

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA:

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de INGENIERA
COMERCIAL**

TEMA:

**ANÁLISIS DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS QUE
APLICARON LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA CIUDAD DE
QUITO DURANTE LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS**

AUTOR:

MAYTÉ SOLANGE BENÍTEZ CAICEDO

DIRECTOR:

HERNÁN WASHINGTON SAMANIEGO GUEVARA

Quito, Marzo del 2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo Mayte Solange Benítez Caicedo, con documento de identificación N° 175072806-3, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del trabajo de grado intitulado: “Análisis de las pequeñas y medianas empresas que aplicaron la metodología Seis Sigma en la ciudad de Quito durante los últimos cinco años”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniera Comercial, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



.....
Nombre: Mayte Benítez

Cédula: 175072806-3

Fecha: Quito, marzo de 2019

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL DOCENTE TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el artículo académico, análisis de las pequeñas y medianas empresas que aplicaron la metodología Seis Sigma en la ciudad de Quito durante los últimos cinco años, realizado por Mayte Solange Benítez Caicedo, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, marzo 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hernán Washington Samaniego Guevara', written over a faint circular stamp or watermark.

Hernán Washington Samaniego Guevara
060191830-3

Contenido

1. Introducción	1
2. Metodología Seis Sigma	2
3. Metodología y resultados.....	6
3.1 Metodología	6
3.2 Resultados.....	7
4. Conclusiones	10
5. Referencias.....	12

Tablas

<i>Tabla 1 Resultados aplicación Seis Sigma</i>	7
<i>Tabla 2 Normas ISO u BPM'S</i>	8

Figuras

<i>Figura 1 Aplicación de las normas ISO u BPM'S</i>	9
<i>Figura 2 Comparación con datos obtenidos</i>	9

Resumen

A lo largo de la historia Seis Sigma ha sido visualizado como una nueva herramienta para la mejora continua en los procesos evidenciando con la primera aplicación en la empresa Motorola, logrando alcanzar un éxito favorable. Seis Sigma ha sido creadora e impulsadora de productividad y competitividad en sus operaciones, siendo importante destacar que los procesos en una empresa no se mantienen estáticos.

En la actualidad Seis Sigma asocia a empresas grandes y pequeñas y medianas empresas (PYMES), sin importar el tamaño y actividad económica. La metodología Seis Sigma como tal se concentra en mejorar los procesos pero enfocando soluciones prácticas, sencillas y rápidas con el objetivo de alcanzar de manera eficaz y eficiente una calidad aproximada al 100%, conjugando con la satisfacción del cliente mediante la utilización de herramientas estadísticas.

En el Ecuador, Seis Sigma no es muy difundida por diversos factores como desconocimiento, falta de información, tiempo de aplicación, entre otros; sin embargo son pocas las empresas PYMES que han aplicado la metodología Seis Sigma obteniendo resultados favorables y de éxito.

El presente artículo estudia las empresas PYMES ubicadas en la ciudad de Quito que han implementado la metodología Seis Sigma para el mejoramiento de sus procesos. A su vez se podrá evidenciar el impacto de su aplicación en relación al uso de las normas International Organization for Standardization (ISO) u otras normas respecto a las buenas prácticas de manufactura (BPM'S).

Abstract

Six Sigma has throughout history been visualized as a new tool for continuous improvement in the processes evidenced with the first application in the Motorola company, achieving a favorable success. Six Sigma has been a creator and driver of productivity and competitiveness in its operations, being important to emphasize that the processes in a company do not remain static.

Currently, Six Sigma associates large and small and medium enterprises (SMEs), regardless of size and economic activity. The Six Sigma methodology is focused on improving processes but focusing practical, simple and fast solutions with the aim of efficiently and effectively quality of approximately 100%, combining with customer satisfaction through the use of statistical tools.

In Ecuador, Six Sigma is not very widespread due to various factors such as lack of knowledge, lack of information, application time, among others; However, there are few SME companies that have applied the Six Sigma methodology, obtaining favorable and successful results.

This article studied the PYMES companies located in Quito that have implemented the Six Sigma methodology for the improvement of their processes. At the same time, the impact of its application can be evidenced in relation to the use of the International Organization for Standardization (ISO) standards or other standards of good manufacturing practices (BPM'S).

