

Mary Liz Vergara Apolinario^a, Galo Enrique Estupiñán Vera^b, Luis Giovanny
Cañizares Vásquez^c

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de
las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

*Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 1 núm., 4, septiembre,
2017, pp. 45-59*

DOI: 10.26820/recimundo/1.4.2017.45-59

Editorial Saberes del Conocimiento

- a. Universidad de Guayaquil; mary.vergaraa@ug.edu.ec
- b. Universidad de Guayaquil; miguel.velozm@ug.edu.ec
- c. Universidad de Guayaquil; luis.canizaresv@ug.edu.ec

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

RESÚMEN

La empresa en la cual se desarrolla este trabajo es PROCARSA, una empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado, tiene dos líneas de productos bien definidas de acuerdo al mercado hacia el que va destinado: Bananero y Doméstico (o mercado local). Para la realización de este trabajo de investigación se efectuó un estudio de la problemática que tiene la empresa en sus procesos productivos; durante este periodo de tiempo se llegó a la determinación de los principales problemas mediante el uso de varias técnicas, entre ellas el Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa) los cuales son: Ineficiencia en la Producción debido a la falta de capacitación del personal, exceso de tiempo en cambio de corrida o setup, pérdida de tiempo debido a las constantes averías de las máquinas; el objetivo principal es mejorar la organización, provocando un mayor sentido de la clasificación y la economía, menos cansancio físico y mayor facilidad de operación con la implementación de las 5's, así como el uso adecuado de otras técnicas de Ingeniería Industrial o de Filosofías de Trabajo. La metodología utilizada en esta investigación fueron los métodos Investigativo, Descriptivo y Deductivo-Inductivo; éstos permitieron resaltar los problemas antes mencionados. Los costos que han generado los problemas debido a la falta de capacitación en el área de Producción, da como consecuencia desperdicio de tiempo demostrando ese ser la causa que representa la mayor pérdida económica en los procesos que desarrolla la empresa. Los problemas ocasionan una pérdida de \$ 48.265,56 anuales, los cuales se debe de evitar; para esto la propuesta se basa en el problema que ocasiona mayores pérdidas. El resultado que se logra obtener, con la implementación de la propuesta de capacitación es evitar la pérdida de horas hombre y horas máquina, y de esta manera maximizar los recursos existentes, mejorando la productividad del área de producción de la empresa.

Palabras claves: Tecnologías de información y comunicación; enseñanza; docentes la escuela de tecnología médica; estudio metodológico de la aceptación y aplicación de los TICS.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

ABSTRACT

The company in which this work is developed is PROCARSA, a company dedicated to the manufacture of corrugated cardboard boxes, has two well defined product lines according to the market for which it is destined: Banana and Domestic (or local market). For the accomplishment of this research work a study of the problematic that the company has been carried out in its productive processes; during this period of time the main problems were determined through the use of several techniques, including the Cause and Effect Diagram (Ishikawa), which are: Inefficiency in Production due to lack of training of personnel, excess of time in change of run or setup, loss of time due to the constant failures of the machines; the main objective is to improve the organization, provoking a greater sense of classification and economy, less physical fatigue and greater ease of operation with the implementation of the 5's, as well as the proper use of other techniques of Industrial Engineering or Philosophies of work. The methodology used in this research were the Investigative, Descriptive and Deductive-Inductive methods; these allowed to highlight the problems mentioned above. The costs that have generated the problems due to the lack of training in the production area, results in wastage of time proving that this is the cause that represents the greatest economic loss in the processes that the company develops. The problems cause a loss of \$ 48,265.56 per year, which must be avoided; for this the proposal is based on the problem that causes greater losses. The result obtained, with the implementation of the training proposal is to avoid the loss of man hours and machine hours, and in this way maximize the existing resources, improving the productivity of the production area of the company.

Keywords: Information and Communication Technologies; teaching; Teachers medical technology school; Methodological study of the acceptance and application of ICTs.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Introducción.

