



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA
Educar para Trascender

Aplicaciones de la Ingeniería Industrial en

Desarrollo Competitivo

López
Martínez

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Compiladores:

Mauricio López Acosta
Gilda María Martínez Solano

Edición Literaria

Mauricio López Acosta
Gilda María Martínez Solano
Perla Natalia Castro Domínguez
Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz
Marisela González Román

Gestión editorial

Oficina de Producción de Obras Literarias y Científicas
Mtra. Cecilia Ivonne Bojórquez Díaz

**Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo
Competitivo**



ITSON
Educar para
Trascender

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

2010, Instituto Tecnológico de Sonora.
5 de Febrero, 818 sur, Colonia Centro,
Ciudad Obregón, Sonora, México; 85000
Web: www.itson.mx
Email: rectoria@itson.mx
Teléfono: (644) 410-90-00

ISBN: 978-607-7846-34-5

Primera edición, abril de 2010
Navojoa, Sonora, México

Hecho en México

Se prohíbe la reproducción total o parcial de la presente obra, así como su comunicación pública, divulgación o transmisión, mediante cualquier sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito de Instituto Tecnológico de Sonora.

Cómo citar un capítulo de este libro (se muestra ejemplo de capítulo I):

Varela R., Montiel L., Sánchez J. y Quirós A. (2010). *Análisis y Propuestas de Mejoras en el Almacén de Refacciones, Almacén de Producto Terminado de la Línea #3 y Dpto. de Moldes de un Empresa Moldeadora de Celulosa*. En López M. y Martínez G. (Comp.). *Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo* (pp. 11-14). México: ITSON

Directorio

Mtro. Gonzalo Rodríguez Villanueva
Rector Instituto Tecnológico de Sonora

Dr. Marco Antonio Gutiérrez Coronado
Vicerrector Académico

Mtro. Javier Saucedo Monarque
Vicerrector Administrativo

Mtra. María Mercedes Meza Montenegro
Secretaria de Rectoría

Mtro. Aarón Fernando Quirós Morales
Director Unidad Navojoa

Mtro. Mauricio López Acosta
**Administrador del Programa Educativo de
Ingeniería Industrial y de Sistemas Unidad Navojoa**

COMITÉ DE ARBITRAJE

Cuerpo Académico: desarrollo competitivo de las organizaciones

Dra. Guadalupe Eugenia Ramírez Martínez

Mtra. Gilda María Martínez Solano

Mtro. Jesús Enrique Sánchez Padilla

Mtro. Marco Antonio Hernández Aguirre

Mtro. Luis Carlos Montiel Rodríguez

Mtro. Aarón Fernando Quirós Morales

Mtro. Rubén Varela Campos

Mtro. Mauricio López Acosta

Cuerpo Académico: Cadenas Productivas

Mtro. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores

Cuerpo Académico: Sistemas de Calidad

Mtra. Nidia Josefina Ríos Vázquez

Mtra. Elizabeth González Valenzuela

Mtra. Luz Marisa Meza Iribe

Mtro. Alejandro Arellano González

Cuerpo Académico: Gestión Organizacional y Desarrollo Sustentable

Mtro. Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez

Mtra. Erika Ivett Acosta Mellado

Mtra. María Marysol Báez Portillo

Mtra. Carmen Susana Mollinedo Acosta

Mtra. Celia Yaneth Quiroz Campas

Mtra. Cecilia Aurora Murillo Félix

Mtra. Dulce María Jupamea López

Mtro. Arturo de la Mora Yocupicio

Mtro. Gilberto Córdova Cárdenas

Prólogo

El Instituto Tecnológico de Sonora, como institución educativa, está comprometida con el desarrollo económico, cultural y social de la región, por lo que redobla esfuerzos desde el área académica para asegurar que se aplique conocimiento y tecnología que permita generar mayores oportunidades para las organizaciones.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo es una obra desarrollada por cuerpos académicos de diversas instituciones, en donde se plasman experiencias que pueden ser retomadas por diferentes organizaciones con miras a ampliar las perspectivas de desarrollo y potenciar su crecimiento, en tópicos de calidad, manufactura, logística, mejora continua y estudio del trabajo.

En este libro se han concentrado veintiún capítulos que dan muestra de la generación y aplicación del conocimiento de diversos cuerpos académicos en el ámbito de la ingeniería industrial, con enfoque hacia el desarrollo competitivo de las organizaciones. Los capítulos han sido categorizados por tópicos de acuerdo a áreas del conocimiento de ingeniería industrial y temas afines, con la finalidad de presentar piezas de conocimiento que pueden ser capitalizadas por las organizaciones en la búsqueda de soluciones prácticas.



Mtro. Mauricio López Acosta
Administrador del Programa Educativo de
Ingeniería Industrial y de Sistemas Unidad Navojoa

Índice

	Página
Tópico: Calidad	
<i>CAPÍTULO I. Análisis y Propuestas de Mejoras en el Almacén de Refacciones, Almacén de Producto Terminado de la Línea #3 y Dpto. de Moldes de un Empresa Moldeadora de Celulosa.</i> R. Varela-Campos, L. C. Montiel-Rodríguez, J. E. Sánchez-Padilla, A. F. Quirós-Morales.	11
<i>CAPÍTULO II. Evaluación de la Satisfacción del Servicio al Cliente en Cafetería ITSON usando la Metodología SERVQUAL.</i> J. E. Sánchez-Padilla, G. M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, G. E. Ramírez-Martínez, R. Varela-Campos	15
<i>CAPÍTULO III. Un método para medir los costos totales de calidad en las Pymes Mexicanas.</i> J. J. García-Ochoa, O. R. Gómez-Aldama, L. González-Velásquez, J. R. Fox-Sánchez, J. Flores-Preciado	21
<i>CAPÍTULO IV. Estado de la Gestión por Procesos en las Organizaciones del Sur de Sonora.</i> H. Aceves-Gutiérrez, G. M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, E. I. Acosta-Mellado	25
<i>CAPÍTULO V. Evaluación de los Servicios al Derechohabiente en las UMF 57, 59, 60, 61 y 62, del IMSS a través de la metodología SERVQUAL.</i> G. E. Ramírez-Martínez, G. M. Martínez-Solano, J. E. Sánchez-Padilla	32
<i>CAPÍTULO VI. Diseño y Elaboración de Software para Control Estadístico de Procesos para el Análisis de Variables, Mediante Programación Visual.</i> L. F. Olachea-Parra, J. J. E. Morales-Cervantes, L. V. Cota-Valenzuela, B. D. González-Tirado, M. Urías-Murrieta, P. M. Hurtado-Baltierres	36
<i>CAPÍTULO VII. Documentación e Implementación de Procesos en una empresa de Servicios.</i> C. J. Hinojosa-Rodríguez, G. M. Martínez-Solano, J. E. Sánchez-Padilla, A. De la Mora-Yocupicio, C. Y. Quiroz-Campas, M. López-Acosta.	43
<i>CAPÍTULO VIII. Evaluación de la prestación del servicio en el aula bajo enfoque al cliente.</i> G. M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, J. E. Sánchez-Padilla, M. G. Robles-Galavíz.	49

Tópico: Herramientas de Mejora

CAPÍTULO IX. Implementación de una Auditoría Operacional en la Empresa Unión de Crédito Agrícola del Mayo para la Mejora de sus Funciones. C. Y. Quiroz-Campas, A. de la Mora-Yocupicio, P. R. Amarillas-Ibarra, C.A. Cervantes-Elizalde 55

CAPÍTULO X. Desarrollo de un Grupo Focal en Base a las Características Deseables del Producto de una Empresa Cervecera. A. De la Mora-Yocupicio, G. M. Martínez-Solano, C. J. Hinojosa-Rodríguez, M. López-Acosta, J. E. Sánchez-Padilla, C. Y. Quiroz-Campa, C.P. Leyva-Márquez 61

CAPÍTULO XI. Análisis de Reemplazo para Motores Caterpillar 3412 en embarcaciones navales de una empresa de pesca y comercialización de camarón. F.C. Vicente-Pérez, C. Álvarez-Bernal, E. R. Tapiz-Gastélum 67

CAPÍTULO XII. Propuesta de Mejoras en Máquinas Moldeadoras I, II y III de una Empresa de la Región del Mayo. A. F. Quirós-Morales, L. C. Montiel-Rodríguez, R. Varela-Campos, G. E. Ramírez-Martínez 74

Tópico: Manufactura

CAPÍTULO XIII. Reducción de Scrap mediante la implementación de la metodología de cinco pasos de Michael R. Kelly en una planta manufacturera. D. M. Carrasco-Moreno C. Álvarez-Bernal, M. A. Tellechea-Rodríguez, I. González-Castro. 79

Tópico: Logística

CAPÍTULO XIV. Diseño de Metodología para el Establecimiento de Indicadores de Desempeño para la Administración de la Cadena de Suministro en la Industria Aeroespacial del Estado de Sonora. C. Álvarez-Bernal, M.C. Gutiérrez-Osorio, J. M. L. García-Muela, C.R. Ruedaflores-Medrano, F.C. Vicente-Pérez 85

CAPÍTULO XV. Diagnóstico de la Cadena de Valor del Nopal en la Región de Guaymas-Empalme para el Incremento de su Competitividad. J. J. E. Morales-Cervantes, L. F. Olachea-Parra, LV. Cota-Valenzuela, B. D. González-Tirado, M-Urías-Murrieta, J.F. Espinoza-Morales 90

CAPÍTULO XVI. Diseño de un Modelo de Simulación Aplicada al Proceso de Distribución de Entrega de Productos en las Pymes en Cajeme. Y. E. Tautimes-Delgado, B. Luna-Ponce, E. Coronado-Soto. 97

CAPÍTULO XVII. Propuesta de Investigación para Identificar el Uso de Innovaciones Tecnológicas y su Impacto en el Desempeño de la Administración en la Cadena de Suministro para la Industria de la Manufactura Aeroespacial en Sonora. C. Álvarez-Bernal, E. Ramírez-Cárdenas, J.E. Hernández-Castro, Y. D. Caraveo-García 102

CAPÍTULO XVIII. Análisis estadístico del Sistema Logístico de Abastecimiento y Distribución de las Pequeñas y Medianas Empresas de Ciudad de Obregón Sonora. J. Rojas-Tenorio, J. Portugal-Vázquez, M. Rosas-Salas, M. P. Lizardi-Duarte, A.A. Naranjo-Flores, M. P. G. Acosta-Quintana, M. Osorio-Sánchez, J. X. Peralta-García 109

Tópico: Estudio del Trabajo

CAPÍTULO XIX. Implementación de un Programa Interno de Protección Civil Institucional para Casos de Siniestro en Unidad Interna del Hospital General Zona # 3. L. C. Montiel-Rodríguez, A. F. Quirós-Morales, G. E. Ramírez-Martínez, M. López-Acosta 115

Tópico: Otras Aplicaciones

CAPÍTULO XXI. Propuesta de Soluciones Tecnológicas para una Empresa Extractora de Pétreos. C. J. Hinojosa Rodríguez, G. M. Martínez Solano, C. Y. Quiroz Campas, H. Aceves Gutiérrez, A. E. Alcaráz-Escamilla, J. A. Cota-Duarte 131

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Capítulo I. Análisis y Propuestas de Mejoras en el Almacén de Refacciones, Almacén de Producto Terminado de la Línea #3 y Dpto. de Moldes de una Empresa Moldeadora de Celulosa

R. Varela-Campos, L. C. Montiel-Rodríguez, J. E. Sánchez-Padilla, A. F. Quirós-Morales
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail:
rvarela@itsn.mx

Resumen: Se realizó un diagnóstico en la empresa CEMOPAC (Celulosa Moldeada Del Pacífico S.A. de C.V.) la cual se dedica al rubro de cartón, así como su reciclaje utilizándolo para la fabricación carteras de huevo. Se realizó una junta con el superintendente de fábrica para buscar áreas de oportunidad y se detectaron distintos cambios de mejora posibles a realizarse en las áreas de almacén de refacciones, almacén de producto terminado y área de moldes. En el almacén de refacciones se lleva un control inventariado en formatos digitales de Microsoft Excel de todas las herramientas y materiales utilizados para el funcionamiento de la empresa tanto de materia prima como de mantenimiento y es el centro de distribución a las distintas líneas de producción. A diferencia del almacén de producto terminado de la línea de producción #3 el cual lleva un control del producto apilado por lotes listo para su último proceso (etiquetado) para después salir al mercado. En el área de moldes se reparan y se les da mantenimiento a los moldes utilizados en las distintas líneas de producción así como también se lleva un control inventariado de los mismos, un control de fallas y control de los cambios realizados a cada uno.