1. Introducción

A principios del siglo XX surge el concepto de gestión científica, término aplicado a los métodos desarrollados por Taylor (1911), donde consigue mejorar la eficiencia del trabajo, siendo factible ubicar a las personas indicadas en cada puesto, identificando de manera óptima su desempeño, logrando un incremento en la productividad. (Gómez, Vilar, & Tejero, 2003, P.17)

Con el incremento de la productividad, se abre un nuevo campo conocido como Seis Sigma, cuya metodología nace en la década de los años ochenta cuando Bill Smith un ingeniero de Motorola presentó una investigación en la que concluía que si un producto defectuoso era corregido durante el proceso de producción otros productos defectuosos no serían detectados hasta que el cliente final los recibiera. (Alaya, A., 2016)

Seis Sigma, es una filosofía de negocios enfocada hacia la satisfacción del cliente. Utiliza una metodología para disminuir el desperdicio a través de la reducción de la variación en los procesos. La metodología de Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) se apoya en herramientas estadísticas y administrativas para mejorar, de manera tangible, los resultados de desempeño de los procesos y los productos de una empresa. (Socconini, L., 2015)

Las etapas que conforman la metodología Seis Sigma están determinadas para: definir, identificar aspectos de la organización, clientes y procesos claves que afectan la satisfacción del cliente. Medir, define las causas claves del problema para recoger datos en el proceso. Analizar, determina las causas del mal funcionamiento de los procesos objeto

de estudio. Mejorar, generar posibles soluciones al problema detectado. Controlar, estableciendo controles que garanticen el nivel deseado. (Garza, R., González, C., Rodríguez, E., & Hernández, C., 2016).

Esta conceptualización se fundamenta en los principios de esta metodología: enfoque al cliente, dirección basada en datos y hechos, orientación, gestión por procesos y mejora de procesos, gestión proactiva, colaboración sin barrera, búsqueda de la perfección y la tolerancia a los errores. Los principios definen lo que es necesario detectar y analizar en los problemas o defectos que tiene la empresa en sus procesos para de esta manera mitigar y/o eliminar las causas que los originan; seguido de un buen hábito de control y seguimiento continuo para generar el trabajo en equipo de los colaboradores y crear líderes para dominar los procesos

dando como resultado la satisfacción del cliente. (Herrera, 2006)

Por lo tanto Seis Sigma es aplicable a cualquier tipo de empresa sin importar el tamaño o actividad económica con el objetivo de mejorar procesos, eliminar desperdicios y optimizar recursos; buscando alcanzar de manera eficaz y eficiente una calidad aproximada al 100%, conjugando con la satisfacción del cliente mediante la utilización de herramientas estadísticas.

2. Metodología Seis Sigma

En todos los países las PYMES representan la mayor parte productiva. Y ello va creciendo, por ejemplo en 2006, en Estados Unidos las pequeñas empresas constituían el 99% de todos los negocios, empleaban un 50,1% de fuerza laboral, constituían el 99,7% de todos los empleadores y producían el 40,9% de las ventas del país. En los países europeos como Alemania, el

98% de todas las empresas industriales son PYMES y producen casi el 33% del volumen de negocio industrial; lo mismo pasa en el resto de Europa y en Asia. (Córdor, B., 2018).

En la actualidad, todas las empresas enfrentan una dura realidad en relación de una economía competitiva, por cuanto todas las empresas buscan lograr el éxito. Una de las maneras para alcanzar este éxito es la aplicación de la metodología denominada Seis Sigma la cual ha sido implementada en corporaciones grandes. Desafortunadamente la aplicación en la PYMES todavía no es muy difundida por lo que no existe suficiente evidencia documentada. El ritmo de la adopción de Seis Sigma en el mundo empresarial ha sido significativo ya que esta tendencia se mantiene aún en la actualidad, no solo en escenarios de práctica sino también en el campo de la investigación.

(Blasco, M., Gisbert, V., & Pérez, E., 2015)

Desde hace unos años la popularidad de las certificaciones de Project Management PMP (Profesional en Dirección de Proyectos), PfMP (Profesional en Dirección de Portafolios) junto con Lean Six Sigma (Green Belt y Black Belt) han aumentado en América Latina convirtiéndose así en las certificaciones de más valor para un Gerente actual no solo en compañías de manufactura sino en empresas de servicios. (Muñoz, R., 2017).