El 19 de marzo de 1965 un grupo de inversionistas alemanes constituye la empresa PROCARSA con el objeto de producir cajas de cartón corrugado para su exportación exclusiva de banano. En mayo de ese mismo año, la compañía UBESA recibe las primeras cajas de cartón para exportación bajo el nombre de Bajella. (Acevedo Lizarazo, Carrillo Barrios, Paternina Arboleda, & Raish Castilla, 2003)

Para finales de 1980 PROCARSA pasa a formar parte de la Compañía Exportadora de Banano Standard Fruit y se comienza a producir cajas para exportar banano con denominación DOLE. (Zuinaga de Mazzei, 2014)

En 1981 se integra un grupo de inversionistas ecuatorianos que dan inicio a una nueva etapa y característica en PROCARSA. Se amplía la Producción para cubrir tanto el mercado de exportación como a nivel nacional. (Marshak, 2007)

En agosto de 1994 la Corporación DOLE adquiere el total de las acciones de PROCARSA, integrándose a su red mundial de negocios. (Lozano Correa, 2007)

PROCARSA en el año 2004 alcanza su mayor producción histórica. El consumo total de papel fue de 117.000 TM, y una producción de 131 MM de m² de cartón, un 18% mayor a la registrada en el año 2003. (Chiavenato, 2007)

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

En términos generales su capacidad de producción puede superar los 2'000.000 de cajas para banano por semana y así mismo produce actualmente 1'000.000 de cajas de uso doméstico pero su capacidad de producción es de 1'500.000 cajas de uso doméstico por semana, las cuales pueden llevar impresas cualquier arte y diferentes colores. De su producción el 60% son cajas de banano y el 40% restante es doméstico. (Gómez Niño, 2011)

PROCARSA se caracteriza por proveer productos de excelente calidad, respaldada por su equipo humano calificado y maquinarias con innovación tecnológica, lo cual hace que sea una de las plantas de cartón corrugado más grandes y modernas de Sur América, y que goza del liderazgo en la rama de la industria el cartón corrugado.

Con fecha enero 7 de 1997, PROCARSA certificó su Sistema de Calidad a la Norma ISO 9001:94, la misma que fue recomendada por la SGS International Certification Services, Inc. de New Jersey - USA.

El sector productivo, correspondiente a las empresas fabricantes de cartón corrugado, actualmente es muy competitivo. De acuerdo a las investigaciones realizadas por los principales directivos de PROCARSA, ésta se encontraría liderando el mercado del producto.

Para que la organización alcance esta meta, ha sido necesaria la obtención de la recertificación de la norma ISO 9002 en 1998; y actualmente se ha recertificado para las normas ISO 9000 (conocida como 9001:2000) en el año 2004, con el propósito de lograr una mejora continua de los procesos; todos a través de SGS International Certification Services, Inc. de New Jersey - USA.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

El método utilizado para este cometido, fue la implementación del Sistema de Calidad Total, con el cual ha podido reducirse el volumen de no conformidades, incrementando la eficiencia productiva de las imprentas.

Actualmente, las imprentas han experimentado fallas mecánicas, técnicas y operativas, motivo por el cual la alta Dirección, a través de los Ejecutivos responsables de la Producción y de la Calidad del producto y de los procesos, ha fijado metas en ese sentido, con el propósito de mejorar dicha problemática.

La Ingeniería Industrial brinda métodos para poder alcanzar estos fines, entre ellos la filosofía de la implementación de las 5 “s” , las mismas que manifiestan que es indispensable mantener el lugar y las máquinas en buen estado, ordenado y limpieza total.

Materiales y métodos.

Debido a la existencia de información tabulada en la empresa, entre los que se mencionan registros internos, no ha sido necesaria la utilización de métodos directos, a excepción de ciertas observaciones del proceso y frecuencias.

En lo inherente a los métodos de Ingeniería, éstos son los siguientes:

- a) Análisis y procesamiento de datos en cuadros y gráficas estadísticas, con base en los comandos del programa Excel.
- b) Diseño de los procesos, con base en los diagramas de análisis de operaciones y flujogramas.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

-
- c) Herramientas de diagnóstico, como el Diagrama de Ishikawa (causa – efecto) y de Pareto, para la identificación y análisis del impacto de los problemas.
- d) Utilización de métodos de Ingeniería, relacionados a la Gestión de la Producción y del Mantenimiento; como la implementación de T.P.M (Mantenimiento Productivo Total) cuya base primordial es la implementación de las 5 S (Organización, Orden, Limpieza, Normalización y Disciplina), Mejoras Especificas (encaminadas a la disminución de tiempos improductivos), y Mantenimiento Autónomo.
- e) Evaluación económica para la Implementación de la Filosofía 5”S”. como son las capacitaciones internas y externas, a través de la elaboración de la Matriz de Habilidades para determinar la falencias en conocimientos teóricos y prácticos de los operadores, ayudantes y operarios.