Palabras Clave: Análisis, propuestas, mejoras.

Introducción

Se realizó una junta con el superintendente de fábrica para buscar áreas de oportunidad y se detectaron distintos cambios de mejora posibles a realizarse en las áreas de almacén de refacciones, almacén de producto terminado y área de moldes.

En el almacén de refacciones se lleva un control inventariado en formatos digitales de Microsoft Excel de todas las herramientas y materiales utilizados para el funcionamiento de la empresa tanto de materia prima como de mantenimiento y es el centro de distribución a las distintas líneas de producción.

Antecedentes

CEMOPAC inició sus operaciones en febrero de 1979, con una línea de producción de moldeo con capacidad mensual de 18,000 paquetes de 140 charolas. Debido a la aceptación del producto y su nivel de demanda para el año de 1981 inicia operaciones con la segunda línea de moldeo agregando otros 18,000 paquetes por mes.

Actualmente esta empresa produce charolas con capacidad de 30 y 20 huevos, así como la charola de 18. Estos son productos se fabrican en cuatro colores diferentes dependiendo de las especificaciones del cliente: azul, verde, magenta y en su color natural.

R. Silveira,(2008) da como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado.

Planteamiento del problema

En la empresa Celulosa Moldeada del Pacífico S.A. de C.V. se detectaron posibles cambios de mejora de en tres de sus diferentes áreas tanto la organización como de administración de las mismas.

En almacén de refacciones se autorizó desde hace seis meses la compra de un software como material de apoyo para control y gestión del almacén. Debido a la gran variedad de software de este tipo y los distintos proveedores, se debe tomar una decisión de cuál será la mejor opción de compra y el más factible para satisfacer las necesidades de esta área. ¿Cómo definir cuál del distinto software será el adecuado?

En el almacén de producto terminado de la línea #3 se detectó un mal acomodo del producto y la falta de espacio para el mismo por lo que éste ocasiona dificultades para circular por el almacén y para su conteo al momento de ser inventariado; así como dificultades para su detección al momento de buscar dichos productos. ¿Cuál sería la solución para el acomodo de producto

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

aprovechando el espacio disponible del almacén sin afectar la infraestructura del mismo?

Dentro del proceso del área de moldes se llena un formato diario donde se detallan los cambios y reparaciones hecho a cada molde. Al hacer un diagnóstico de estos formatos es muy difícil estarlos analizando todos ya que son muchos y algunos son diferentes; por lo tanto al buscar los errores más comunes, éstos son poco visibles. Esto les lleva más trabajo y tiempo para detectarlos.

Justificación

Ineficiencia del control de inventarios y de pedidos en el almacén de refacciones; esto si no se selecciona el software adecuado que pueda satisfacer las necesidades del mismo. De lo contrario si se selecciona el software adecuado haría más factible la compra de este pues reduciría los tiempos de espera por falta de material ocasionada por los retrasos.

- Cuando el almacén de producto terminado de la línea #3 se encuentre lleno; debido al mal acomodo, tendrá que pararse la producción por la falta de espacio. Entre menos producción menos ganancias. En el caso de que hubiera un pedido demasiado grande esto también dificultaría poderlo solventar.
- Debe analizarse en control de información de cambios y reparaciones en el área de moldes; de lo contrario no se detectarán los errores más comunes y no se podrá saber las causas. Esto ocasionaría más errores acumulados, más reparaciones y por lo tanto costos más elevados en el material utilizado en esta área ya que la cantidad de materiales utilizados sería mayor.

Objetivo

Realizar un diagnóstico de sistemas, hacer una evaluación de la situación actual y proponer distintas mejoras mediante la implementación de una herramienta de manufactura esbelta (kaizen) basada en la mejora continua en sus diferentes áreas para hacer más eficiente sus procesos y eliminar desperdicios; reduciendo con esto todos aquellos pasos del proceso que son innecesarios para su funcionamiento y que no agregan valor al proceso ni al producto y con esto disminuir tiempos, evitar paros y retrasos.

Limitaciones

- El tiempo de espera desde que se hace el pedido hasta que el software llega a manos de la empresa (Tiempo de entrega).
- Al momento de hacer propuestas; estas deben de estar al alcance económico de los costos de la empresa.
- Para cualquier cambio o propuesta de mejora queda prohibido cambiar o rediseñar la infraestructura de la empresa (edificios).

Delimitaciones

- En el almacén de refacciones se tendrá como alcance desde la compra del paquete hasta la capacitación del personal en la alimentación del software.
- En el almacén de producto terminado de la línea #3 tendrá como de limitante desde la propuesta hasta llevar a cabo el reacomodo.
- En el área de moldes; el límite será la propuesta de mejora en el control de información.

Método

El estudio se realizó en las áreas de almacén de refacciones, área de moldes y almacén de producto terminado de la línea #3 para la implementación de las herramientas de manufactura esbelta como son; Kaizen y Just In Time. Por lo tanto fue necesario contar con la participación del encargado de cada área en las cuales se realizó el estudio para obtener información de cómo se trabaja en dichas áreas actualmente y cuál es su procedimiento, logrando con esto la detección de los puntos críticos y las anomalías dentro de estas áreas.

ESPOL, (2006) Uno de los caminos para aplicar a metodología Kaizen es seguir el proceso DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

- Definir: Identifica las oportunidades de mejora desde las perspectivas del cliente y de la empresa.
- Medir: Determina las líneas bases, conocimiento de la situación actual del proceso que se desea mejorar.
- Analizar: Busca los factores claves que tienen un gran impacto en el proceso, identifica la causa raíz del problema.
- Mejorar: Implementa una mejora piloto en el proceso.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

- Controlar: Desarrolla un trabajo estandarizado y un plan de control del proceso de tal manera que las mejoras sean continuas.

Este proyecto esta aplicado en tres áreas distintas pero que tienen relación unas con las otras, en las cuales se identificaron las perspectivas de mejoras, es decir; que en las tres áreas es posible la aplicación de la herramienta de manufactura esbelta Kaizen. Debido a que esta herramienta se puede implementar en la mayoría de los procesos.

Para esta investigación es necesario contar con los diferentes reportes y formatos utilizados para control en las distintas áreas. Estos formatos y reportes son:

- Reportes de planeación de producción diaria.
- Reportes de producción por línea.
- Hojas electrónicas de Excel de inventarios en almacén de refacciones.
- Reportes diarios de reparaciones y cambios de piezas en el departamento de moldes.
- Vales de entradas y salidas de almacén.
- Hojas de pedidos de material.
- Formato de registro mensual en el departamento de moldes.

Resultados

Definir: Se hizo un análisis de las necesidades de cada área y de sus limitaciones para implementar la metodología Kaizen. Ya que cada una de estas áreas tiene distintas anomalías en su proceso y este método es compatible con estos procesos se obtuvo como resultado la aceptación de implementar Kaizen en las tres áreas seleccionadas para este estudio. Aunque sus procesos sean distintos estas áreas quedaron como seleccionadas para implementación de kaizen.

Medir: Se comprendió con detalles la finalidad y la función de cada una de las áreas en las que se trabajó; es decir, se obtuvo información exacta de los procesos de cada una de estas áreas y de cómo laboran. Esto se logró gracias a la información proporcionada por los empleados y operadores de cada área en las que se realizó el estudio; y de la actuación como empleado y operario de las mismas. De esta manera fue posible conocer y analizar de cerca estos procesos sin causar retrasos y re-trabajos en los mismos.

Analizar: Gracias a la información de los empleados y de una evaluación realizada en cada área; en las cuales se estudiaron y se observaron

los puntos críticos dentro del proceso desde su causa raíz hasta sus consecuencias, fue posible establecer los factores claves en los que es recomendable realizar cambios de mejora. Esto sirvió para determinar las distintas y posibles mejoras que ayudarían a compensar optimizar el proceso de cada área.

Mejorar: Después de definir, medir y analizar las áreas en las que se realizó el estudio se concluyó con distintos y posibles cambios de mejora en cada una de estas áreas.

-En el almacén de refacciones se optó por mejorar algunas anomalías como falta de materiales, retrasos y paros; las cuales se tomaron en cuenta para la selección de un software para la administración del inventario de dicho almacén. Una vez instalado este software estas anomalías y retrasos; estos deberán reducir su frecuencia o desaparecer en su totalidad. Son estos los resultados que se esperan ya que el software aun no es adquirido; solo se autorizó la compra. Por otro lado en el departamento de moldes se diseñó un formato de reporte mensual y se obtuvo como resultado una nueva forma de detectar las fallas y anomalías en los moldes utilizados en producción; los días en los que fallaron y cuales fueron estos moldes. De esta manera se puede también rastrear las fallas y conocer su causa raíz. También es posible determinar por medio de este reporte cuales son los moldes que más fallas tienen en el transcurso de un mes para posteriormente ser revisados y evaluados para darles salida o seguirlos utilizando.

-Como resultado de la construcción de un stock para el acomodo y control de tarimas que contienen el producto terminado de la línea #3, se aprovechó de manera más eficiente el espacio cúbico en dicho almacén dando oportunidad de acomodo de nuevos productos que pronto se fabricarán y serán almacenados en dicho almacén. Esto también permite mantener un orden visual de manera que los productos terminados puedan ser localizados rápidamente al momento de ser utilizados para darles salida; así mismo es posible darle más espacio de maniobrar al montacargas.

-Para el almacén de refacciones se optó por actualizar el software cada vez que esto sea necesario y que esté disponible una nueva versión; ya que de esta manera resultará más barato que adquirir un nuevo software y ya se sabe que este

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

es el ideal para los objetivos y necesidades de esta área.

-En el departamento de moldes se capacitó al personal encargado de dicha área para el llenado del formato de reporte mensual dando como resultado la asignación de una persona responsable de realizar este reporte cada mes; mismo que será entregado al jefe de turno de producción para posteriormente ser analizado.

-En el almacén de producto terminado de la línea #3 se obtuvo como resultado la aceptación del personal a trabajar con estos cambios ya que de ellos dependen estas mejoras; pues son ellos los que pasan más tiempo en el almacén. Para estandarizar esta mejora con la creciente demanda y diversidad de productos que vayan surgiendo se irán agregando más stocks como sean necesarios para controlar el flujo de producto terminado.

Conclusiones

Al utilizar herramientas de manufactura esbelta como “Kaizen” se pueden presentar resultados inmediatos como en el almacén de producto terminado de la línea #3 donde pudo notarse rápidamente su cambio, ya que después de aplicar esta herramienta de mejora continua en su proceso el localizar los productos y el flujo de los mismos ha sido más sencillo.

En el almacén de refacciones los cambios serán notorios a un plazo más largo pues hay que alimentar de información un software especializado en inventarios, y esperar a que sea visible la mejora del flujo de materiales.

En el departamento de moldes es diferente ya que los cambios de mejora fueron realizados en esta área pero los resultados pueden verse reflejados de manera más visible en el área de producción donde se utilizará la información proporcionada por el departamento de moldes.

Recomendaciones

Ya que la herramienta de manufactura esbelta que se utilizó (Kaizen) significa mejora continua; se recomienda seguir utilizándola bajo el mismo proceso DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) ya que este es efectivo si se realiza de la manera correcta. (J. Mula, 2003)

La implementación de un sistema JIT requiere cambios sustanciales en los sistemas de fabricación existentes y en la gestión de los sistemas de información usados para soportar estos sistemas. (J.M. Framinan, 2003).

Un almacén es aquel lugar donde la empresa coloca materiales y productos para cuando sea necesario su uso, pero nunca debe utilizarse un almacén como bodega ya que esto lo satura y limita su aprovechamiento. Este debe estar despejado para evitar los retrasos tener un mejor flujo de dichos materiales y productos.

Es importante entonces buscar siempre la forma de mejorar el manejo de materiales y productos. Dichas mejoras tienen que ser continuas; es decir, siempre tiene que estarse mejorando algún punto del proceso para aumentar la efectividad del mismo.