Continuando en latinoamérica la mayoría de las empresas están clasificadas como PYMES. Este tipo de empresas le imprime una gran actividad a la economía y al desarrollo social de la región, representan más del 90% del total de empresas y generan en promedio el 60% de empleo, es viable recalcar que un 67% de las organizaciones a nivel de

Latinoamérica cuentan con sistemas de gestión de calidad sean estos: ISO 9001, ISO/TS 16949, ISO 22001 o ISO 1025 conforme a su actividad económica. (Pérez, H., , 2016).

Lo descrito anteriormente son metodologías para mejorar los procesos de una empresa, pero en comparación con la metodología Seis Sigma esta última adicionalmente emplea sus estrategias en beneficio con el medio ambiente, por ejemplo, una empresa industrial situada en el país de Cuba, emplea esta metodología a partir de los desechos que generaba en el transcurso de su proceso para la comercialización de envases de aluminio, logrando incrementar el nivel de Seis Sigma de 2 a 3 partes por millón, para un 7% de defectos representando un nivel de calidad convencional logrando disminuir las pérdidas considerables en los residuos en un 33.26%. (Dubé, M., Hevia, F., Michelena, E. y Suárez, D., 2017)

En Colombia, un estudio justifica la aplicación de la metodología Seis Sigma en una empresa PYMES dedicada a la fabricación de muebles de madera que presentaba inconformidades por parte de sus clientes. En el análisis se encontró que el 80% de los defectos estaban concentrados en cuatro tipos de fallas. Con la aplicación del Seis Sigma, la empresa logro disminuir los defectos de 15.59% a 13.52%, considerando una disminución de defectos por millón de oportunidades de 155.861 a 102.000 unidades con lo cual el nivel de sigma se incrementó de 2.52 a 2.74 partes por millón. (Felizzola, H. & Luna, C., 2014)

En el Ecuador, Seis Sigma no es muy difundida (Guamán, F., 2015), sin embargo las pocas empresas PYMES que han empleado esta metodología en todos los sectores económicos han obtenido resultados exitosos. Las PYMES son empresas que generan

ingresos o ventas anuales entre \$100.000,00 y \$1'000.000,00. En el país están registradas 52.554 empresas, de las cuales 21.922 son pymes (el 42% del total). “Esto implica que la mitad de las empresas deben tener un acompañamiento acorde a sus necesidades. Representan el 26% del PIB, en 2015 reportaron por \$25.962 millones y generaron utilidades de \$1.366 millones”. (Cordova, A., 2017)

Adicionalmente las PYMES representan el 26% del producto interno bruto (PIB) y en el año 2015 reportaron ingresos por USD 25.962 millones de dólares de los Estados Unidos de Norteamérica, generando utilidades cercanas a USD 1.366 millones de dólares de los Estados Unidos de Norteamérica. (Anónimo, Revista Ekos, 2017).

En la ciudad de Quito objeto de estudio; una empresa PYME dedicada a la fabricación de equipamiento metálico adquirió la metodología Seis

Sigma en el año 2018, a partir de los daños y perjuicios que constantemente sufría el mueble metálico. Uno de los componentes era la pintura líquida que se desprendía fácilmente en un tiempo de uso corto lo que conllevó a inconformidades y devoluciones por parte de sus clientes. Con la introducción de la metodología en sus procesos obtuvieron resultados positivos, llegando a la conclusión que la empresa debe utilizar pintura en polvo mejorando el desempeño en sus procesos y consiguiendo la participación activa de la directiva y sus trabajadores. (Córdor, B., 2018)

Otro caso similar se presentó en una empresa reconocida en el mercado de las PYMES dedicada a la fabricación de invisibles para el cabello femenino, detectaron paras en sus procesos de producción y un cuello de botella en la etapa del empaclado. Al aplicar la metodología Seis Sigma determinaron las causas que generaban

dichas pérdidas económicas; finalizando de esta manera la disminución en las paras de la maquinaria incrementando la producción en un 5% y reduciendo el tiempo del empaquetado. (Hidalgo, M., 2014)

Muy a pesar que la metodología Seis Sigma da como resultados beneficios alcanzados para una empresa en el país, la norma ISO 9001 sigue siendo la más difundida en el Ecuador. Cabe resaltar un crecimiento pronunciado durante los últimos diez años, al pasar de 486 certificados en 2006 a 1.233 en 2016, lo que supone un incremento del 154%, es decir, casi tres veces la cifra original. A pesar de los ligeros descensos registrados durante 2010 y 2011, así como mínimas reducciones en los últimos años, los datos confirman el aumento de la preocupación por la gestión de la calidad en el país. De otra parte, el 97% de los certificados emitidos en el país

(1.195) están conforme la versión 2008 de este estándar; solo el restante 3% (38 certificados) han sido emitidos de acuerdo con la edición de 2015. (Anónimo, Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2017).

