



Title: Analysis of the measurement system in an electronic assembly Factory

Authors: LÓPEZ-ACOSTA, Mauricio, MONTOYA-CASTRO, Andrea, CHACARA-MONTES, Allán y VELARDE-CANTÚ, José Manuel

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2020-04
BCIERMMI Classification (2020): 211020-0004

Pages: 15
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Contenido



Introducción ----- 3



Método ----- 8



Resultados ----- 9



Conclusiones ----- 12



Recomendaciones ----- 13

Antecedentes

Según Wheeler (2009), la reducción de variaciones en los procesos parte de la identificación de las fuentes, su cuantificación y el entendimiento de su sistema de medición.

“La medición sigue siendo un elemento clave en cualquier sistema de control porque el control de una variable en particular depende básicamente en la diferencia entre la situación actual y el estado deseado del mismo. Por lo tanto, para determinar con precisión su estado actual y para saber la diferencia real al valor deseado, se debe desarrollar la medición correcta.” (Aimi V,2010).

La aplicación del MSA (Análisis del sistema de medición) ha estado presente en los proyectos de organizaciones internacionales como Chrysler, Compañía Ford, GE, Motorola, etc. Componiendo un rol de alto valor en la calidad de los productos (Teng, 2002).

La línea a evaluar presentó en el año 2018 un Yield en sus sistemas de medición de:

- 93.9% en su inspección Funcional
- 92.5% en su inspección de PrePot
- 95.8% en su inspección Final.



Planteamiento del Problema

La empresa del presente proyecto se dedica a realizar ensambles electrónicos. Su principal problema se encuentra en la línea de candados electrónicos, la cual, afecta notablemente el rendimiento (Índice Yield) que la empresa reporta. La situación que presenta el contexto de la organización demuestra la necesidad de llevar a cabo un estudio, para buscar la mejoría del rendimiento observado, ya que el indicador de rendimiento presenta una baja considerable y una brecha identificada con la meta deseada por la organización.

En este contexto surge la necesidad de estudiar el problema antes descrito y por consecuencia las siguientes interrogantes:

- a) ¿El sistema de medición de la línea de producción de candados electrónicos es confiable?**
- b) ¿Cuáles son las causas principales de la variación presentada en las mediciones del proceso?**



Objetivo

Evaluar el sistema de medición utilizado en la línea de producción de candados electrónicos por medio de un estudio de Gage R&R para reconocer la confiabilidad del sistema de medición utilizado y buscar oportunidades de mejora, y con ello, aumentar el índice de rendimiento de la empresa al disminuir el número de piezas defectuosas y una parte de la variabilidad del proceso.



Consideraciones

El estudio fue llevado a cabo en una fábrica ensambladora de electrónicos en la línea de producción de candados electrónicos, la cual, cuenta con tres pruebas de inspección.

El alcance del proyecto engloba el desarrollo del estudio R&R para la evaluación del sistema de medición, el cálculo de resultados, el análisis de los datos y recomendaciones de mejoras.