Referencias

- [1] R. Silveira, *Estudio de la aplicación de la logística lean en la línea de un tornillo en la empresa compresor alfa*, Universidad de Santa Catarina Centro para la Ciencia, Departamento de Tecnología de Ingeniería Industrial y SISTEMAS. 2008.
- [2] Revista Tecnológica ESPOL, *Implementación de la Metodología Kaizen para Incrementar el Rendimiento de la Madera en una Empresa Exportadora de Productos de Balsa*. Vol. 19, N. 1, 73-78. 2006

Capítulo II. Evaluación de la Satisfacción del Servicio al Cliente en Cafetería ITSON usando la Metodología SERVQUAL

J. E. Sánchez-Padilla, G. M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, G. E. Ramírez-Martínez, R. Varela-Campos
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail:
esanchez@itson.mx

Resumen: En la presente investigación se aplicó un sistema de evaluación de la satisfacción del cliente en los servicios de cafetería en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Sonora Navojoa Sur para determinar las expectativas y percepciones de los clientes respecto a los servicios ofrecidos, y asimismo, obtener el nivel de satisfacción del cliente y el índice de calidad en el servicio. Para realizar esta investigación, se trabajó fundamentándose en la escala SERVQUAL, en la cual se analizan las expectativas y las percepciones de los usuarios, para determinar el nivel de satisfacción de los clientes. Para la realización de esta investigación primeramente se adecuó el cuestionario a este caso particular, posteriormente se determinó el tamaño de muestra; se aplicó dicho cuestionario y se analizaron los resultados. La calidad se divide en calidad esperada y percibida, se obtuvo 95.1% en promedio para la esperada y 63.7% para la percibida, donde 100% significa calidad máxima. Considerando que la calidad del servicio es la diferencia entre lo que el cliente espera y lo que recibe, se determinó un índice de calidad en el servicio de -31.4%. Puesto que el índice de calidad en el servicio resulta negativo, indica que las percepciones del cliente están por debajo sus expectativas y que la calidad está deficiente. Palabras Clave: Servicio al cliente, SERVQUAL.

Introducción

Desde hace varios años el Estado de Sonora se ha destacado por implementar diferentes programas que impulsan el desarrollo e incrementan la competitividad de la región, atrayendo con esto grandes beneficios para todos los sonorenses.

Uno de estos programas es ISO 9001. Las siglas ISO corresponden a International Standard Organization (Organización Internacional de Normalización), una entidad internacional que, a través de organismos verificadores acreditados, otorga a las empresas la certificación de un sistema de gestión de calidad efectivo.

En el año 2002 el ITSON fue certificado con la norma ISO 9001 por demostrar cumplimiento y conformidad con los requerimientos estándares

que esta norma pide. Sin embargo, dado que la certificación ISO solamente llega sólo a los procesos del área administrativa y la Cafetería está subrogada, ésta no ha sido incluida en una evaluación formal y nunca ha implantado una medición del servicio al cliente desde que empezó a ofrecer sus servicios.

No se conoce el índice de satisfacción de los clientes del área de cafetería del ITSON, así como tampoco sus expectativas y percepciones sobre el servicio que les es prestado y la diferencia que pueda existir entre ambas. De lo anterior se puede deducir la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál será la metodología que permita evaluar la brecha existente entre los niveles de expectativa y percepción del cliente con respecto al servicio prestado en cafetería?

Objetivo. Desarrollar un esquema de evaluación para la satisfacción del cliente en los servicios prestados en el área de cafetería de las instalaciones del ITSON, tomando como base la escala de medición de calidad SERVQUAL, como medio para determinar la brecha existente entre las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a los servicios ofrecidos.

La realización de este proyecto es de gran importancia tanto para la organización, como para los usuarios de cada uno de los servicios ofrecidos.

Durante el desarrollo de este proyecto se evalúa y analiza la calidad en el servicio que se ofrecen al contribuyente, con la finalidad de mejorar los procesos, para ofrecer un buen servicio. Los resultados que se obtengan serán estudiados y evaluados para así poder dar soluciones a la problemática por la cual pasa en ese momento.

Con este proyecto se obtienen grandes beneficios como:

Se sabrá que tan satisfechos están los clientes con los servicios ofrecidos.

Se podrá mejorar algunas situaciones que están en correcto estado pero que podrían estar mejor.

De no realizarse este proyecto se pudiera incurrir en las siguientes problemáticas:

No se sabrá que tan satisfechos están los clientes con el servicio.

Limitaciones. El enfoque de este proyecto va dirigido específicamente a la Cafetería del Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Navojoa Sur (ITSON), desde su inicio hasta la terminación de éste. La investigación estuvo limitada por aspectos como:

Disponibilidad de horario por parte del personal, lo que puede dificultar el desarrollo de algunas etapas del proceso.

La negativa del cliente para responder para responder el instrumento de evaluación.

Delimitaciones. El alcance del proyecto está orientado solamente hacia el área de Cafetería de las instalaciones del ITSON Unidad Navojoa.

Revisión de la literatura.

El SERVQUAL es un instrumento que usa la escala múltiple de Likert. Tiene un alto nivel de fiabilidad y validez y las empresas lo pueden utilizar para comprender mejor las expectativas y percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio. Esta metodología desarrollada por Parasuraman [1] presenta la base de cinco criterios de la calidad que deben ser medidos en el servicio:

1. Fiabilidad: Ejecutar el servicio eficazmente, capacidad de hacer el servicio bien en un primer momento.
2. Elementos tangibles: Imagen de las instalaciones, equipos, instalaciones, personal, folletos, medios de comunicación.
3. Capacidad de respuesta: Capacidad de reacción frente a la demanda de un cliente, ofrecer un servicio rápido.
4. Seguridad: Se refiere a los riesgos que presentan servicios como los hospitales o excursiones, no siempre aplica.
5. Empatía: Conocer y comprender a los clientes y sus necesidades.

Parasuraman considera a la calidad del servicio como el resultado de la discrepancia entre las expectativas y la calidad percibida.

El modelo SERVQUAL destaca que los servicios presentan una mayor problemática para su estudio y supone que:

1. Las evaluaciones del servicio no solamente se efectúan durante la entrega de éste, sino que también en el proceso de realización del mismo.
2. Al cliente le es más difícil evaluar la calidad del servicio que la calidad de los productos.
3. La percepción de la calidad del servicio es el resultado de una comparación del cliente con el desempeño actual del servicio.

El SERVQUAL está basado en un modelo de evaluación del cliente sobre la calidad de servicio en el que:

1. Define un servicio de calidad como la diferencia entre las expectativas y percepciones de los clientes. De este modo, un balance ventajoso para las percepciones, de manera que si éstas superaran a las expectativas, implicaría una elevada calidad percibida del servicio, y alta satisfacción con el mismo.

2. Señala ciertos factores clave que condicionan las expectativas de los usuarios:

- Comunicación “boca a boca”.
- Necesidades personales.
- Experiencias con el servicio que el usuario haya tenido previamente.
- Comunicaciones externas.

3. Identifica las cinco dimensiones relativas a los criterios de evaluación que utilizan los clientes para valorar la calidad en un servicio.

Algunos casos prácticos en los que esta metodología ha sido utilizada exitosamente se presentan a continuación.

Ango [2] usó el modelo SERVQUAL como referencia para validar la confiabilidad de la evaluación de la calidad en el servicio por pregunta directa para los usuarios externos de la consulta ambulatoria en Lima. Perú. Sus resultados fueron que existía una correlación muy baja (r entre -0.398 y -0.281 con un $p < 0.05$). El alto nivel de discrepancia encontrado sugiere que SERVQUAL da resultados mucho más confiables que la pregunta directa.

Otra aplicación se hizo en la biblioteca especializada de la comunidad científica del Instituto de Pesquisas Energéticas y Nucleares [3] en Brasil, para ello fue utilizado el modelo del SERVQUAL para identificar la diferencia entre la expectativa y la satisfacción del usuario con los servicios ofrecidos por la biblioteca. A partir del análisis de los resultados se constata que la calidad de los servicios ofrecidos por la biblioteca está muy cerca de lo considerado ideal por los usuarios, quedan sin embargo, algunos puntos susceptibles de mejoría.

También en Brasil y en una biblioteca fue la aplicación hecha por Kátia [4]. Este estudio tuvo por objeto evaluar la calidad de la atención en la biblioteca de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Paulo. Se utilizó un cuestionario que evalúa la satisfacción del usuario a través de cinco componentes de calidad: tangible, confiable, receptivo, seguridad y empatía. La tasa de satisfacción se calculó mediante la razón entre el grado de importancia y

satisfacción. El análisis de las preguntas abiertas fue cuanti-cualitativo. En Confiabilidad y Empatía, los usuarios se mostraron insatisfechos con los entrenamientos para búsqueda bibliográfica y sobre el empeño del empleado para atender las necesidades de los clientes. Los usuarios no estuvieron plenamente satisfechos con la Receptividad, sin embargo, concordaron en que la bibliografía no estaba actualizada. Dentro de los aspectos Tangibles, los equipos y el ruido fueron los más criticados. Los resultados demostraron que la biblioteca ofrece servicio de calidad a sus usuarios.

Metodología.

Caracterización del Sistema Bajo Estudio. La estructura organizacional de la Cafetería es simple, está compuesta por cuatro personas, primeramente está la dueña del negocio quien es la encargada del negocio y se lo renta a la Institución, su labor es atender y encargarse del capital que se gana, seguidamente está una cocinera, ella es la que prepara los desayunos y comidas, después está una empleada que atiende y ayuda con el aseo y por último un empleado encargado del aseo.

Selección del Tamaño de la Muestra. Se tomó como tamaño de población la cantidad de estudiantes que atiende la Cafetería, la cual es de 2684 personas. Se usó como apoyo la Tabla 1. Así, con un error del 5% y una población mayor a 2000 y menor a 3000 se determina un tamaño de muestra de 353.

Tabla 1. Tabla auxiliar para determinar tamaños de muestra.
Fuente: Magallan [5].

Para un nivel de confianza del 95%.			
Población.	Error 4%.	Error 5%.	Error 10%.
5,00		222	83
1,000	385	286	91
2,000	476	333	95
3,000	517	353	97
4,000	541	364	98
5,000	556	370	98
10,000	588	385	99
15,000	600	390	99
20,000	606	392	100
25,000	610	394	100
50,000	617	397	100
100,000	621	398	100

Selección de Criterios a Analizar en base a la Metodología SERVQUAL. La escala SERVQUAL define al servicio de calidad como la diferencia entre las expectativas y percepciones de los clientes. Para este proyecto en particular se tomaron en cuenta los siguientes criterios a evaluar:

1. Confort o aspectos tangibles.
 - El equipo con que se cuenta para ofrecer el servicio.
 - El aspecto de las instalaciones.
 - El aspecto del personal que ofrece el servicio.
2. Atención.
 - La actitud de servicio del personal.
3. Capacidad de respuesta.
 - Rapidez del servicio.
 - Atención a las dudas.
4. Calidad del producto.
 - Comida saludable.
 - Buena presentación.
 - Buen sabor.

Dichos aspectos se consideraron como criterios para la evaluación del servicio que presta el área bajo estudio, debido a que se tuvo que adaptar para poder aplicarse de una manera correcta al servicio de Cafetería. Estos criterios fueron de gran utilidad para la elaboración del instrumento de evaluación.

Diseño del Instrumento de Evaluación. En esta etapa del proyecto se desarrolló una recolección de datos en base al instrumento SERVQUAL propuesto por Parasuman, Zeithaml y Berry [1], esto apegado a cada una de las necesidades del sistema bajo estudio.

A continuación se mencionan los objetivos que se desean cumplir con dicho instrumento de evaluación.

1. Determinar el nivel de satisfacción del cliente.
2. Determinar la calidad en el servicio que presta esta área.
3. Determinar qué es lo que el cliente espera y que es lo que recibe.
4. Determinar el nivel de confiabilidad y seguridad de los servicios prestados por el área bajo estudio.

Esta metodología recomienda hacer dos tipos de encuestas uno va dirigido hacia lo que el cliente espera de un servicio (Expectativas) y el otro se enfoca a calificar que es lo que el cliente recibe realmente (Percepciones) y cada una de estas encuestas cuentan con un total de 22 preguntas lo cual suma un total de 44 reactivos que la persona encuestada tendría que contestar, es

por eso que se llegó al acuerdo de unir las dos encuestas en una sola; reduciendo así el instrumento a 28 reactivos, esto se realizó con el objetivo de hacerle más fácil la encuesta a las personas a la hora de contestar las preguntas y sobre todo para quitarle menos tiempo.

Además, al instrumento generado se le agregó una pregunta y un espacio, en el cual el cliente clasifica de manera general la calidad del servicio y el motivo de ello. En este apartado se utilizó una escala, misma que se definió de acuerdo al tomador de decisiones de la organización bajo estudio. Esta escala comprende cinco niveles, los cuales son:

1. Pésimo.
2. Malo.
3. Regular.
4. Bueno.
5. Excelente.,

Y al final otro espacio para que el cliente proporcione alguna queja o comentario adicional.