Facilidades de Operación

Actualmente la empresa ha sufrido una reestructuración en la conformación de la organización, como consecuencia del acuerdo que logró la Dirección con el extinto Sindicato de Trabajadores

La empresa cuenta con:

- Bodega de Producto Terminado: Con capacidad para almacenar 850.000 cajas completas de banano y 200.000 cajas de doméstico.
- Bodega de Materia Prima: Con capacidad para 12.000 TM de Papel

En Recurso humanos con que se cuenta es:

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

- 463 Trabajadores
- 90 estables
- 353 Eventuales (Tercerizados)

Planta trabaja 24 horas al día de lunes a sábado y domingo 8 horas dependiendo de la demanda.

Resultados.

Los principales problemas detectados en el estudio se han generado por tres factores que se los mencionan a continuación:

- Tiempos improductivos (Ineficiencia en la producción).
- Exceso de tiempo en cambio de corrida en las imprentas (Problemas Operativos).
- Reclamos del Cliente: Desperdicio no controlable.

Análisis de la frecuencia de ocurrencia de los problemas

K5		2004		
		Pdo 1 -13	Meta	Exceso tiempo
Utilizacion				
Hrs. Prog.		6,676		
Hrs. Paradas	Mecanico	307	420	
	Electrico	51		
	Operativo	62		
	Setup	641	481	160
*1	Limpieza	543		
	Otros	702		
	TOTAL	3,041		
Hrs. Corridas		3,635		
%Eficiencia		54%		

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Figura N° 1.- Información Soporte para Análisis de Frecuencia

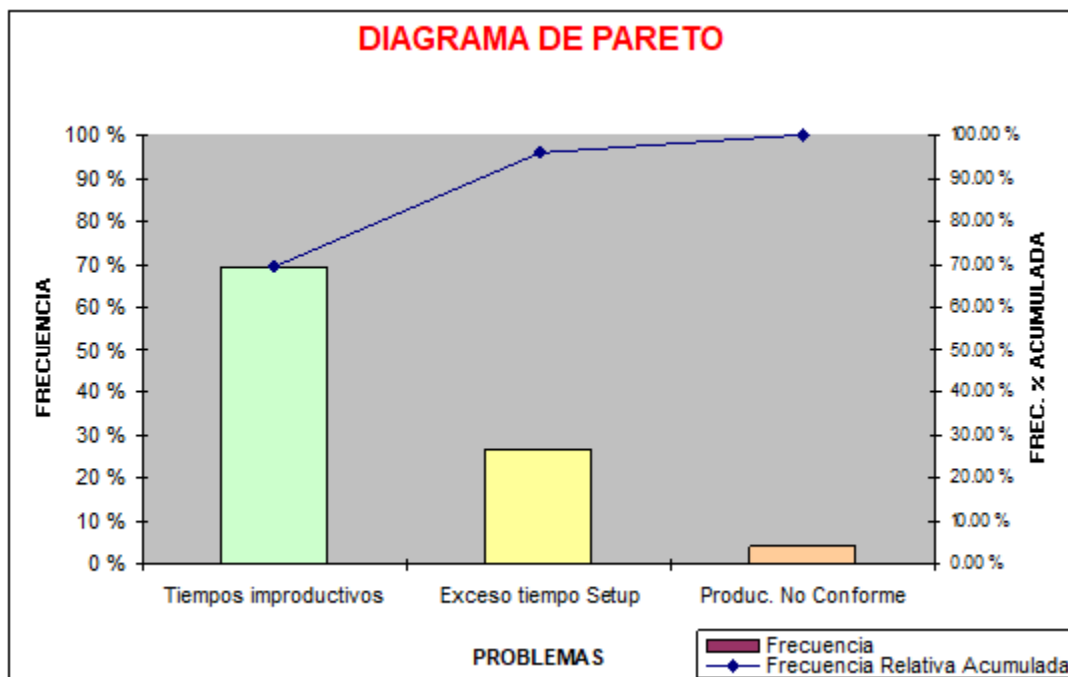


Grafico N° 1.- Información Soporte para Análisis de Frecuencia

Estos problemas representan el 61.81% de incidencia de los problemas.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanni Cañizares Vásquez.