Método

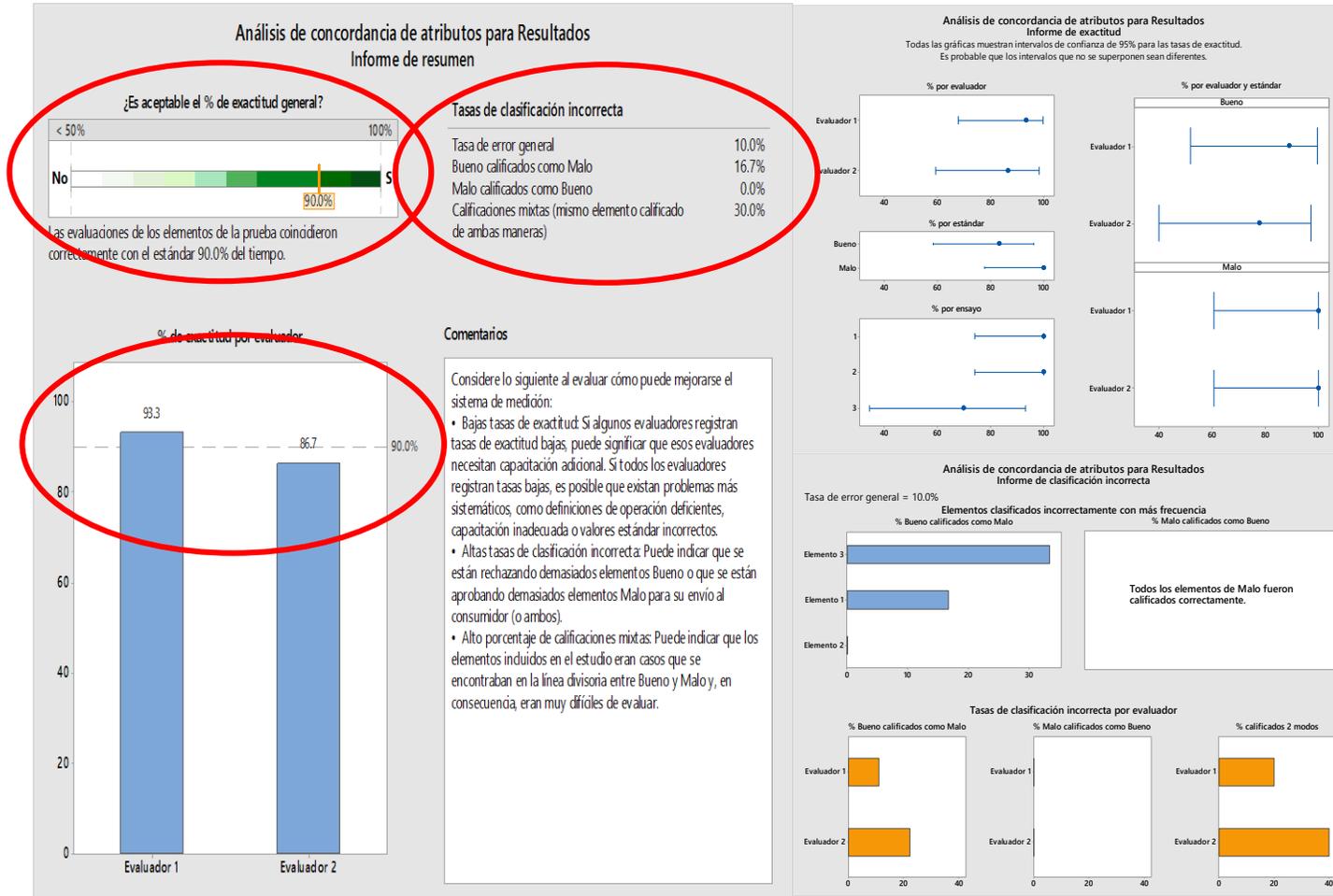
El procedimiento a seguir para el desarrollo del estudio de repetibilidad y reproducibilidad será llevado a cabo según lo mencionado por Pulido (2009), en los pasos descritos de un estudio R&R corto y largo, del cual se tomaron los pasos más relevantes y aplicables según las características la presente problemática. A continuación se describen los pasos a utilizar en este estudio:

- 1.- Seleccionar operadores para conducir el estudio sobre el instrumento de medición dado.**
- 2.- Seleccionar piezas a utilizar en el estudio.**
- 3.- Cálculo de repeticiones y etiquetado de piezas.**
- 4.- Identificar el método utilizado para medir (Por variables o atributos) y crear tabla de mediciones aleatorias.**
- 5.- Recopilación de datos.**
- 6. Análisis de resultados.**