Para efectos de la aplicación del instrumento y dadas las características particulares de la población bajo estudio, se definieron como prioridades el establecer un diseño de instrumento que cumpliera con las siguientes características de uso:

1. Uso de lenguaje y estructura comprensible para todo tipo de usuario.
2. Rapidez en el tiempo de llenado.
3. Facilidad para la concentración de los datos

Dado esto último se procedió a la generación de un cuestionario que hiciera posible el cumplimiento de lo anterior, para lo cual se tomó la decisión de crear un instrumento integrador, el cual tuviera la capacidad de evaluar en una sola aplicación directa tanto las expectativas como las percepciones de cada usuario. Este mismo instrumento además requirió de hacer uso de un lenguaje común para que fuera entendible para todas las personas.

Aplicación del Instrumento de Evaluación. El período de aplicación de las encuestas en el área de cafetería, se realizó en base a un plan de trabajo, que se elaboró variando los días de la semana y el horario. Se aplicaron 353 cuestionarios durante tres semanas continuas, en distintos horarios y días, para obtener resultados más confiables.

Resultados.

En la Figura 1 se reportan las diferencias entre la calidad esperada y la calidad percibida para cada una de las dimensiones, se puede apreciar que la diferencia de altura es considerable, sobre todo para el confort.

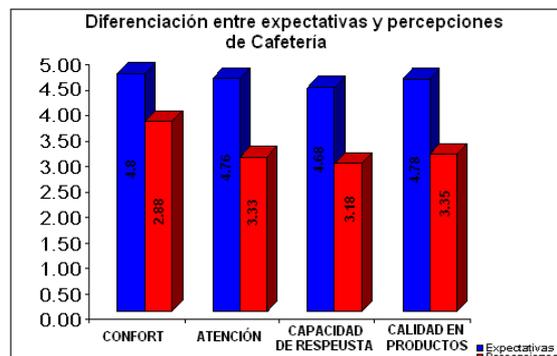


Figura 1. Diferencia entre expectativas y percepciones.
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 2 aparecen los promedios de las expectativas para cada una de las dimensiones, y se agrega un promedio general de las dimensiones. Se encuentra que el cliente desea, sobre todo, confort y calidad en los productos.

Expectativas.	
Dimensión.	Evaluación
Confort.	96%
Atención.	95.2%
Capacidad de respuesta.	93.6%
Calidad de productos,	95.6%
Media general.	95.1%

Figura 2. Valores promedio de las expectativas.
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 3 se muestran los promedios de las percepciones, para cada una de las dimensiones y un promedio general. En confort queda bastante bajo, pero ninguna de las dimensiones alcanza una buena calificación.

Percepciones.	
Dimensión.	Evaluación
Confort.	57.6%
Atención.	66.6%
Capacidad de respuesta.	63.6%
Calidad de productos,	67%
Media general.	63.7%

Figura 3. Valores promedio de las percepciones.
Fuente: elaboración propia.

En la Figura 4 se presentan las calificaciones obtenidas en el índice de calidad en el servicio para cada una de las cuatro dimensiones, lo más importante es la fila correspondiente a la diferencia, sobre todo la parte expresada en porcentaje, cuando la diferencia es negativa y de porcentaje alto, significa que para esa dimensión el servicio es malo. Se puede notar que en el

promedio general se obtuvieron porcentos negativos y altos.

Diferencia entre Percepciones y Expectativas.			
Dimensión	Percepción	Expectativa	Diferencia
Confort.	57.6%	96%	-38.4%
Atención.	66.6%	95.2%	-28.6%
Capacidad de respuesta.	63.6%	93.6%	-30%
Calidad de productos.	67%	95.6%	-28.6%
Media general.	63.7%	95.1%	-31.4%

Figura 4. Índices de calidad en el servicio.
Fuente: elaboración propia.

Por último, la Figura 5 muestra en un diagrama de pastel la evaluación general de la Cafetería, que queda entre buena y regular, la unión de estas dos categorías tiene el 83% de las respuestas.



Figura 5. Evaluación general de la Cafetería.
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones.

El desarrollo de la presente investigación permitió el cumplimiento general del objetivo planteado al inicio de la misma, puesto que mediante la aplicación del instrumento basado en la escala SERVQUAL, se obtuvieron las expectativas del cliente, sus percepciones y el índice general de calidad en el servicio de Cafetería.

Se observa que el promedio de las expectativas corresponde al 95.1% (Ver Figura 2) lo que quiere decir que el cliente no espera un 100% de satisfacción; a percepciones le corresponde un 63.7% (Ver Figura 3), lo que determina el porcentaje de satisfacción del cliente después de que se le otorgó el servicio. El índice de calidad en el servicio resultó de -31.4%, la diferencia existente entre las percepciones y las

expectativas. Se genera entonces una brecha que se debe disminuir para lograr la satisfacción del cliente.

Puesto que el índice de calidad en el servicio resulta negativo, indica que las percepciones del cliente están por debajo de sus expectativas, lo que determina que el servicio no es exactamente lo que esperaba.

En la gráfica de expectativas (ver Figura 2), al observarla, se detectó la importancia que el cliente otorga por obtener y cumplir con cada uno de los aspectos que se evalúan. En este apartado resultó de mayor importancia, para el cliente, el confort; posteriormente calidad en productos, atención y capacidad de respuesta (ver Figura 4).

Al analizar la gráfica mostrada en la Figura 4, se concluyó que el aspecto en que se debe poner mayor atención es en el de Confort, pues éste obtuvo un índice de calidad en el servicio de -38.4%, lo que resulta la brecha más alejada de cero; mismo que quiere decir que no se está cumpliendo en tener equipo moderno y atractivo, así como que las instalaciones no son apropiadas y no están suficientemente limpias, cuidadas y ordenadas.

Mediante la aplicación de los ítems de evaluación general de los servicios proporcionados por Cafetería, se concluyó que los clientes consideran regular el servicio de Cafetería. Esto debido a que en las calificaciones se observó la mayor frecuencia.

Cabe mencionar que realizar este proyecto será de gran importancia para la Cafetería, puesto que podrán establecer medidas de acción para mejorar los aspectos a los que el cliente otorgó menor puntuación.

Cualquier empresa puede tener una idea del grado de satisfacción de sus clientes, pero es mucho más importante hacer una investigación formal con este tipo de técnicas que se pueden usar para apoyar una certificación con ISO9001.

Recomendaciones.

Se recomienda mejorar en los puntos más críticos obtenidos por el instrumento, para cumplir con las necesidades del cliente y elevar su satisfacción y por tanto el índice de calidad en el servicio.

De igual manera, se aconseja realizar evaluaciones periódicas, una vez que se hayan puesto en marcha las acciones correctivas, y comparar los resultados que se obtengan con los anteriores. Esto permitirá determinar si las decisiones tomadas han sido benéficas para disminuir la brecha entre lo esperado y percibido,

igual que para aumentar el índice de calidad en el servicio.

Referencias

- [1] A. Zeithaml, A. Parasuraman, Berry, *Calidad Total en la Gestión de Servicios: Cómo Lograr el Equilibrio entre las Percepciones y las Expectativas de los Consumidores*, Díaz de Santos, Madrid, 272 pág., 1992.
- [2] J. H. Ango B., S. Romero G., H. García C., Validación de la encuesta de satisfacción en escala vigesimal del usuario externo de la consulta ambulatoria, Lima 2006, *Revista Peruana de Obstetricia y Enfermería*, Vol. 4, No. 1, 2008.
- [3] M. P. Zamudio I., M. I. Cardoso S., W. de C. Santos V., El uso del SERVQUAL en la verificación de la calidad de los servicios de unidades de información: el caso de la biblioteca del IPEN, *Revista Interamericana de Bibliotecología, Medellín (Colombia)*, Vol. 28, No. 2, julio-diciembre de 2005.
- [4] S. Katia C., R. N. Teresa T., Evaluación de los productos y servicios en una biblioteca de enfermería: satisfacción del usuario, *Revista Latinoamericana de Enfermería*, Vol. 16, No. 4, julio-agosto de 2008, pp. 758-64.
- [5] D. Magallan, Muestreo y Tamaño de Muestra, *El Universal*, 2007.

Capítulo III. Un Método para Medir los Costos Totales de Calidad en las Pymes Mexicanas

J. J. García-Ochoa, O. R. Gómez-Aldama, L. González-Velásquez, J. R. Fox-Sánchez, J. Flores-Preciado
Universidad de Sonora Unidad Regional Sur. Lázaro Cárdenas No.100, Colonia Francisco Villa, Navojoa, Sonora, México. E-mail:
jjgarcia@navojoa.uson.mx

Resumen: Es claro que los costos del incumplimiento es lo que se gasta por hacer las cosas mal. Es el desperdicio, el volver hacer las cosas, el reparar lo antes hecho, el dar garantías, el añadir operaciones de pruebas e inspecciones que se hacen necesarias debido a problemas que hacen que no se cumplan los requisitos o necesidades de los clientes. Así que la medida de la calidad consiste en calcular todo lo que no tendría que hacerse si todo se hubiera hecho bien desde la primera vez, y considerar esto como el precio del incumplimiento. Los costos de calidad los podemos clasificar en dos grandes áreas: los que se originan en la empresa para asegurar que los productos tengan calidad, y por el otro lado están los que resultan por la deficiencia de productos y procesos, a estos últimos se les conoce como costos de no calidad. En este artículo se desarrolla un sistema sencillo y práctico de cómo se pueden identificar, reunir los datos y medir los costos de no calidad, que permita a los ejecutivos tomar las mejores decisiones.

Palabras clave: costos de calidad, de no calidad y totales.

Introducción

La historia se repite una vez más; es decir, nuevamente desde este año 2009 al igual que sucedió en el año de 1929 estamos viviendo en México una crisis económica internacional y como de costumbre las acciones de reducción de costos a ser implementadas por las empresas han sido, son y serán (si no aprendemos) de dos tipos: el primer tipo es el recorte de gastos; entre las acciones típicas están el despido de trabajadores y empleados, la reestructuración del organigrama directivo, la redefinición de las nuevas responsabilidades directivas, la reducción del presupuesto operativo, la disminución en las inversiones, la reestructuración y disminución de proveedores (utilizando como único criterio el de conseguir los precios más económicos); y en el segundo tipo está el ofrecimiento de precios más bajos para estimular la venta de sus productos. Sin

embargo, los clientes de hoy son más exigentes, por lo que demandan la mejor calidad, el menor precio y el mejor servicio de entrega. Así que cuando respondemos con precios más bajos simplemente reduciendo los costos como ya se menciona, pronto descubrimos que se desaparece la calidad y la entrega puntual y como resultado inevitable es que se empiezan a cerrar centros de trabajos y/o las empresas son adquiridas por nuevos propietarios o accionistas. El mensaje es claro. “No debemos sacrificar la calidad por tratar de reducir los costos o por ofrecer un servicio de entrega tercermundista”.

Debemos aprender que las oportunidades para la reducción de costos pueden encontrarse revisando las actividades relacionadas con la mejora de la calidad desde el diseño, en el proceso y en la venta de productos y servicios, siendo el mejoramiento continuo de la calidad la actividad más importante.

En este trabajo se define como problema el describir un método para apoyar la implementación, la medición de los costos totales de calidad y la evaluación del impacto económico que implica la solución efectiva de problemas de calidad en la pequeña y mediana empresa productiva y/o de servicio.

Este trabajo se justifica desde un punto de vista económico y social pues todo empresario busca generar ingresos para mantenerse, pero además, que éstos superen a sus costos, de lo contrario desaparecerá la empresa y con ello sus empleados y proveedores. Por lo tanto las aplicaciones de los principios de calidad, deberán tener un impacto importante, particularmente desde el punto de vista económico, social, administrativo y empresarial.

Los costos de calidad han sido tema de discusión desde la década de los años cincuenta. Sin embargo, solo se ha utilizado como un indicador para medir defectos en las líneas de producción en lugar de ser presentado como un medible de mayor importancia para los ejecutivos.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Gutiérrez P. Humberto (2005), divide los costos de calidad en dos áreas: el precio del incumplimiento y el precio de cumplimiento. En su artículo se enfatiza en el precio del incumplimiento porque es importante al momento de reducir los costos y el descontento de los clientes. A este componente lo constituyen todos los gastos realizados en hacer las cosas de manera ineficiente (mal) y cuando se suman estos componentes, según Crosby Phillip (1999 y 2007) vemos que representa una cantidad muy grande de dinero que va dese un 20% o más de las ventas en las compañías manufactureras y un 35% o más de los costos de operación de las empresas de servicio. Esto indica que sería miope en pensar que solo se trata de traducir los defectos en dólares.

Lo anterior más bien significa que al reducir los costos de calidad es como si incrementáramos las utilidades entre un 20 a un 35% sin elevar las ventas, sin contratar personal nuevo, sin adquirir equipo nuevo, sin adquirir materias primas, etc.