3. Metodología y resultados

3.1 Metodología

Para la aplicación de la metodología, se utilizó una investigación mixta cuya finalidad fue obtener información mediante el análisis de datos cualitativos y cuantitativos obtenidos a través de la investigación en artículos científicos reconocidos como tal y mediante la aplicación de entrevistas no estructuradas al personal directivo de pequeñas y medianas empresas localizadas en la ciudad de Quito. Posteriormente, la información obtenida continuó con una fase de depuración determinando la información necesaria e importante

para evidenciar la aplicación o no de la metodología de Seis Sigma en las PYMES.

3.2 Resultados

Los resultados encontrados en la investigación realizada se describen inicialmente en la siguiente tabla, se describe el tipo de empresa, el problema y el logro alcanzado al aplicar la metodología Seis Sigma:

Tabla 1 Resultados aplicación Seis Sigma

TIPO DE EMPRESA	PROBLEMA	RESULTADO
Empresa de servicios dedicada al mantenimiento externo e interno de cabinas aéreas	Retraso en la entrega de cabinas aéreas asadas	Aplicando la metodología Seis Sigma la empresa logró reducir su tiempo de 4 horas 35 minutos a 4 horas 16 minutos en tan solo dos meses y medio, así también con la reducción del sigma de 0.132 a 0.062 lo que representa un 52% de mejora en el sistema.
Empresa industrial dedicada a la fabricación de agendas para oficina	Faltas y desperdicios en los procesos de corteado y cosido de agendas	Estos procesos fueron mejorando y generando un Cp. de 0,6 a 1,24, con un sigma mejorado de 3,26 lo que representa a la empresa ahorro en dinero y en tiempos de producción
Empresa industrial dedicada a la fabricación de accesorios femeninos para el cabello	Cuello de botella en el proceso de empaquetado	Con la aplicación de la metodología la empresa aumentó en su segundo semestre un 30% en la producción, mejorando en el proceso del empaquetado en unidades de 156000 a 209600 contando con el mismo costo y tiempo.
Empresa industrial dedicada a la elaboración de embutidos	Detectaron problemas en tres áreas críticas (empaquetado, logística y entrega final).	Posterior a la aplicación de la metodología en los tres proyectos la empresa tuvo una inversión de \$143.189,99 realizada en 6 meses ahorrando así con la implementación de Seis Sigma un total de \$40.784,48 recuperando la inversión en tres años.
Empresa industrial dedicada a la fabricación de muebles metálicos	Insatisfacción de sus clientes al detectar que el producto final tenía una vida de utilización corta.	Con la aplicabilidad de la metodología la empresa mejoró sus procesos, en un valor de 3 sigmas, manteniendo la misma estructura tecnológica, lo que significó para la empresa un ahorro anual de \$15.000,00, lo que le ha permitido continuar con la aplicación de la metodología.

Se evidencia de manera breve el impacto positivo que tuvieron las empresas PYMES al aplicar la metodología Seis Sigma

Fuente: Tesis que demuestran la aplicabilidad de la metodología Seis Sigma en empresas de la ciudad de Quito.

Elaborado por: La Autora

En la tabla 1 se observa los resultados de pequeñas y medianas empresas que aplicaron y aplican la metodología Seis Sigma, obteniendo resultados favorables en dinero, tiempo y capacidad productiva para la satisfacción de los clientes.