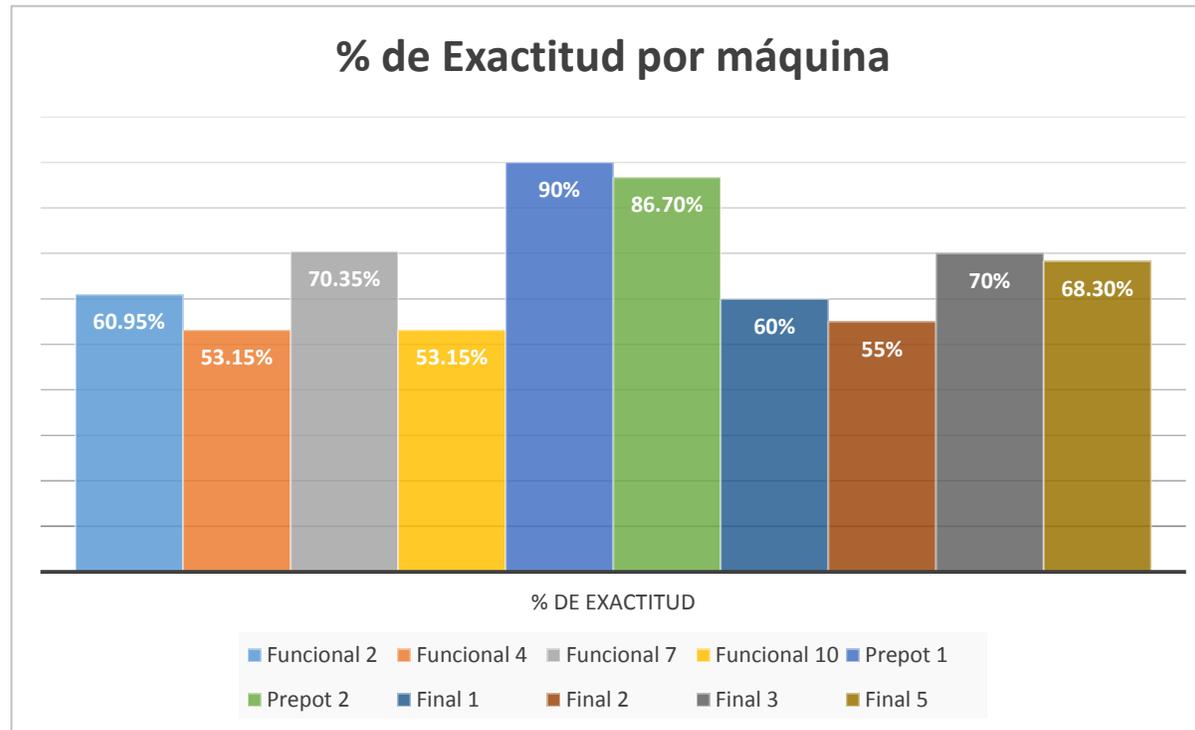
Resultados

Estudio R&R en prueba Prepot 1



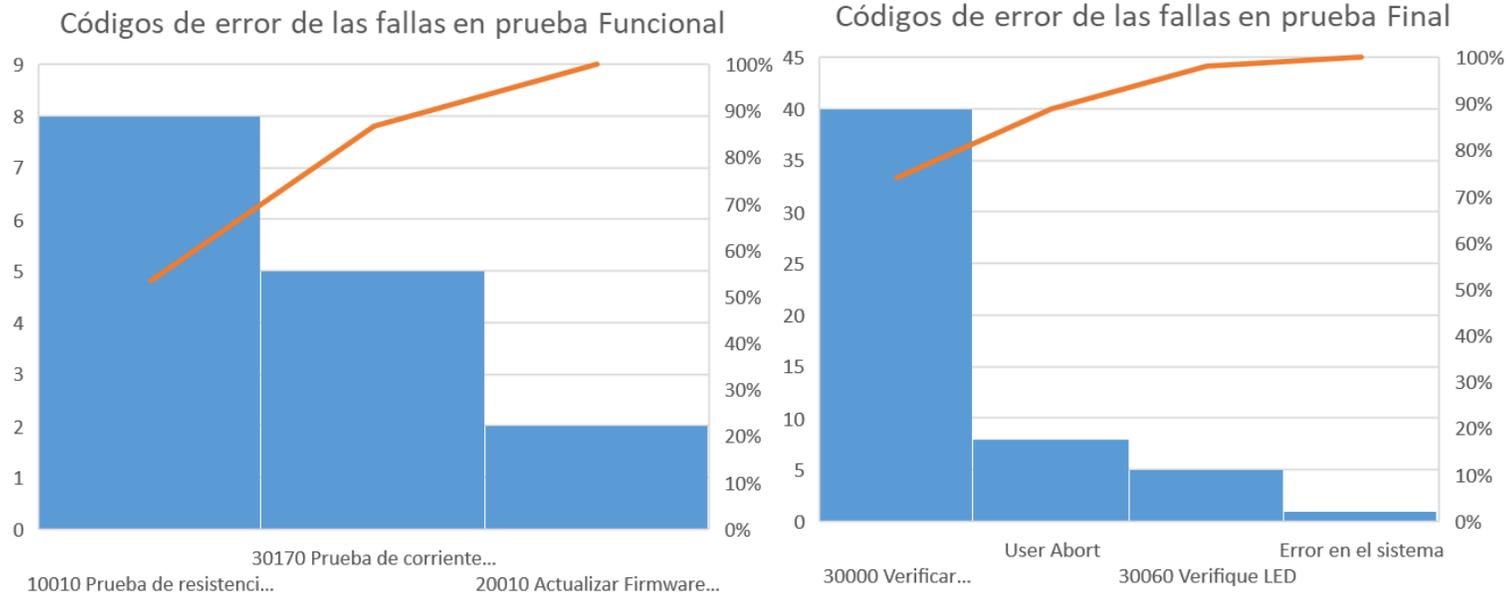
Resultados

Los resultados obtenidos por el sistema de medición utilizado en la línea de producción de candados electrónicos se presentaron en un rango del 53% al 90% de exactitud de medición:



Resultados

Los principales causas de las fallas identificadas procedentes del sesgo de error en los estudios, considerando solo las fallas ocurridas en piezas Aceptables/Buenas, fueron las siguientes



A su vez, la prueba Prepot presentó un solo tipo de falla en su sesgo de error con piezas buenas calificadas como malas, siendo el código de error 30030 Verificar el voltaje de la batería.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron cumplir con los objetivos y conocer el porcentaje de exactitud de cada una de las máquinas de medición involucradas en la inspección del producto. Dichos porcentajes son comparados a los rangos de aceptación de un sistema de medición según el Manual de MSA.

La prueba se desarrolló en las tres pruebas de inspección que incluye el proceso de producción, identificados como pruebas por atributos con los criterios Bueno/Malo o Pasa/Nopasa.

Con ello, se llegó a concluir que los equipos de medición utilizados en la línea de producción de candados electrónicos No son Aceptables. Reconociendo también por parte de los operadores una variación importante y considerada como fuera de lo aceptable.

Recomendaciones

- ✓ Considerando los resultados No aceptables del estudio de repetibilidad y reproducibilidad **se recomienda el ataque de los principales códigos de error presentados durante la prueba y la búsqueda de sus causas raíces para la implementación de acciones correctivas** que le permitan a la empresa escalar hacia su meta establecida.
- ✓ De acuerdo a los resultados de baja aceptabilidad de la variación entre operadores, **se recomienda la constante capacitación del personal**, su verificación y una menor rotación del mismo para minimizar los efectos de la curva de aprendizaje en la variación aportada al proceso.
- ✓ Por otro lado, **se recomienda analizar los límites establecidos en las pruebas de inspección de acuerdo con el diseño del producto**, ya que, índices de exactitud bajos en todos los operadores, como se presentó en los resultados del presente estudio, puede significar un error en la definición de los límites de la prueba.