Se han realizado estudios en diferentes tipos de empresas, en varias partes del mundo y se han confirmado los porcentajes de Crosby Phillip en cuanto a los porcentajes de los costos de calidad tal y como se presentan de manera resumida en la Tabla 1 de algunas investigaciones hechas al respecto.

Tabla 1: Costos de calidad y su impacto económico.

En este artículo se plantea como objetivo fundamental el diseñar un método sencillo de implementación para determinar los costos totales de calidad para confirmar y/o revelar algunas de las áreas con oportunidad de ser mejoradas.

Para la puesta en práctica de dicho método se propone que se haga atendiendo los pasos del ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar). Y que a continuación se describen de manera resumida.

Planear: Elaborar y presentar un programa para establecer un el sistema de costos totales de calidad para la aceptación y apoyo por la dirección.

Hacer: Se refiere a realizar las actividades de recopilación de información, aplicar formatos, calcular los costos totales de calidad y analizar los resultados e informes.

Verificar: Consiste en identificar y desglosar los costos totales de calidad en sus componentes

Actuar: Consiste en aplicar el método en otras áreas de la organización con el fin de hacerlo extensivo y presentar los resultados y hallazgos a la alta dirección.

Flores Juan (2008), hace una extensa investigación bibliográfica sobre costos de calidad y propone el siguiente catalogo para medir los costos de calidad. En la Tabla 2, se presenta una versión de solo cinco conceptos por tipo de costo.

AUTOR	TIPO DE COSTOS		PERDIDAS
Mc Gregor (1983),	Costos de calidad en Europa		\$10,000 millones de libras en un año
Carballal (2000),		Costos de no calidad en los bancos de US	\$435 millones de dólares en 1980.
Giakatis, Enkawa y Washitani (2001)		costos de no calidad	Representan entre un 5% al 30% de las ventas.
Simga-Mugan y Erel (2000)	prevención del 26%	23% de corrección.	Costos totales de calidad en 49% en la empresa aeronáutica

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Tabla 2: Catálogo de costos específico de prevención

Código	Concepto	Importe
P001	Control de procesos	35,000
P002	Programa de necesidades de cliente	32,500
P003	Prog. De prevención de fallas	123,894
P004	Auditorias de calidad	7,300
Etc.	Etc.	Etc.
	Importe total	\$759,814

Tabla 3. Catálogo de costos específico de evaluación.

Código	Concepto	Importe
E001	Auditorias de calidad del producto terminado en almacén	25,000
E002	Evaluación de los indicadores de calida/Junta de resultados	29,500
E003	Evaluación del sistema de costos de calidad	18,550
E004	Evaluaciones y calificación del personal	50,010
Etc.	Etc.	Etc.
	Importe total	\$393,930

Tabla 4. Catálogo de costos específico de Falla Interna

Código	Concepto	Importe
FI001	Ausentismo	25,000
FI002	Entradas contables incorrectas	23,800
FI003	Envíos equivocados, entregados a otro cliente o duplicados	19,700
FI004	Errores de facturación	150,000
Etc.	Etc.	Etc.
	Importe total	\$342,704

Tabla 5. Catálogo de costos específico de falla externa

Código	Concepto	Importe
FE001	Accidentes y lesiones en campo	80,000
FE002	Cancelación de pedidos	10,000
FE003	Corrección de problemas en campo	75,000
FE004	Costos de espera en pagos	3,000
Etc.	Etc.	Etc.
	Importe total	\$170,802

Los costos totales de calidad son pues los costos asociados al sistema de gestión de calidad, y pueden utilizarse como medida de desempeño del sistema de calidad antes y después de la mejora. Para hacer tal medición se presenta la Tabla 6, que muestra los costos totales de calidad.

Tabla 6: Costos totales de calidad.

Concepto	En pesos	En porcentaje sobre ventas	En porcentaje sobre costo total	En porcentaje sobre costos de operación
Ventas	18,898,475			
Costo total	16,252,689			
Utilidad	2,645,786			
Costo total de calidad	1,667,250	8.82%	10.26%	11.43%
Costos para asegurar la calidad				
Prevención	759,814	4.02%	4.68%	5.21%
Evaluación	393,930	2.08%	2.42%	2.70%
Costos de no calidad				
Fallas internas	342,704	1.81%	2.11%	2.35%
Fallas externas	170,802	0.90%	1.05%	1.17%
Costos de operación	14,585,439	77.18%	89.74%	100%
Rentabilidad	14%			

Conclusiones y Recomendaciones

Aun cuando los costos de calidad datan desde el año de 1950, se les ha dado poca importancia en las Pymes y sobre todo en las mexicanas, pues hasta la fecha las empresas no cuentan con un catálogo para recabar los costos de calidad por fallas internas, externas, actividades de prevención y evaluación, aún cuando los costos son considerables, y en nuestro caso de estudio representaron el 11.43% de los costos de operación, es decir, \$1'667,250 (un millón seiscientos sesenta y siete mil doscientos cincuenta pesos).

Es primordial que los costos totales de calidad sean considerados dentro del rubro de los costos totales para conocer la realidad de nuestras Pymes mexicanas, y con esta información se emprendan acciones enfocadas a la reducción de dichos costos mediante actividades de mejora continua.

Debido a que las Pymes no cuentan con métodos estructurados para implementar acciones de mejora continua que permitan disminuir los costos de no calidad que afectan la rentabilidad de las empresas, se recomienda, que se utilice el método que aquí se desarrolló, es decir, desde la aplicación de los catálogos hasta la forma de los costos totales de calidad aquí presentados.

El reducir los costos de calidad por el orden del millón de pesos en las pequeñas y/o medianas empresas del ramo de la construcción tiene un impacto económico y social alto, pues estas pudieran ser más productivas o rentables beneficiando no solo a sus accionistas sino también a la clase trabajadora pues estos no serían despedidos por falta de liquidez.

Referencias

Carballal, E. (2000, septiembre 29). *Cuando de medir los costos de la calidad se trata*. Artículo extraído el 18 febrero, 2004 de <http://www.calidad.org/public/articles/96959616-espera.htm>.

Crosby, Phillip (2007), *La Calidad no Cuesta*, Editorial CECSA, México.

Crosby, Phillip (1999), *Calidad sin Lágrimas*, Editorial CECSA, México

Giakatis, G., Enkawa, T. and Washitani, K. (2001). Hidden quality cost and the distinction between quality cost and quality loss, *Total quality management*, 12 (2). 179-190.

Gutiérrez P. Humberto (2005), *Calidad Total y Productividad*, McGraw-Hill México.

Flores Juan (2008), *Impacto de los costos de no calidad en la rentabilidad de las pequeñas y medianas empresas industriales del Estado de Colima, México*.

Mc Gregor, A. (1983). Making profit for quality, quality today, *Total quality management*, 12 (2) 179-183.

Sigma-Mugan, C. and Erel, E. (2000), Distribution of quality costs: Evidence from an aeronautical firm. *Total Quality Management*, 11 (2). 227-234

Capítulo IV. Estado de la Gestión por Procesos en las Organizaciones del Sur de Sonora

H. Aceves-Gutiérrez, G. M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, E. I. Acosta-Mellado
Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de febrero 818 Sur, Cd. Obregón, Sonora, México, E-mail: haceves@itson.mx

Resumen: Estado de la gestión por Procesos en las Empresas en diversas empresas de Navajoa, Son. El objetivo del presente trabajo de investigación exploratoria es la diagnosticar cual es la aplicación de

la Gestión por procesos en diversas empresas con diferentes giros, productos y servicios en Navajoa, Son., afiliadas a las diferentes cámaras locales como lo son la Cámara de Comercio (CANACO), Hay que

tomar en cuenta que las empresas y organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos, esta eficiencia se traduce en mayor una productividad y competitividad de la empresa en un mercado tan globalizado. Muchas empresas no han tomado conciencia de lo anteriormente planteado y no han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su resistencia excesiva ante los cambios, sin potenciar el concepto del proceso, con un foco común de trabajo con una visión de objetivo en el cliente. La Gestión por Procesos puede ser conceptualizada como la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos, siendo definidos estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente, todo esto alineado con su estrategia, misión y objetivos.

Palabras Clave: Proceso, Gestión por procesos, dimensiones.

Introducción. La espiral del desarrollo del mundo industrial y comercial ha llegado a niveles de sobresaturación de algunos productos y servicio, que sumado a la globalización a través de la liberalización del comercio internacional, nos lleva a que solo los mejores o excelentes pueden subsistir en mercados contraídos (crisis económicas) y de alta competencia (sobresaturación de productos). El poder ha pasado de la oferta a la demanda convirtiendo al cliente, cada vez más exigente, en la razón de ser de cualquier negocio. Dentro de este marco, la gestión por procesos da un enfoque total al cliente externo desplegando al interior de la compañía sus necesidades (estándar mínimo) y sus expectativas (subjetivo), siendo el cumplimiento de éstas últimas las que generan valor agregado al producto o servicio.

A través del tiempo las organizaciones han venido canalizando todos sus esfuerzos en las áreas o departamentos de la organización, descuidando de esta manera una parte necesaria entre sus procesos para poder garantizar la satisfacción de sus clientes. Esto impide tener una concepción y visión holística de los procesos al interior de la organización (no existe una relación del producto o prestación del servicio y la calidad percibida por el cliente o el usuario), lo que contribuye a mayores esfuerzos generándose de esta manera la ineficiencia e ineficacia de los procesos organizacionales, lo que se traduce en una serie de no conformidades o quejas que terminan afectando el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos de los clientes. (Fontalvo, 2006).

En los últimos años a nivel internacional, la Gestión por Procesos ha despertado un interés creciente, siendo ampliamente utilizada por muchas organizaciones que utilizan como referencia la Gestión de Calidad y/o Calidad Total.

El Enfoque Basado en Procesos consiste en la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos (ISO 9000:2005). La Gestión por Procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El propósito final de la Gestión por Procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollan de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad en general).

En las organizaciones por funciones, es muy difícil percibir e identificar de forma integrada las necesidades de los clientes y de los diferentes miembros del sistema, es por ello que de acuerdo con (Fontalvo, 2004) La gestión por procesos se considera un elemento clave para el funcionamiento de las organizaciones; las herramientas que se planteen aseguran el diseño de un sistema de gestión de la calidad de una forma más eficiente.

La gestión por procesos, consiste en concentrar la atención en el resultado de cada uno de los procesos que realiza en las organizaciones, en vez de en las tareas o actividades. Las actividades se sistematizan para lograr que fluyan integrando y rápidamente hasta el final de la de la transacción. Los documentos no se agrupan para pasar de un puesto a otro, sino que el flujo de los mismos va en función de la optimización de la operación o transacción de que se trate. (Fernández,2003),

Finalmente entenderemos la gestión por procesos (Business Process Management) como una forma de organización diferente de la organización funcional y en el que recompensa la visión del cliente sobre las actividades de la organización. La gestión por procesos aporta una visión y herramientas con las que se puede mejorar el flujo de trabajo para hacerlo más eficiente y adaptado a las necesidades de los clientes. Cabe señalar que los procesos lo realizan las personas y los productos los reciben las personas, por lo tanto, hay que considerar las relaciones entre clientes y proveedores. Muchas de las empresas nacionales, regionales y locales se encuentran con la necesidad de organizarse, creando y desarrollando una nueva forma o estrategia de concebir la organización capaz de lograr la

coordinación entre todos sus procesos, utilizando un enfoque que facilita alcanzar este objetivo como es el denominado gestión por procesos, con el cual se puede articular un sistema de gestión de la calidad capaz de garantizar la satisfacción de los clientes, para lo cual es necesario que el enfoque de gestión por procesos posibilite la interacción de forma sistémica todos sus procesos, los proveedores, los clientes y miembros de la organización. (Fontalvo, 2006).

La Gestión Tradicional y la Gestión por Procesos. Históricamente, las organizaciones se han gestionado de acuerdo a principios Tayloristas de división y especialización del trabajo por departamentos o funciones diferenciadas. Los organigramas establecen la estructura organizativa y designan dichas funciones. Este tipo de diagrama permite definir claramente las relaciones jerárquicas entre los distintos cargos de una organización (cadena de mando). Sin embargo, en un organigrama no se ven reflejados el funcionamiento de la empresa, las responsabilidades, las relaciones con los clientes, los aspectos estratégicos o clave ni los flujos de información y comunicación interna.

Esta visión de departamentos en las organizaciones ha sido fuente de diversos problemas y críticas debido a:

- El establecimiento de objetivos locales o individuales en ocasiones incoherentes y contradictorios con lo que deberían ser los objetivos globales de la organización.
- La proliferación de actividades departamentales que no aportan valor al cliente ni a la propia organización, generando una injustificada burocratización de la gestión.
- Fallos en el intercambio de información y materiales entre los diferentes departamentos operativos. Es ver el proceso como la forma natural de organización del trabajo.

