo la mecanización de los procesos debido a que proporciona a los operarios mecanismos para favorecerlos en el uso de la fuerza física del trabajo, la automatización disminuye considerablemente la necesidad de intervención física y mental del ser humano. La automatización entendida como una disciplina de la ingeniería, es más compleja que un sistema de control,

implica además la instrumentación industrial, que incorpora los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control e inspección, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones en plantas industriales.

El sistema de clasificación y envasado automatizado de piezas metálicas es un prototipo industrial que presenta la viabilidad de trasladar y envasar piezas de una estación de trabajo hacia una estación de almacén. Mediante la utilización de sensores magnéticos se detecta la pieza a trasladar, con la ayuda de una grúa puente, al activarse los sensores magnéticos la traslada hacia la parte la estación del almacén.

También se puede mencionar que la energía neumática es el elemento que hace posible que la maquinaria obtenga movilidad y ejecute la operación programada. Los elementos que forman la parte operativa del prototipo son los actuadores.

El Sistema de Clasificación y envasado automatizado de piezas metálicas está constituido por dos partes fundamentales que son la programación mediante el PLC y la maqueta-prototipo que realizará los movimientos.

6. Metodología

La Automatización industrial mostrada en el proyecto, se realizó mediante los múltiples sistemas computarizados que permiten dirigir las máquinas y procesos en la industria, con el objetivo de reemplazar la intervención humana lo que llevará a optimizar los costos y tiempos de los procesos implementados.

El alcance del proyecto implica más que solo automatización de los procesos porque proporciona a los operarios mecanismos para favorecerlos en el uso de la fuerza física del trabajo, la automatización disminuye considerablemente la necesidad de intervención física y mental del ser humano. La automatización se desarrolló aceleradamente con la implementación de métodos numéricos en dispositivos de automatización, este es el resultado es una gama de aplicaciones de rápida expansión y de enfoque especializado en la industria.

El sistema de clasificación y envasado automatizado está constituido por dos partes fundamentales.

- La parte de mando: Esta viene a ser la etapa en la que se encuentra el uso del PLC en donde se puede establecer la secuencia más lógica para el proceso de automatización. La programación permite establecer los tiempos y condiciones necesarias para cumplir con el proceso operativo, ya que de esta forma se facilitará el control de producción, el incremento de la productividad y la reducción de riesgos laborales.
- La parte operativa: Son todos los elementos que hacen posible que la maquina pueda moverse y realiza la operación que se desea en el momento. Los elementos que forman parte de esta etapa son 1 pistón tubular de 16x100mm, 3 pistones tubulares de 25 x 100, 1 pistón rotatorio de 180°, 1 generador de vacío, 1 ventosa, 2 sensores capacitivos, 4 electroválvulas 5,2 monoestables, 1 electroválvula 3,2 monoestables, racores según el pistón, manguera de 6 mm, 3 estranguladores neumáticos, 6 sensores magnéticos, 1 botonera, 2 fajas transportadoras, 2 motores de 24v, cable de red y 1 PLC S7 1200.

7. Fases de ejecución del prototipo

Una vez encendido el sistema a través del pulsador se enciende el motor que mueve la faja transportadora, para ello las cajas que están apiladas ya están colocadas para que empiece el proceso de envase y clasificación.

Fase 1: alimentación

Las cajas se encuentran apiladas sobre la base inclinada, el pistón se encuentra retraído y luego se expande lo que provoca el movimiento de las cajas