- ✓ **Se recomienda llevar a cabo seguimiento de los resultados obtenidos por medio del desarrollo de otro estudio de repetibilidad y reproducibilidad en un periodo de 3 a 6 meses** para la creación de una comparativa entre el estado actual y el estado con futuro, así como también, el desarrollo del mismo análisis para otras líneas de producción en las cuales la empresa presente la misma situación.

Bibliografía

- Minitab. (2017). Análisis de sistemas de medición. Recuperado el 05 de Marzo de 2019, de <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/quality-tools/measurement-system-analysis/gage-r-r-analyses/perform-gage-r-r-with-multiple-operators-and-one-part/>
- (AIAG), A. I. (2010). *Mesarument Systems Analysis Reference Manual* (Vol. 4th Edition).
- Avila, Y. Y. (2013). Implementación de control estadístico de procesos para el control de la calidad y la mejora continua en una industria minera. Toluca, Estado de México, México. Recuperado el 12 de Marzo de 2019, de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/13815>
- Barbosa, R. (2017). *Monitoreo y análisis estadístico de procesos con aplicaciones*. Universidad del Norte. Recuperado el 09 de Marzo de 2019, de https://books.google.com.mx/books?id=DNJCDwAAQBAJ&dq=Control+estadistico+de+procesos&source=gbs_navlinks_s
- Ciro, M. B. (2011). *Estadística básica aplicada*. Ecoe Ediciones. Obtenido de https://books.google.es/books?id=tKQwDgAAQBAJ&dq=estadistica+industrial&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- G.F. Barbosa, G. P. (2014). *R&R (repeatability and reproducibility) gage study applied on gaps' measurement of aircraft assemblies made by a laser technology device*. German Academic Society for Production Engineering (WGP). Recuperado el 11 de Febrero de 2019, de <https://link-springer-com.itson.idm.oclc.org/content/pdf/10.1007%2Fs11740-014-0553-z.pdf>
- Group, S. C. (6 de Noviembre de 2012). MSA Análisis del sistema de medición. Recuperado el 02 de Marzo de 2019, de <https://spcgroup.com.mx/msa/>
- Héctor Quevedo Urias, B. R. (2014). *Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Grupo Editorial Patria. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=jvLhBAAAQBAJ&dq=estadistica+industrial&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Bibliografía