Según Fernández (2003) La gestión por procesos consiste en concentrar la atención en el resultado de cada una de las transacciones o procesos que realiza la empresa, en vez de en las tareas o actividades. Cada persona que interviene en una transacción lo hace teniendo como referencia el resultado final de la operación; realiza su aportación sin perder de vista el resultado esperado.

Las actividades se sistematizan para lograr que fluyan integrada y rápidamente hasta el final del Proceso.

(especificaciones no definidas, actividades no estandarizadas, actividades duplicadas, indefinición de responsabilidades, etc.)

- Falta de implicación y motivación de las personas, por la separación entre “los que piensan” y “los que trabajan” y por un estilo de dirección autoritario en lugar de participativo.

La gestión tradicional ha estado orientada al efecto, el beneficio, olvidando su principal causa inmediata: Contar con clientes satisfechos y fieles. Cada persona concentra su esfuerzo en la tarea que tiene asignada, tratando de hacerla conforme a las instrucciones y especificaciones recibidas, pero con poca información con relación al resultado final de su trabajo. Fernández (2007).

La estructura piramidal, muy válida en empresas donde las decisiones siempre las toma la alta dirección o el jefe, tienen dificultades cuando se exige Calidad Total en cada operación, en cada transacción, en cada proceso; pues obliga a ese gran jefe a multiplicarse, sobre todo en la supervisión y responden a un entorno de demanda fuertemente creciente y previsible que pertenece ya al pasado, donde se ha pasando de la oferta a la demanda y al cliente, cada uno de ellos, se ha convertido en la única guía de todas las actuaciones empresariales. Este hecho, unido a las dificultades de prever la evolución futura del entorno competitivo, requiere de cambios profundos en la Empresa: en sus técnicas de gestión y en las personas.

Esto obliga a las organizaciones a reunificar las actividades en torno a los procesos que previamente fueron fragmentados como consecuencia de una serie de decisiones deliberadas y de evolución informal, lo cual supone reconocer que primero son los procesos y después la organización que los sustenta para hacerlos

Las empresas y organizaciones son tan eficientes como lo son sus procesos, la mayoría de estas que han tomado conciencia de lo anteriormente planteado han reaccionado ante la ineficiencia que representa las organizaciones departamentales, con sus nichos de poder y su inercia excesiva ante los cambios, potenciando gestionar toda la organización basándose en los Procesos, siendo definidos estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Podemos resumir en la tabla siguiente las características de cada tipo de Gestión.

GESTIÓN FUNCIONAL	GESTIÓN POR PROCESOS
Organización por departamentos o áreas.	Organización orientada a los procesos.
Medición por el resultado Funcional(sector, gerencia, división)	Medición por el resultado total del proceso
Enfoque especialista del trabajo	Enfoque del trabajo desde la visión de la totalidad del proceso
Alteraciones en el proceso se resuelven Jeraquicamente	Alteraciones en el proceso se resuelven a nivel de ejecución
Mecanismos de coordinación :Mando y Control	Mecanismo de Control :Autonomía Responsable o autocontrol
Focalización en el Producto	Focalización en el cliente.
Concentración del conocimiento	Aprendizaje Organizacional.
Los departamentos condicionan la ejecución de las actividades.	Los procesos de valor añadido condicional a ejecución de las actividades.
Autoridad basada en jefes departamentales.	Autoridad basada en los responsables del proceso.
Principio de jerarquía y de control.	Principio de autonomía y de autocontrol.
Orientación interna de las actividades hacia el jefe o departamento.	Orientación externa hacia el cliente interno o externo.
Principios de burocracia, formalismo y centralización en la toma de decisiones.	Principios de eficacia, flexibilidad y descentralización en la toma de decisiones.
Ejercicio del mando control basado en la vigilancia.	Ejercicio del mando por excepción basado en el apoyo o la supervisión.
Principio de eficiencia: Ser más productivo.	Principio de eficacia: ser más competitivos.
Cómo hacer mejor lo que venimos haciendo.	Para quién lo hacemos y qué debemos hacer.
Las mejoras tienen un ámbito limitado: el departamento.	Las mejoras tienen un ámbito transfuncional y generalizado: el proceso.

Las condiciones de la economía global en el mundo exigen cambios importantes en la forma de hacer las cosas, ello exige una nueva manera de realizar la gestión en las organizaciones para hacerlas más eficientes, productivas y en consecuencia más competitivas.

En este contexto de globalización, se ha decidido realizar un diagnóstico o exploración de cuál es la situación de las empresas locales de la Ciudad de Navojoa, Son afiliadas a la CANACO (Cámara Nacional de Comercio) local, en diversos giros y con un mínimo de 20 empleados, en relación con la manera en que sus empresas manejan la Gestión por Procesos

Método

El objeto bajo estudio son 30 empresas de diversos giros comerciales en la Ciudad de Navojoa, Sonora, afiliadas a la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), con más de 20 empleados

Objetivo

Realizar un Diagnóstico en relación con el uso o manejo de la Gestión Por Procesos en empresas u organizaciones de diversos giros comerciales en la Cd. de Navojoa, Son.

Instrumento

El instrumento de exploración consta de 33 preguntas del tipo nominal o dicotómico de acuerdo a la tipología de Stevens (Elejabarrieta 1984), basadas solamente en un SI o un NO como respuesta.

Clasificación de los ítems en las dimensiones de la Gestión por Procesos, se categorizaron en las dimensiones de la siguiente, Procesos y Procedimientos, Enfoque al cliente, Facultamiento y Toma de Decisiones, Misión y Visión, Objetivos y Metas Organizacionales, se muestran en la Tabla 2, con ello se obtuvo el instrumento de evaluación a validar.

Tabla 2. Definición de dimensiones.

Categoría	Descripción	Ítems
Procesos y Procedimientos	Forma o manera en que están organizadas las actividades de la organización.	1, 6, 11, 16, 21,25, 29
Enfoque al cliente	Orientación de la Organización .en relación con sus clientes	2, 7, 12, 17, 22, 26, 30
Facultamiento y Toma de Decisiones	Orientación de la organizaciones hacia una estructura plana y flexible	3, 8, 13, 18,23, 27, 32, 33, 34
Misión y Visión,	Liderazgo	4, 9, 14, 19
Objetivos y Metas Organizacionales	Medición y Evaluación de Resultados	5, 10, 15, 20, 24, 28, 31

Fuente: Elaboración Propia con base a los intereses y colaboración del sujeto investigado.

Determinar el número de personas a encuestar

Se encuestaron a los gerentes de las empresas en estudio.

Aplicación del Instrumento de Evaluación

Se aplicó el cuestionario respetando el tiempo de los directivos de las empresas y su disponibilidad para proporcionar la información solicitada, para ello fue necesario agenda una cita y establecer fecha, lugar y hora para obtener la entrevista y tener la oportunidad de interactuar con el directivo y obtener de una manera más precisa las respuesta, cada encuesta llevaba en promedio un tiempo de 15 minutos.

Análisis de la información obtenida

Después de concluida la aplicación del cuestionario se continuo con el vaciado de la información a un programa en Excel para analizar e interpretar resultados con la finalidad de conocer el diagnostico del manejo de la Gestión por procesos en las empresas seleccionadas.

Resultados

A continuación se presentan los resultados de las dimensiones de la Gestión por Procesos y de las preguntas que se consideraron más importantes, obtenidos con base en la aplicación de la metodología para alcanzar el objetivo de esta investigación.

Resultados por Dimensiones y preguntas asociadas a las mismas

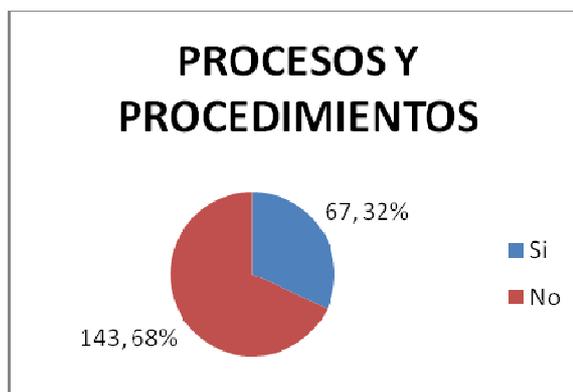


Figura 1

Los resultados de la dimensión de Procesos y Procedimientos nos muestra que solo el 32% de las empresas consideran que se gestiona en la empresa bajo el modelo de Proceso, lo cual es consistente en preguntas asociadas a esta dimensión como son ¿Tiene estándares y procedimientos establecidos? donde

podemos observar que solamente el 53% consideran que lo tiene, en la pregunta de que si los procesos ¿Los tiene documentados, actualizados y fácilmente disponibles? 40% indica que si, otra pregunta asociada y concluyente como lo es ¿La empresa trabaja bajo el enfoque de gestión por procesos? El 40% de las empresas consideran que si y asociando la Norma ISO 9001:2008 tiene una orientación en el enfoque por procesos y al cliente también con la pregunta ¿La empresa está en proceso de certificación en norma ISO 9001? Obtenemos un resultado contundente, ya que más del 90% de los encuestados manifiestan no encontrarse en proceso de certificación en ISO 9001.

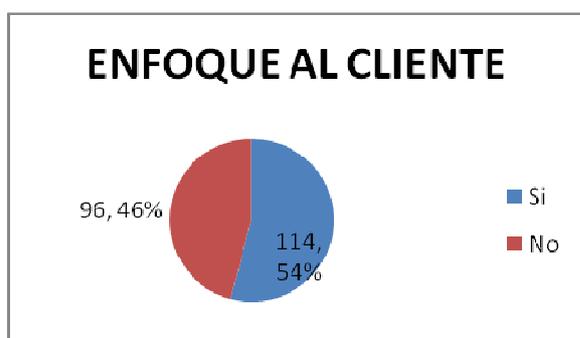


Figura 2

En la Dimensión de Enfoque al cliente los resultados nos muestra que el 54% de las las empresas consideran que se gestiona bajo un enfoque la cliente, este resultado es consistente como lo muestra el valor de las preguntas asociadas a esta dimensión ¿Todos los integrantes de la empresa conocen como están entrelazados los procesos y la importancia de cumplir con ellos, para el logro de la satisfacción del cliente? Aquí solamente el 80% de las empresas manifiestan que su personal está consciente de ello, en la pregunta ¿La organización o empresa conoce el valor añadido o agregado que da a su producto, que lo diferencia de sus competidores?, el 57% manifiesta que si lo que se confirma tambien en la pregunta ¿Todos los integrantes de la empresa conocen como contribuyen a la satisfacción del cliente.? Donde el 53% de las empresa se manifiesta a favor del Si, Sin embargo en la pregunta ¿ La Organización esta concentrada en satisfacer las expectativas del cliente? Las empresas responden que solo el 33% de ellas así lo considera y un alto porcentaje del 67 nos dice que NO.

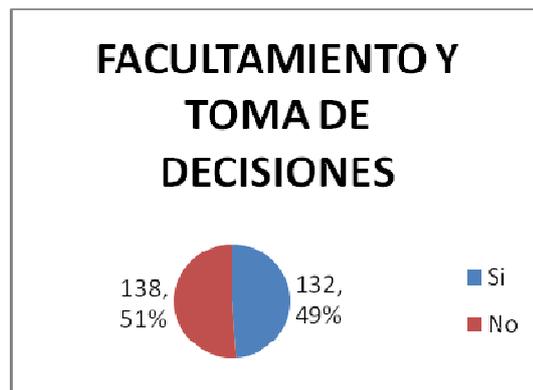


Figura 3

Otra de las Dimensiones estudiada es la Facultamiento y Toma de desiciones que tiene que ver con los conceptos de una estructura plana y flexible, en ella el 49% de las empresa considera que existe el concepto de facultar o delegar en sus empleados, en las preguntas relacionasa con esta categorias los valores son muy parecidos ya que en ¿ Al personal se les permite actuar con autonomía y tomar decisiones? El 47% de las empresas contesto que SI, en otra de ellas ¿En la organización se supervisa, apoya y faculta al personal en lugar de vigilarlos, hostigarlos y limitarlos? Los resultados fueron iguales con 47% de respuestas afirmativas, y finalmente las empresas si consideran que involucran a sus colaboradores y empleados en la toma de decisiones al responder a la pregunta de ¿Las decisiones en relación con los procesos solo las toma el jefe del departamento y no toma en cuenta la opinión de los involucrados en el proceso? Al considerarlo esto el 60% de las empresas con un SI.