Figura N°1

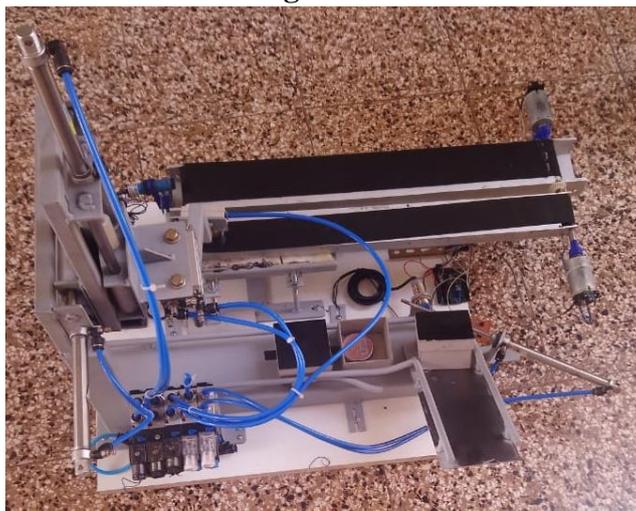


Fuente: Elaboración propia

48

Fase 2: transporte

En esta fase, una vez que las cajas son detectadas por el sensor capacitivo, simultáneamente las tapas de cartón y las piezas avanzan por las fajas transportadoras. De esta forma una vez que ambos sensores detecten dichos materiales, las fajas transportadoras pararan para darle la señal al cilindro rotatorio que se encuentra en reposo, quien gira hacia las piezas y bajará para coger la pieza, dando un giro para colocarlo en la caja, esto lo realizara 3 veces, después de ello el cilindro rotatorio se traslada hasta la faja transportadora donde se encuentran las tapas de las cajas para nuevamente bajar, cogerlas y llevarlas hasta donde se encuentran la base de la caja y las piezas, con lo cual se terminaría esta fase.

Figura N°2

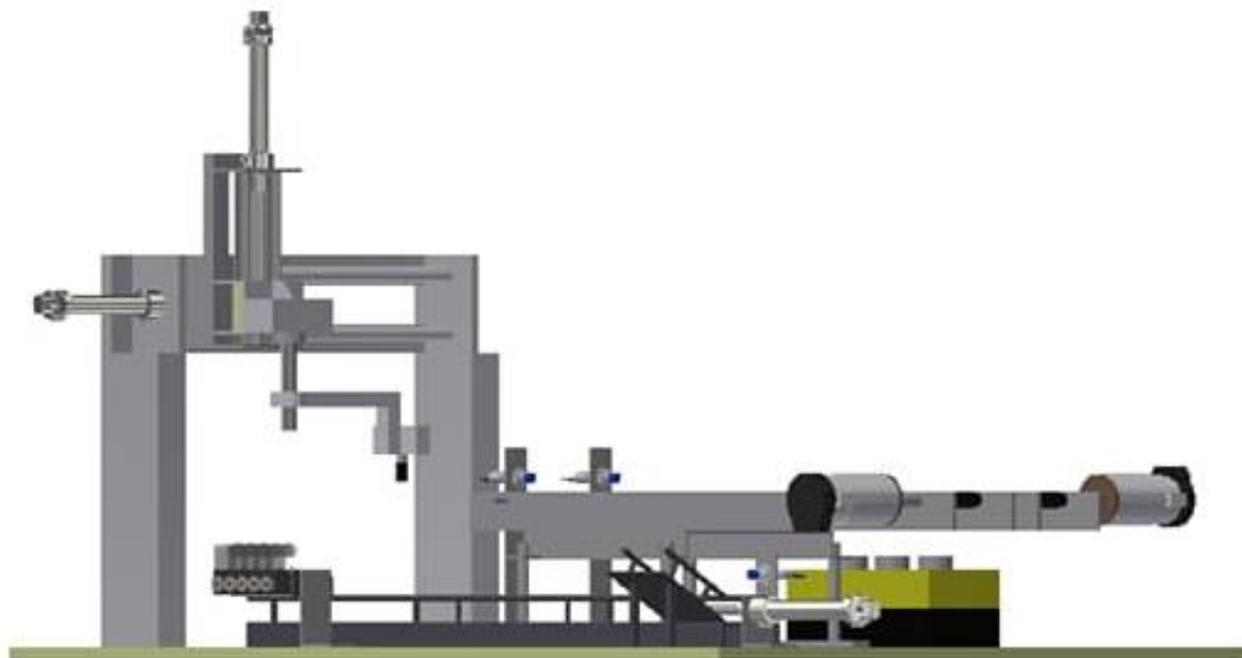
Fuente: Elaboración propia

Fase 3: programación del proceso

Según la programación realizada, una vez que las cajas se encuentran apiladas, el primer pistón se extiende lo que ocasiona que la caja avance, de manera simultánea, las tapas y las piezas que se encuentran avanzando en las fajas transportadoras pararán una vez que el sensor magnético detecte la pieza que es de material metálico. Seguidamente el cilindro rotatorio que se encuentra en reposo, gira hacia las piezas, baja para recogerlo y luego lo traslada hacia las cajas, este proceso se da tres veces seguidas, para que finalmente el cilindro rotatorio realice la misma secuencia con las tapas de las cajas, lo que finaliza este proceso automatizado.