En la primera empresa se visualiza el mejoramiento del Sigma de 0.132 a 0.062 partes por millón mejorando tiempos en sus procesos y representando su rendimiento en un 52% en tan solo dos meses y medio; en la segunda empresa con la aplicación de la metodología se observa que su capacidad productiva se incrementa de 0.24 a 1.26 y con un sigma mejorado de 3.26 partes por millón; la tercera empresa logró incrementar la producción contando con los mismos costos y tiempos; en la cuarta empresa el resultado de la utilización de la metodología demuestra que con la aplicación la inversión es menor que con la no aplicación; finalmente con la

quinta empresa se observa que al aplicar la metodología la empresa ahorra anualmente de USD 15.000,00 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica y contando con el mismo sistema tecnológico.

Según los archivos existentes en la cámara de la pequeña y mediana empresa de Pichincha, el número actual de PYMES es de 388 empresas, la característica principal de estas empresas se enfocan con la aplicación de las normas ISO evidenciando que esta metodología es utilizada con mayor confiabilidad en las PYMES.

En las siguientes tablas y figuras se evidencia de manera escrita y gráfica los datos anteriormente detallados.

Comparación entre normas ISO u otro tipo de normas que estandarizan y mejoran procesos.

Tabla 2 Normas ISO u BPM'S

Norma ISO u BPM'S	Aplican	Porcentaje	No Aplican	Porcentaje
ISO	73	19%	313	81%
ISO 9000	47	64%	14	19%
ISO 14000	15	21%	22	30%
ISO 26000	8	11%	26	36%
BPM'S	16	52%	10	32%
ISO 31000	3	4%	28	38%
ISO 22000	2	20%	3	30%

Datos reales obtenidos por medio de la CAPEIPI de las empresas que aplican normas ISO u BPM'S en sus procesos.

Fuente: CAPEIPI

Elaborado por: La Autora

En la tabla 2 se puede observar que son pocas las empresas que aplican normas ISO u otra norma para mejorar y estandarizar sus procesos, el 64% aplica norma ISO 9000 siendo la primera norma más utilizada por las empresas, la segunda norma aplicada es la BPM'S con un 52% seguida de la norma ambiental ISO 14000 que representa el 21%, lamentablemente la norma ISO 21000 que hace referencia a la responsabilidad social ocupa el 11% y la norma ISO 31000 representa el 4% siendo las que menos aplicación tienen por parte de las empresas.

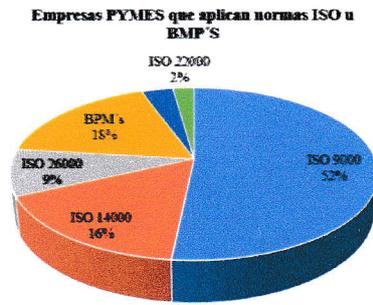


Figura 1 Aplicación de las normas ISO u BPM'S

Fuente: CAPEIPI

Elaborado por: La Autora

En la figura 2 acorde a los datos encontrados en la investigación se genera lo siguiente:

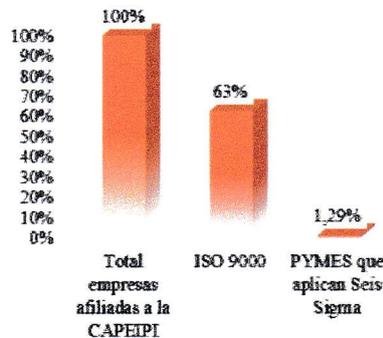


Figura 2 Comparación con datos obtenidos

Fuente: CAPEIPI

Elaborado por: La Autora

En función del universo total de las empresas es factible mirar que el porcentaje de las pequeñas y medianas empresas que aplican Seis Sigma en la ciudad de Quito es unicamente el 1.29%, lo que refleja que la

metodología es desconocida o no es aplicada para la mejora de procesos, mientras que la norma ISO 9000 representa el 63% en relación al universo total.

Al comparar la metodología Seis Sigma con la norma ISO 9000-2015 que se hace referencia con el presente estudio puesto que permite encontrar una semejanza, que las dos se pueden aplicar en procesos de empresas productoras de bienes y servicios, con la diferencia que la norma estandariza procesos y la metodología Seis Sigma mejora los mismos con el propósito de alcanzar a una calidad del 100%.

Con los resultados presentados se demuestra que en la ciudad de Quito la norma ISO 9000 es la más aplicada, mientras que la metodología Seis Sigma no tiene una aplicación significativa en las PYMES.