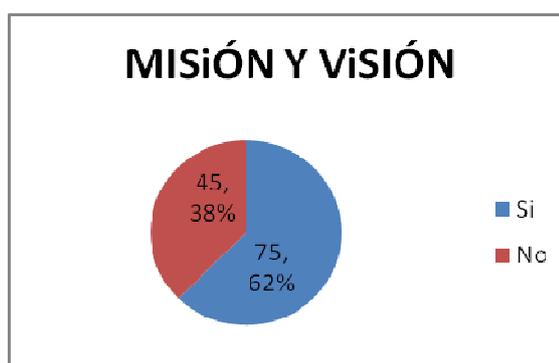


Figura 4

La Visión y Misión son necesarias en toda organización ya que nos muestran a donde quiere ir la

organización a mediano plazo con fundamento de su misión o la razón de ser de la empresa, un 62% manifiestan que quienes comprenden los conceptos y lo importantes que son para su organización, pero los resultados no respaldan esta aseveración al contestar las empresas que solo el 33% de ellas tiene una visión a mediano plazo y si bien es cierto que el 83% de las empresas cuentan la misión y esta publicada por las organizaciones, solo el 50% de sus colaboradores o empleados la comprenden o entienden o se identifican con ella.



Figura 5

La última de las Dimensiones comprendidas es la Objetivos y Metas organizacionales que orienten y permitan evaluar los resultados de la organización con el propósito de mejora continuamente, aquí el 65% de los resultados nos señala que las empresas si cuentan con estos importantes indicadores de desempeño, manifiestan el 93% que si tienen objetivos, que el 53% de los colaboradores o empleados los conocen y que el 60% de los logros de los objetivos de área o departamentales están alineados y contribuyen al logro de los objetivos organizacionales.

Tabla 3 Resultados de las dimensiones (porcentajes)

Dimensión	SI	NO
Procesos y Procedimientos	32	68
Enfoque al cliente	54	46
Facultamiento y Toma de Decisiones	49	51
Misión y Visión,	62	38
Objetivos y metas Organizacionales	65	35

Discusión

Derivado de los resultados obtenidos podemos concluir que las empresas practican verdaderamente la Gestión por Procesos, ya que menos de la tercera parte de ellas tienen procesos y procedimientos para realizar sus actividades, también se puede observar que esta es de las dimensiones la del valor más bajo y por lo tanto el más crítico.

La gestión por Procesos impulsa también las organizaciones planas a través del empoderamiento del personal en la toma de decisiones esto permite la disminución de tiempos muertos de equipos y del personal y una producción más continua lo que conlleva a una mayor productividad, aquí también existen áreas de oportunidad ya que solo el 49% de las empresas lo practica.

Sin lugar a dudas la columna vertebral de la Gestión por procesos tiene que ver con el enfoque al cliente, y esto parece que no a todas las empresas encuestas esto les queda claro al solo 54% de ellas, es decir se sigue con prácticas de producción sin importar sus consumidores o clientes, solamente ofertar bienes y servicios sin tomar en cuenta la voz del cliente, que tan importante es en cualquier modelo de excelencia.

Existieron dos dimensiones con resultados similares como los son Misión y Visión (62%), y Objetivos y metas organizacionales (63%), en el primero de ellos es entendible ya que muchas organizaciones han considerado que plantearse un rumbo en la organización solo consiste en plasmar una visión y una misión, y el problema se da cuando el personal o los colaboradores no se identifican con ella y no la hacen suyas. En relación con el segundo cerca de las dos terceras partes de las organizaciones se plantean objetivos y metas como una forma de medir el desempeño de las áreas y de la propia organización, sin embargo aun hay un buen número de empresas que no se plantean mecanismos de medición y mucho menos aprovecharlo como una oportunidad de mejorar a partir de los resultados obtenidos.

En conclusión podemos establecer que las empresas encuestadas NO, practican la Gestión por Procesos Con todo el rigor metodológico debido, pero que se puede aprovechar lo existente para migrar a corto y mediano plazo a esta tan importante forma de gestionar, de tal manera que les permita elevar su competitividad

Referencias.

Alva. A, Validez y Confiabilidad de los instrumentos.

http://cursa.ihmc.us/rid=1177276601701_2038049282_5103/confiabilidad-1.pdf, recuperado el 5 de febrero del 2010

Elejabarrieta F. e Iñiguez L, Construcción de escalas de actitud tipo thurst y likert U.A.B 1984, <http://antalya.uab.es/liniguez/Materiales/escalas.pdf> Recuperado el 5 de febrero 2010

Fernández A. Mario, El Control Fundamento de la Gestión por Procesos y la calidad total, 2003, 2da. Edición, ESIC Editorial.

Fernández I. (2010). Construcción de una escala de actitudes tipo likert. (Recuperado el día: 30 de marzo 2010, de: <http://www.siafa.com.ar/notas/nota164/e-scalera.htm>

Fontalvo H., Tomás Jé. Herramientas efectivas para el diseño e implantación de un SGC ISO-9000:2000. Edición ASESORES DEL 2000, Bogotá, 2004. Primera edición: julio 2004.

Fontalvo H, Tomás J. La gestión avanzada de la calidad: metodologías eficaces para el diseño, implementación y mejoramiento de un sistema de gestión de la calidad. Edición ASESORES DEL 2000, Santa Fe de Bogotá, 2006. Primera edición: abril de 2006.

Norma ISO 9000:2005 http://www.uaemex.mx/SGCUAEMex/pdf/norma_iso9000_2005.pdf, recuperado el 30 de marzo 2010

Pérez Fernández de Velasco J.A .Gestión de la calidad orientada a los Procesos, ESIC, Madrid 1999.

Pérez Fernández de Velasco, J.A.,. Gestión por procesos, 2007, 2da Edición ESIC Editorial.

Pérez Fernández de Velasco J.A .Gestión por Procesos, reingeniería y Mejora de Procesos, ESIC, Madrid. 1996.

Capítulo V. Evaluación de los Servicios al Derechohabiente en las UMF 57, 59, 60, 61 y 62, del IMSS a través de la Metodología SERVQUAL.

G. E. Ramírez-Martínez, G. M. Martínez-Solano, J. E. Sánchez-Padilla
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail
gramirez@itson.mx

Resumen: El presente trabajo se realizó en el instituto mexicano del seguro social en las unidades médicas familiares 57, 59, 60, 61, 62. Mediante la metodología SERVQUAL con el objetivo de medir el grado de satisfacción del derechohabiente sobre el servicio que se le ofrece. Ya que es una institución la cual tiene alta demanda y por ende se debe vigilar la calidad en el servicio que se debe ofrecer. Siendo de suma importancia para cualquier empresa mantener a sus clientes satisfechos es por eso que se decidió implantar esta metodología ya que se obtendrán beneficios tanto para la empresa como para el derechohabiente y conociendo las inconformidades que se tienen se podrá llevar a cabo una mejora para ofrecer un servicio de calidad. Los resultados que se obtuvieron fueron la detección de las siguientes áreas de oportunidad: tiempos de espera para recibir el servicio, la amabilidad con la que se trata al derechohabiente, conocimientos del personal administrativo, disponibilidad de los medicamentos y apoyo por parte del personal.

Palabras Clave: metodología SERVQUAL, satisfacción del cliente.

Introducción

En la actualidad las empresas, buscan generar un servicio que proporcione una ventaja competitiva, que sólo se consigue, si se cuenta con la capacidad para satisfacer las necesidades del cliente y frente a eso se encuentra con la dificultad de lo que es la intangibilidad del servicio.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), es una empresa dedicada a brindar salud y bienestar a toda aquella persona que tenga derecho a sus servicios, lamentablemente, esto es un tanto difícil de cumplir, ya que debido a la cantidad de personas que laboran en este organismo son bastantes, es casi imposible tener un control total de las actividades y movimientos que realiza cada una de ellas.

Dado que es una empresa que presta servicios de salud, uno de los problemas comunes que se presenta en esta institución es la insatisfacción del cliente.

Por ello se decidió establecer el siguiente objetivo: Evaluar la satisfacción del derechohabiente en el IMSS Navojoa en las unidades de medicina familiar del IMSS, mediante la implantación de la metodología SERVQUAL y posteriormente plantear una serie de posibles mejoras tanto en la prestación del servicio del personal como de las instalaciones con las que se cuenta y así mejorar sus indicadores de servicio al derechohabiente.

Según Cantú (2001), un servicio es una actividad ó un conjunto de actividades de naturaleza casi siempre intangible que se realiza mediante la interacción entre el cliente y el empleado y/o instalaciones físicas de servicio, con el objeto de satisfacer un deseo o una necesidad. Dada la naturaleza de los servicios, el cliente los juzga a través de lo que percibe y cómo lo percibe. Tanto Müller (1999), Payne (1996) definen el servicio como un acto social que ocurre en contacto directo entre el cliente y representantes de la empresa de servicio.

Entonces solo el cliente puede apreciar la calidad del servicio, porque la calidad como la belleza, está en el ojo del observador. Berry, (1989) dice que Tom Peters establece: “el cliente percibe el servicio bajo sus propias condiciones. Es el cliente quién paga la tarifa o no por una razón o serie de razones que él o ella determinan.

Para Cantú (2001) la satisfacción del cliente es la percepción que los clientes externos tienen acerca de los productos y servicios que proporciona la compañía. Se buscan evidencias sobre los parámetros claves que utiliza la empresa para medir su desempeño e impulsarse hacia un estado de excelencia. Por otra parte la norma ISO 9000:2000 define satisfacción del cliente como la percepción del mismo sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

Debido a la importancia de la satisfacción del cliente para las empresas e instituciones en general, surgieron herramientas para medir la calidad en el servicio y así conocer el nivel de satisfacción de los mismos; tal como la herramienta SERVQUAL; misma que fue desarrollada por Zeithaml, Parasuraman y Berry (1993) donde se evalúan los factores claves para determinar la calidad del servicio prestado.

SERVQUAL es un cuestionario con preguntas estandarizadas para la Medición de la Calidad del Servicio, herramienta desarrollada por Valerie A. Zeithaml, A. Parasuraman y Leonard L. Berry, (1988) desarrollado en los Estados Unidos con el auspicio del Marketing Science Institute y validado a América Latina por Michelsen Consulting con el apoyo del nuevo Instituto Latinoamericano de Calidad en los Servicios. El Estudio de Validación concluyó en Junio de 1992. SERVQUAL, que es una herramienta que sugiere que la diferencia entre las expectativas generales de los ciudadanos y sus percepciones respecto al servicio prestado, pueden constituir una medida de calidad del servicio. Es conocido como "Modelo de Discrepancias" y sugiere que la diferencia entre las expectativas generales de los clientes y sus percepciones respecto al servicio de un proveedor específico pueden constituir una medida de la calidad en el servicio.

De acuerdo con la literatura, la calidad en los servicios de salud puede dividirse en dos dimensiones: la técnica y la funcional. Donabedian (1980) y Grönroos (1984).

La calidad técnica se refiere a la exactitud del diagnóstico médico y al ajuste a las especificaciones profesionales de los procedimientos aplicados. La calidad funcional se relaciona con la manera en la cual el servicio es prestado al usuario.

Los resultados sobre las dimensiones de la calidad en los servicios de salud varían en contenido y cantidad según los autores, el enfoque, la metodología, el tiempo y el tipo de institución donde se realiza el estudio. Coddington y Moore (1987) presentan la empatía, el respeto y el cuidado como factores principales de calidad del servicio en salud desde la perspectiva del cliente.

Bopp (1990) manifiesta que la percepción de los pacientes sobre la calidad está mediada en mayor medida por lo que "expresa" el proveedor durante el encuentro de servicios, que por el desempeño técnico o profesional observado en este.

No existe acuerdo sobre el número y la composición de las dimensiones de la calidad del

servicio en el área de la salud; no obstante, la mayoría de los resultados propuestos parten de las dimensiones sugeridas inicialmente por Parasuraman et al (1988).

Fase 1. Este cuestionario capta las percepciones de los clientes, contiene 20 preguntas respecto al servicio que se espera brinde una compañía de servicio excelente. Las preguntas están redactadas de manera general para aplicarse a cualquier empresa de servicio, por lo que para cada aplicación específica es posible -y deseable-, se adapten los enunciados que integran el SERVQUAL sobre la base de las características específicas de la empresa donde se aplicará.

Fase 2. Consiste en un cuestionario mediante el cual los clientes evalúan la importancia que tiene cada una de las cinco dimensiones de servicio.

Fase 3. En esta fase se solicita a los clientes sus percepciones específicas respecto a la compañía que se desea estudiar. Básicamente, los enunciados son los mismos que en la fase 1, pero aplicados a la compañía en estudio (usando el nombre de la empresa de estudio y preguntando por la percepción del cliente sobre la misma).