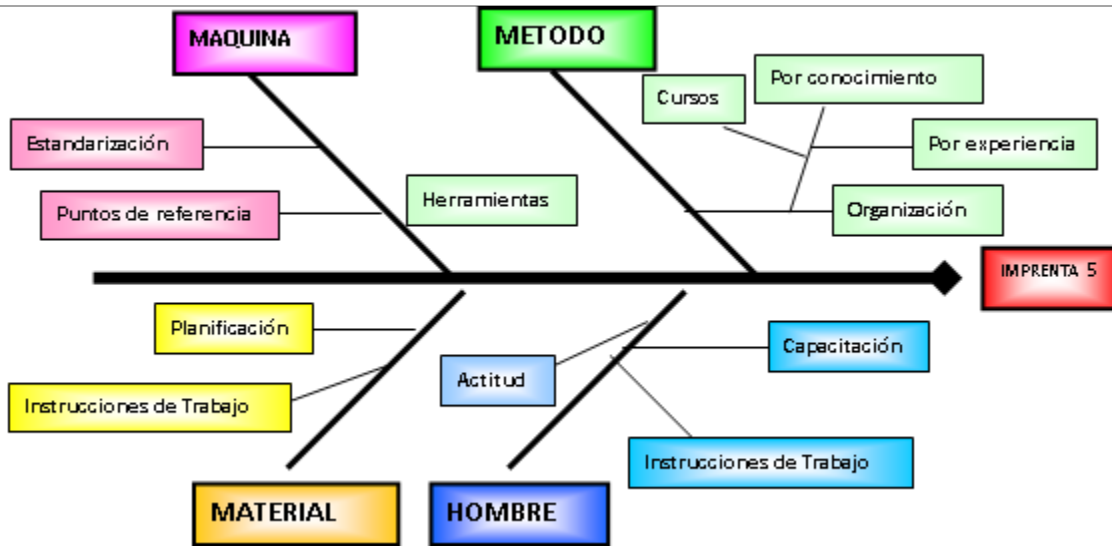


Grafico N° 2.- Diagrama de causa efecto

Cuantificación económica de los problemas.

De acuerdo a los registros de eficiencia de las imprentas, se ha podido establecer los tiempos improductivos.

Previo al cálculo de los costos de los tiempos improductivos se ha establecido los costos de hora hombre y de hora de la Imprenta 5

- Costos de hora hombre = (Sueldo operador X 1) + (Sueldo ayudante X 2) + (Sueldo de operarios * 7) / (22 días laborables X 8 horas diarias)
- Costos de hora hombre = (\$340,00 X 1) + (\$202,00 X 2) + (\$120,00 X 7) / (176 horas)
- Costos de hora hombre = (\$340,00 + \$404,00 + \$840,00) / 176 horas periodales

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

-
- Costos de hora hombre = \$1.584,00 / 176 horas

Costos de hora hombre = \$9,00

El costo de hora máquina está representado por el costo de la hora en la imprenta que es de **\$25,00**.

- Costo de hora improductiva = Costo hora hombre + Costo hora máquina
- Costo de hora improductiva = \$9,00 + \$25,00
- Costo de hora improductiva = **\$36,00**

La fuente para la información Económica fue facilitada por el Departamento de Producción de la empresa.

Para el análisis de costos sólo se considera los costos de horas hombre y las de máquinas como costo de la imprenta, no se está considerando el costo por reposiciones de piezas mecánicas y/o eléctricas reparadas, debido a que esa es información confidencial.

Tiempos de paradas improductivas en horas y costos por paradas improductivas.

AÑO 2004							
Descripción	IMP 1	IMP 2	IMP 3	IMP 4	IMP 5	IMP 6	TOTAL
Mecánico	51,60	189,07	189,07	189,07	189,07	189,07	189,07
Eléctrico	57,02	175,37	175,37	175,37	175,37	175,37	175,37
Operativo	97,52	320,55	320,55	320,55	320,55	320,55	320,55
Otros	56,85	94,77	94,77	94,77	94,77	94,77	94,77
Total	262,98	779,75	779,75	779,75	779,75	779,75	779,75

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

DESCRIPCION	HORAS IMPRODUCTIVAS	COSTO HORA IMPROD	COSTO DE LA PERDIDA
Mecanico	189.07	\$36.00	\$6,806.52
Electrico	175.37	\$36.00	\$6,313.32
Operativo	320.55	\$36.00	\$11,539.80
Otros	94.77	\$36.00	\$3,411.72
Total	779.76		\$14,951.52

El costo por paradas improductivas, se lo obtiene sumando los costos de hora hombre más los de la hora máquina, que totalizan **\$36,00** y multiplicando este costo por el total de horas improductivas.

El costo de las pérdidas por tiempos improductivos asciende a la cantidad de **\$14,951,52**.

Cuantificación del desperdicio controlable.

Los problemas detectados en esta investigación, son cuantificables, a través de los costos de materia prima, costos de hora hombre y costos de hora máquina.