8. Diseño del prototipo

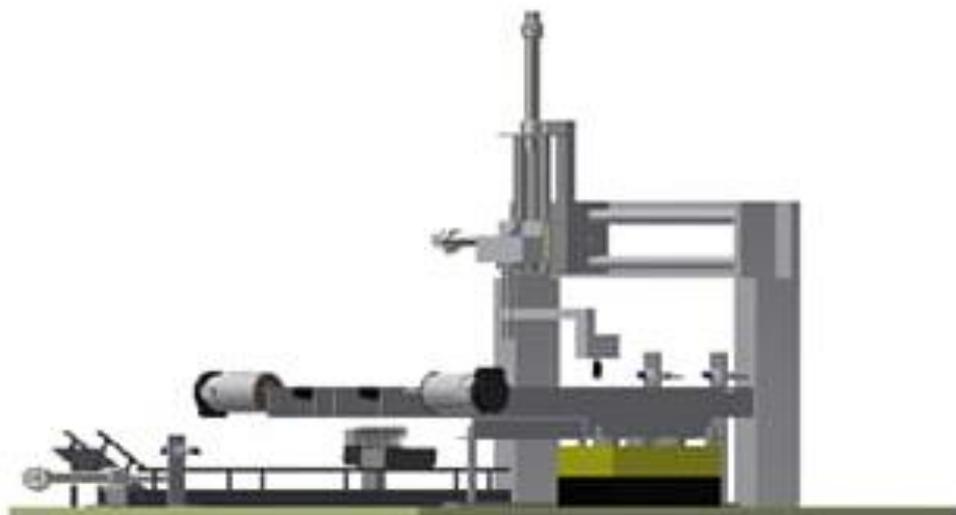
Figura N°3



50

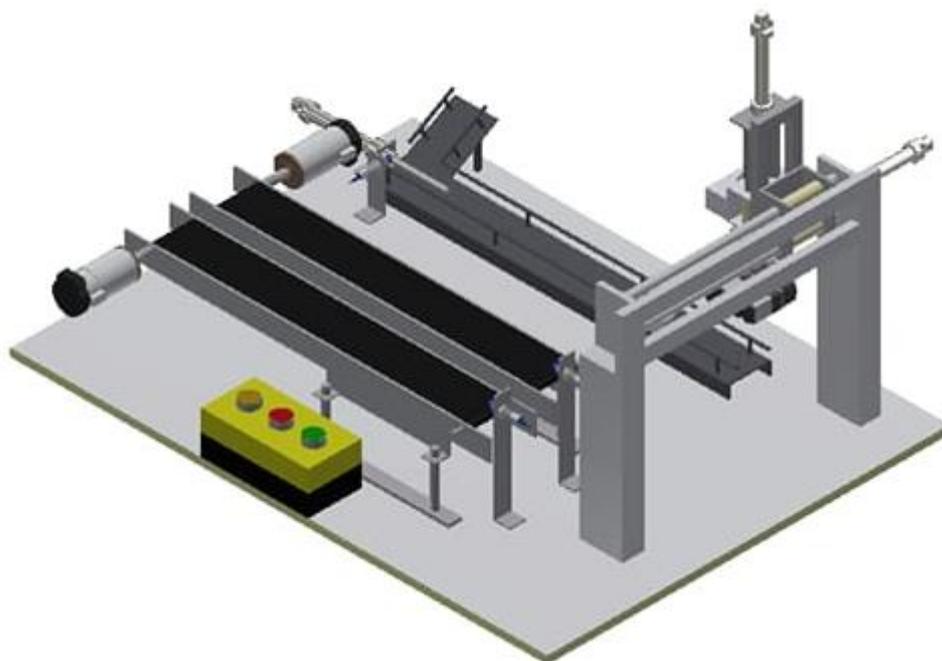
Fuente: Elaboración propia

Figura N°4



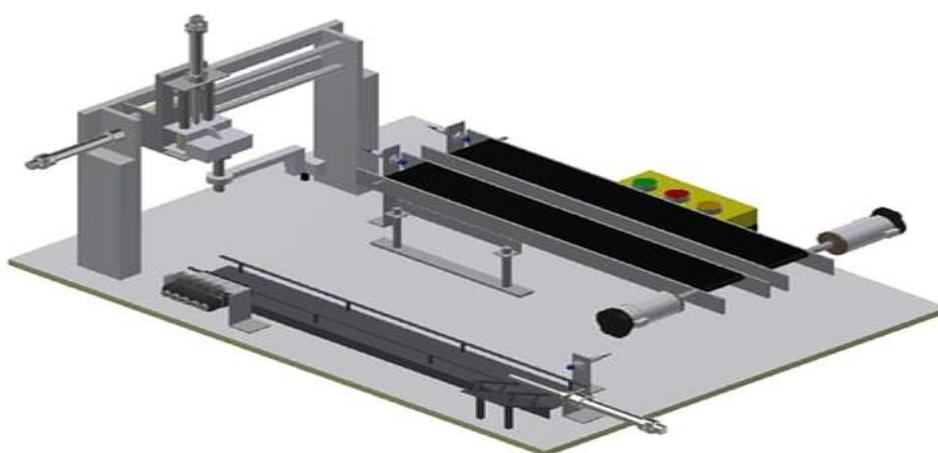
Fuente: Elaboración propia

Figura N°5

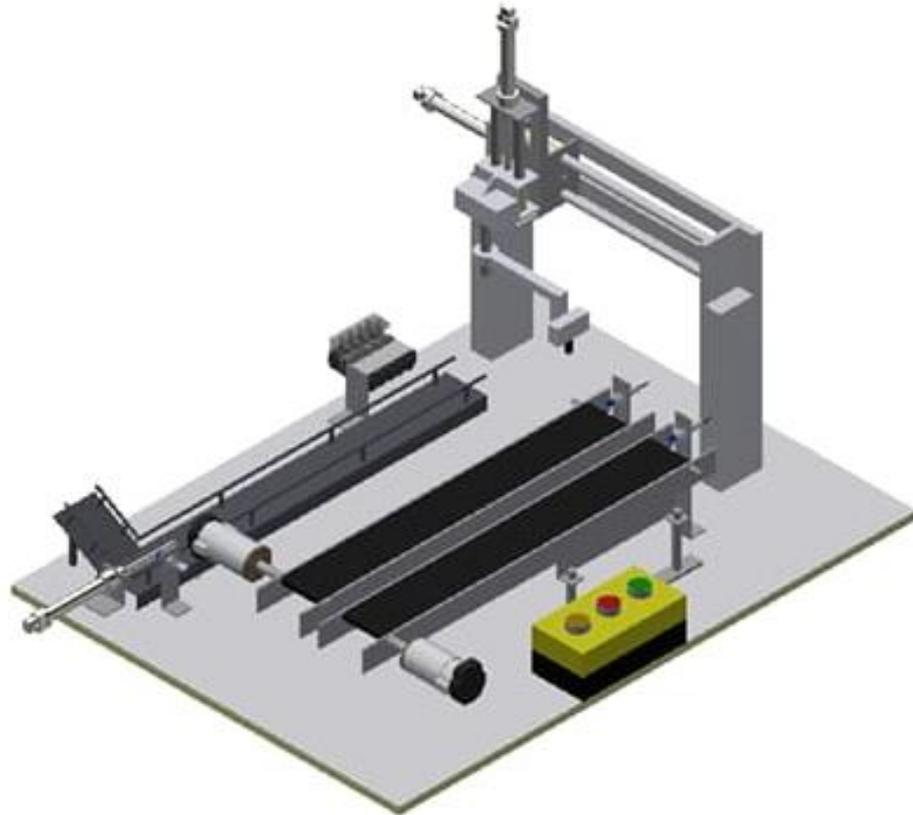


Fuente: Elaboración propia

Figura N°6



Fuente: Elaboración propia

Figura N°7

Fuente: Elaboración propia

52

9. Conclusiones

- El proyecto elaborado elimina parcialmente la intervención de la mano del hombre.
- Debido al proceso de automatización se pueden estandarizar los procesos por lo que se puede garantizar la calidad y también el tiempo de fabricación.
- El uso de ciertos elementos automáticos permite a los operarios realizar sus actividades de manera más precisa y rápida, tendrán mayor seguridad en sus actividades cotidianas.
- Un sistema automatizado optimiza los tiempos y los recursos lo que permite reducir los costos y generará aumento de la rentabilidad
- El Sistema de Clasificación y envasado automatizado optimiza el proceso de envasado de piezas metálicas, en términos de mano de obra, tiempos de envasado, reducción de riesgos, costos y aumento de productividad impactando en el costo final del producto y/o servicio.

10. Literatura citada

- Castaño, V.** (2016). *Automatización fundamentada II. Estrategias complementarias*. Venecia, Italia: Illustrated.
- Creus, A.** (2012). *Neumática e Hidráulica*. Barcelona, España: Marcombo
- Guadayol, J.M. y Medina, J.L.** (2010). *La automatización en la ingeniería química*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politécnica.
- Mandado y Fernández.** (2009). *Autómatas programables y sistemas de automatización*. Barcelona: Marcombo
- Niebel y Freivads** (2012). *Ingeniería Industrial (métodos, estándares y diseño del trabajo)*. ALFAOMEGA Grupo Editor.
- Solbes i Monzó, R.** (2014). *Automatismos Industriales. Conceptos y procedimientos*. Valencia, España: Nau Llibres.

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen III- N° 9 Noviembre 2019

148

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@gmail.com*

Página Web:

www.ctscafe.pe

Blog:

<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook

<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>