4. Conclusiones

Con la investigación efectuada la aplicación de la metodología Seis Sigma no es muy difundido en la ciudad de Quito por diversos factores: desconocimiento, falta de información, tiempo de aplicación y otros. En función a los objetivos planteados fue posible investigar el número de las PYMES que aplicaron la metodología Seis Sigma en la ciudad de Quito, dando como resultado que 5 empresas aplican y continúan con dicha metodología.

De acuerdo a los datos y resultados analizados fue factible establecer un orden jerárquico de las normas ISO y BPM'S más aplicadas por las PYMES, deduciendo que la ISO 9000 representa el 52% seguida de la norma BPM'S con un 18% y con un puntaje bajo la ISO 26000 con un 4%.

En relación al universo total de las PYMES es viable comparar que

1.29% de empresas aplican la metodología, considerando un impacto bajo, mientras que las normas ISO 9000 se aplica en un 63%, significando que su aplicabilidad es superior y recurrente; cabe mencionar que tanto la metodología Seis Sigma y la norma ISO 9000 direccionan sus procesos en empresas productoras de bienes y servicios.

El presente trabajo logró evidenciar resultados favorables en PYMES posterior a la aplicación de Seis Sigma; en tal virtud es recomendable implantar esta metodología, considerando los principios y etapas que esta metodología requiere para su correcta aplicación.

Finalmente, este artículo es una fuente de investigación e información para la ejecución de trabajos futuros así como también una guía de consulta para personal académico, estudiantes y

profesionales relacionados al tema
objetivo de estudio.

5. Referencias

- Alaya, A. (2016). *El método Seis Sigma*. Plurilingua Publishing.
- Anónimo. (31 de Octubre de 2017). *Revista Ekos*. Obtenido de Pymes en el Ecuador: No paran de evolucionar:
<http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=9813>
- Anónimo. (29 de Septiembre de 2017). *Servicio de Acreditación Ecuatoriano*. Obtenido de Servicio de Acreditación Ecuatoriano:
<http://www.acreditacion.gob.ec/encuesta-iso-2016/>
- Blasco, M., Gisbert, V., & Pérez, E. (10 de Diciembre de 2015). Situación actual de las metodologías seis sigma, la gestión de riesgos y la gestión de la calidad. *3 Ciencias*, 202-2012.
doi:10.17993/3ctecno.2015.v4n4e16.198-212
- Cóndor, B. (2018). Seis sigma en las Pymes, bajando costos con calidad. *Revista Espacios*, 8.
- Cordova, A. (12 de Diciembre de 2017). *Noticias Las Pymes representan el 42% del total de las empresas en Ecuador*. Obtenido de Noticias Las Pymes representan el 42% del total de las empresas en Ecuador:
<http://bancopacificoprensa.ec/las-pymes-representan-el-42-del-total-de-las-empresas-en-ecuador/>
- Cuatrecasas, L., & González Babón, J. (2017). *Gestión Integral de la Calidad*. Barcelona: Profit Editorial.
- Dubé, M., Hevia, F., Michelena, E. y Suárez, D. (2017). *Procedimiento de mejora de la cadena inversa utilizando metodología seis sigma*. La Habana: Scielo.
- Felizzola, H., & Luna, C. (2014). *Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas*. Barranquilla: Scielo.
- Garza, R., González, C., Rodríguez, E., & Hernández, C. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma. *Redalyc*, 19-35.
- Gómez, F., Vilar, J., & Tejero, M. (2003). *Seis Sigma*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Guamán, F. (2015). *Diseño de un esquema para la implementación de la metodología Lean Six Sigma en la empresa industriales ecuatorianas*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Herrera, R. (2006). Seis Sigma un modelo de gestión. *Redalyc*, 47-50.
- Hidalgo, M. (2014). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN LA*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Muñoz, R. (15 de Agosto de 2017). *Linked in*. Obtenido de Linked in:
<https://www.linkedin.com/pulse/relacionando-project-management-con-lean-six-sigma-romeo-mu%C3%B1oz>
- Pérez, H., . (Julio de 2016). *El impacto de Lean Six Sigma en organizaciones latinoamericanas y sus factores críticos de éxito*. Guadalajara. Obtenido de El impacto de Lean Six Sigma en organizaciones latinoamericanas y sus factores críticos de éxito.
- Socconini, L. (2015). *Certificación Six Sigma Green Belt*. Barcelona: Marge Book.