El costo de la lámina de cartón corrugado varía dependiendo del tipo de caja que se va a producir. En el siguiente cuadro se presenta el resumen de estas variedades de cajas.

Costos por tipos de láminas

Tipo	Costo de la lámina
Doméstico	\$0,39
Piña	\$0,62
Banano	\$0,82

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

Flores	\$0,48
--------	--------

En la imprenta 5, únicamente se producen Cajas Bananeras y Cajas para flores: la cantidad de defectos obtenidos es la siguiente:

Defectos por tipos de cajas en la imprenta 5

Clases	Desperdicio total	% de defectos	Desperdicio por tipo
Banano	52,689	64 %	23,598
Flores	52,689	36 %	29,091
Total		100 %	52,689

Los costos de las pérdidas han sido obtenidos con base en los dos cuadros de costos y defectos por tipo caja de láminas.

Costos del desperdicio

Clases	Desperdicio por tipo	Costo de la lámina	Costos Totales
Banano	23,598	\$0.82	\$19,350.36
Flores	29,091	\$0.48	\$13,963.68
Total	52,689		\$33,314.04

Con ello se tiene que el costo del desperdicio controlable asciende a la suma de **\$33,314,04**.

Conclusiones.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

PROCARSA empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado presenta los principales en el área de conversión o de producto terminado, por la mala operación (problemas de setup), así como por los problemas eléctricos y mecánicos.

La Dirección de RRHH en conjunto con la ayuda de la Dirección de Mantenimiento son los encargados de efectuar las actividades para cuidado del recurso físico, así como de la capacitación del personal que labora en la máquina modelo (Koooper 5).

Estos problemas han generado pérdida por la cantidad de \$ 48.265,56 siendo los problemas de mayor importancia los que involucran la regulación incorrecta del equipo por los operadores o problemas operativos, las fallas en los equipos mecánicos y eléctricos de los equipos cuyo porcentaje de representatividad es del 69,42% de las pérdidas, es decir, por el monto de \$33.505,95 que será la pérdida que se pretende ahorra con las soluciones.

El costo de la propuesta asciende a \$17.207,60 de los cuales \$2.861,60, corresponden a la inversión inicial y \$ 15.233,60 representan los gastos operacionales anuales.

El ahorro que generara las pérdidas ascienden a \$33.5058,95. Estos ahorros generan un Tasa Interna de Retorno del 78.60% y un Valor Actual Neto (VAN) igual a \$32.658,56, con un periodo de tres meses para la recuperación de la inversión frente a cinco años de vida útil de los activos que contemplan las propuestas, por tal motivo se considera conveniente la puesta en marcha de las mismas puesto que reducirá los índices de desperdicio, incrementará la producción y ventas de la empresa, logrando que sea más competitiva en el mercado.

Diagnóstico de la disminución del tiempo improductivo mediante la aplicación de las 5'S para el mantenimiento y operación de una imprenta KOPPERS 5

Vol. 1, núm. 4., (2017)

Mary Liz Vergara Apolinario, Galo Enrique Estupiñán Vera, Luis Giovanny Cañizares Vásquez.

La Relación B/C (Beneficio/Costo) si es mayor a 1 implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable, como la relación B/C con respecto a las propuestas planteadas salió 7,79 que es mayor a 1.

Estas son las razones por las cuales se sugiere a la empresa acoger las propuestas planteadas evaluadas en este estudio.

Bibliografía.

- Acevedo Lizarazo, N., Carrillo Barrios, A., Paternina Arboleda, C., & Raish Castilla, J. (jul de 2003). Modelo para programación de operaciones en la fabricación de cajas de cartón corrugado. *Ingeniería y Desarrollo*, 13(1), 24-40.
- Chiavenato, I. (2007). *Gestión del Talento Humano*. Madrid: Mac Graw Hill.
- Gómez Niño, O. (2011). Los costos y procesos de producción, opción estratégica de productividad y competitividad en la industria de confecciones infantiles de Bucaramanga. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 70(1), 167-180.
- Lozano Correa, L. (2007). El talento humano, una estrategia de éxito en las empresas culturales. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 60(1), 147-164.
- Marshak, R. (2007). *Cambio Organizacional: trabas, contratiempo y dificultades más habituales*. Madrid: Ediciones Deusto.
- Zuinaga de Mazzei, S. (2014). Resistencia al cambio organizacional en una pequeña y mediana empresa (PyME) del sector industrial. *Telos*, 16(2), 226-242.