- Humberto Gutiérrez Pulido, R. d. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Guadalajara, México: McGRAW-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Jameel Haleel, A. H. (2018). *Gage Repeatability and Reproducibility Study*. Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences.
- Javier Ordorica Villalvazo, C. C. (2011). *Validación de un sistema de medición aplicado a un estudio de termografía sensorial para la detección de desórdenes de traumas acumulados*. Universidad Autónoma de Baja California.
- Maldonado, R. M. (2018). *Control Estadístico de la Calidad*. Grupo Editorial Patria. Recuperado el 09 de Marzo de 2019, de https://books.google.com.mx/books?id=y-lmDwAAQBAJ&dq=Control+estadistico+de+procesos&source=gbs_navlinks_s
- Manteiga, M. T. (2012). *Estadística aplicada: Una visión instrumental*. Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=8tocMTUkICkC&dq=estadistica&hl=es&source=gbs_navlinks_s
- Manuel Rodríguez Medina, M. I. (2012). *Análisis y mejoramiento del proceso de medición: Caso de estudio*. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Juárez: Academia Journals. Recuperado el 08 de Febrero de 2019
- Merli, G. O. (2012). Gestión de la Calidad: Control Estadístico y Seis Sigma. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*.
- Mikel Harry, P. S. (2010). *The practitioner's guide to statistics and lean six sigma for process improvements*. John Wiley & Sons. Recuperado el 11 de Marzo de 2019, de https://books.google.com.mx/books?id=Crqm2AmECD0C&dq=gage+r%26r&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Bibliografía

- Molina, J. S. (2016). *Estudio de repetibilidad y reproducibilidad (GR&R)*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Ortiz, Ó. C. (2016). *Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015*. Ecoe Ediciones. Recuperado el 12 de Febrero de 2019, de https://books.google.com.mx/books?id=baUwDgAAQBAJ&dq=sistemas+de+calidad&source=gbs_navlinks_s
- Pandiripalli, B. (2010). *Repeatability and Reproducibility Studies: A Comparison of Techniques*. Wichita State University, Industrial and Manufacturing Engineering. Chaitanya Bharathi Institute of Technology. Recuperado el 11 de Febrero de 2019
- Pedraza, C. H. (2016). *Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad*. Santiago, Cuba.: Universidad de Oriente.
- Pedro Grima Cintas, J. T.-M. (1995). *Técnicas para la gestión de la calidad*. Ediciones Díaz de Santos.
- Rodolfo Gabriel Jasso Jasso, I. J. (2014). *Aplicación de la metodología seis sigma para disminuir la variación de medición de la carga del resorte de fricción*. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Juárez: ResearchGate.
- Rufe, P. D. (2013). *Fundamentals of Manufacturing, Third Edition*. Society of Manufacturing Engineers. Teng, Z. J. (2002). *A study on measurement system and its effect on process quality*. Tianjin University. People's Republic of China.
- Vázquez, E. J. (2003). *Seis-Sigma: metodología y técnicas*. Editorial Limusa. Wheeler, D. J. (2009). *An Honest Gauge R&R Study*. SPC Ink.
- Yoel Portuondo Paisan, J. P. (2010). *La repetibilidad y reproducibilidad en el aseguramiento de la calidad de los procesos de medición*. Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad de Oriente.
- Zurro, A. M. (2010). *Compendio de atención primaria*. Elsevier España. Recuperado el 11 de Marzo de 2019, de <https://books.google.com.mx/books?id=>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)