Método

La investigación fue realizada en las clínicas de consulta número 57, 59,60, 61,62 del IMSS Navojoa, Sonora

Para el desarrollo de las encuestas se realizó un muestreo por conveniencia del total de personas que asisten, esto dependiendo la clínica a evaluar, para así poder obtener resultados más confiables. Las muestras tomadas fueron las siguientes:

Clínica número 57: 100 encuestas
Clínica número 59: 100 encuestas
Clínica número 60: 100 encuestas
Clínica número 61: 100 encuestas
Clínica número 62: 100 encuestas

En total se realizaron 500 encuestas.

Es importante mencionar que se realizaron 2 encuestas por persona una de sus expectativas y otra de sus percepciones, en los turnos matutino y vespertino de cada clínica.

Paso 1: Se utilizó la metodología SERVQUAL, para lo cual se tuvo que proceder a la elaboración de una hoja de verificación (encuesta) para cada área a evaluar, posteriormente se procedió a aplicar dichas encuestas a los derechohabientes de las distintas unidades de medicina familiar mencionadas.

Paso2: Después se procedió a introducir los datos arrojados por las encuestas a un software de computadora llamado SPSS versión 17, con el propósito de obtener resultados fáciles de interpretar, esto con la ayuda de graficas y pruebas estadísticas.

Paso 3: Finalmente después de analizar e interpretar los resultados obtenidos por el software, se procedió a la elaboración del diagrama de Ishikawa, para así adquirir un mayor conocimiento sobre las causas que originan las posibles inconformidades de los derechohabientes acerca del servicio otorgado por el IMSS para visualizar las alternativas de solución

Resultados

UMF 57 MATUTINO

	diferencia tiempo	diferencia limpieza	diferencia instalación	diferencia ambiente	diferencia información	diferencia apoyo
N Valid	25	25	25	25	25	25
Missing	0	0	0	0	0	0
Mean	-.3600	-.5600	-.2000	-.2000	-.4000	-.4000
Kurtosis	.284	-.163	-1.137	-.024	3.091	-.024
Std. Error of Kurtosis	.902	.902	.902	.902	.902	.902
Minimum	-2.00	-2.00	-1.00	-1.00	-2.00	-2.00
Maximum	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	1.00

diferencia indicaciones	diferencia seguridad	diferencia estado	diferencia sugerencias	diferencia archivo	diferencia atención	diferencia seguimiento	diferencia servicio
25	25	25	25	25	25	25	25
0	0	0	0	0	0	0	0
-.2400	-.1200	-.3200	-.2000	-.4400	-.5200	-.2800	-.4400
1.113	.885	-.527	-.195	-.353	-.052	1.547	-.066
.902	.902	.902	.902	.902	.902	.902	.902
-2.00	-1.00	-1.00	-2.00	-1.00	-2.00	-2.00	-2.00
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

diferencia amabilidad	diferencia disponibilidad	diferencia conocimiento	diferencia presentación	diferencia trato	diferencia acuerdo
25	25	25	25	25	25
0	0	0	0	0	0
-.4000	-.4800	-.4800	-.3600	-.4000	-.4000
1.004	-.679	-.322	1.036	.071	.490
.902	.902	.902	.902	.902	.902
-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00
.00	1.00	.00	.00	1.00	1.00

Al obtener los resultados del software SPSS se procedió además a la realización de un diagrama de Ishikawa en el cual se representaron los cinco casos más críticos que coincidieran en cada unidad de medicina familiar los cuales fueron determinados del análisis de las diferencias entre las expectativas y percepciones de cada uno de los derechohabientes encuestados, ya que mientras más grande es esta diferencia es menor la satisfacción del cliente. El siguiente diagrama

muestran los puntos más críticos de las diferentes áreas.

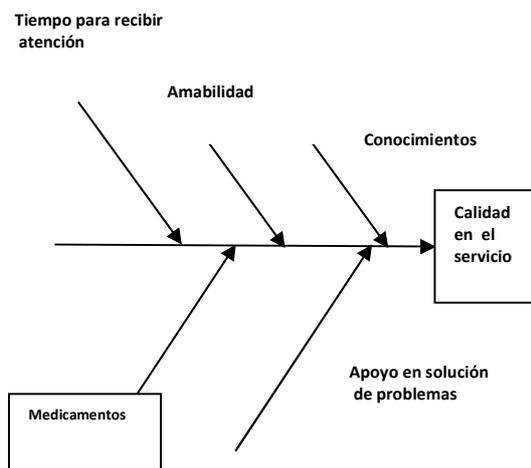


Fig. 2 Diagrama de Isikahua

Conclusiones

Con el presente estudio se llegó a la conclusión de que los derechohabientes de las unidades de medicina familiar no se encuentran conformes con los servicios prestados en su correspondiente unidad.

También se encontraron aspectos favorables tales como la seguridad dentro de la unidad ya que todas cuentan con un guardia en la puerta principal, un punto de reunión y extinguidores en caso de incendio así como salida de emergencia esto por mencionar alguna. Ya que las expectativas menos las perspectivas fueron cero.

Se detectaron 5 aspectos a mejorar que coinciden en las cinco unidades de medicina familiar tales como el tiempo por los servicios prestados, amabilidad por parte del personal, conocimientos del personal, disponibilidad de medicamentos recetados y el apoyo que se le brinda a los derechohabientes.

Referencias

Berry, L. L. Bennett, D. R. Brown, C. W. (1989). Calidad de Servicio una Ventaja Estratégica para

Instituciones Financieras. Editorial Díaz de Santos. Madrid. Edición

Bopp, K. D. (1990). How patients evaluate the quality of ambulatory medical encounters: a marketing perspective. *Journal of Health Care Marketing*, 19 (1), 6-15.

Cantú, D. H. (2001). *Desarrollo de una Cultura de Calidad*. Editorial McGraw Hill. México

Coddington, D. C. and Moore, K. D. (1987). *Market strategies in health care*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.

Donabedian, A. (1980). *The definition of quality and approaches to its assessment*. Ann Arbor, MI: Health Administration Press.

Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. *European Journal of Marketing*, 18, 36-44.

ISO 9000:2000. *Quality management systems – Fundamentals and vocabulary*.

Müller, de la Lama, E. (1999). *Cultura de Calidad del Servicio*. México: Editorial Trillas

Payne, A. (1996). *La Esencia de la Mercadotecnia de Servicios*. México: Prentice Hall Iberoamericana, S.A.

Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A. y Berry, L. L. (1988). "SERVQUAL: A Multiple Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality". *Journal of Retailing*, Volumen 64, N° 1, Primavera. Págs. 12-40.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. and Berry, L. L., (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49 (4), 41-50.

Parasuraman (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-37.

Wong, J. C. H. (2002). Service quality measurement in medical imaging department. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 15 (5), 206-212.

Zeithaml, V. Parasuraman, A. Berry, L. (1993). *Calidad Total en la Gestión de Servicios*. Editorial Díaz de Santos. Madrid.

Capítulo VI. Diseño y Elaboración de Software para Control Estadístico de Procesos para el Análisis de Variables, Mediante Programación Visual

L. F. Olachea-Parra, J. J. E. Morales-Cervantes, L. V. Cota-Valenzuela, B. D. González-Tirado, M. Urías-Murrieta, P. M. Hurtado-Baltierres
Instituto Tecnológico de Sonora, Empalme, lolachea@itson.mx

Resumen: En la búsqueda de mejorar la competitividad de una organización, lo que es importante y clave en los procesos, así como los resultados que se quieran mejorar, es necesario medirlos. “Dime que mides y como lo analizas, y te diré que es importante para tu área y para tu empresa”, el presente estudio del que se hablará, es específicamente sobre Control Estadístico de Procesos y la situación actual que viven las empresas ante la proliferación de nuevas tecnologías de información, el objetivo es diseñar y elaborar un software para Control Estadístico de procesos que proporcione información necesaria para la toma de decisiones acertadas que ayuden a reducir la variabilidad en un proceso, y aplicarlas primordialmente, como apoya a las MPyMES,

Palabras clave: Análisis estadístico, datos, confiabilidad, control, estructura.

Introducción: En los años recientes se ha visto el crecimiento de un nuevo tipo de mercado mundial sin precedentes en volúmenes, variación y calidad. Hoy, y como siempre, los compradores buscan precios bajos, pero ponen un énfasis mayor en la calidad, de allí que las industrias necesitan nuevas tecnologías y sistemas de control total de calidad.

Entendiéndose por “Control total de la calidad como un sistema efectivo de los esfuerzos de varios en una empresa para la integración del desarrollo del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles: mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicios a satisfacción total del consumidor y al costo más económico” (Feingenbaum 1994).

Juran (2005), define a la calidad como el conjunto de características de un producto que satisface las necesidades del cliente y en consecuencia hacen satisfactorio al producto.

Por otro lado, y como una herramienta aunada al Control total de calidad, la estadística, conocida como ciencia de las mediciones, quien proporciona diversos instrumentos que se emplean en un programa de control de calidad y que brinda elementos en forma de gráficos, diagramas y/o parámetros que sólo dan resultado si se utilizan en combinación con la teoría, la tecnología y la experiencia de las personas relacionadas con aspectos de calidad.

A través de los tiempos, la mayoría de las empresas han tenido que enfrentar problemas relacionados con la Calidad de sus productos, ya que en sus procesos existe un alto nivel de variabilidad, lo que se traduce en artículos defectuosos, desperdicios, y como consecuencia; menos ganancias.

Una posible alternativa de solución es encontrar la manera de estabilizar los procesos reduciendo la variación en los mismos mediante la utilización de un Software para Control Estadístico de Procesos.

Si la variabilidad de un proceso de producción se reduce a la variación aleatoria, se dice que el proceso se encuentra en un estado de control estadístico. Tal estado se logra encontrando y eliminando los problemas que causan otras clases de variación, llamada variación asignable que supera ese patrón natural y por lo tanto son inaceptables.

En la actualidad se ha generado un cambio fundamental en la naturaleza y aplicación de la tecnología en los negocios, esto debido a que los planes y estrategias de una organización serán tan efectivos como la información (conocimiento) que tengan los directores y su uso adecuado para tomar decisiones acertadas. Estos cambios incluyen nuevas aplicaciones tecnológicas, beneficios organizacionales e implicaciones administrativas.

Para cualquier compañía es de vital importancia la adquisición y utilización de sistemas modernos para el aseguramiento de la calidad en sus productos y servicios.

La incorporación de nuevas tecnologías de la información proveerá a las empresas nuevas ventajas competitivas y diversidad en la manera de realizar sus procedimientos. En esta era netamente tecnológica, las compañías tanto como los humanos debemos adaptarnos a las características de los sistemas informáticos para poder seguir dentro de la cualificación de competitivos y debemos asimilarlo como una ley de la naturaleza o morir.

De antemano se conoce que en la actualidad existen diversos tipos de Software que tratan sobre el Control Estadístico de Procesos, algunos de ellos de gran volumen, de entorno complejo, poco amigables, de costos elevados, elaborados con lenguajes que no son potentes en la actualidad y por lo general no compatibles con las plataformas de Windows conocidas.

El sector que se desea impactar con este proyecto es el correspondiente a medianas, pequeñas y microempresas, debido a que algunas por su tamaño no cuentan con el capital suficiente para adquirir paquetes computacionales de costos elevados. Por otro lado, el hecho de adquirir un software demasiado complejo y/o robusto (computacionalmente hablando) sería incurrir en el despilfarro y la no optimización de recursos debido a que se está adquiriendo un paquete que probablemente contenga módulos que no se necesiten.

Se pretende incursionar directamente en el mercado de las pymes ya que generalmente en este nivel de crecimiento las empresas requieren paquetes computacionales básicos que ayuden a ejecutar funciones estadísticas simples relacionadas con el Control Estadístico de Procesos. Lo que se pretende con este proyecto es elaborar un Software para Control Estadístico de Procesos capaz de proporcionar a las personas herramientas necesarias para la toma de decisiones acertadas a tiempo y que cuente con opciones de accesibilidad para interactuar con otros programas existentes y de uso común en el Control Estadístico de Procesos; en particular ("Microsoft Excel y StatFit"), además de brindar con un entorno amigable y ergonómico visual-operacional.

De antemano se sabe que un software para Control Estadístico de Procesos no es la solución a los problemas que se presenten en los procesos ya que los problemas se pueden atacar de diferentes formas; dicha solución implica el uso de diferentes métodos y estrategias. El Software ayudara a localizar discrepancias apreciables entre los datos observados del proceso que se desea controlar. En otras palabras el objetivo y razón de este software es ayudar a identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y al mismo tiempo suministrar información importante para la toma de decisiones.

Materiales y Método: Un sistema de control de calidad y específicamente este software para Control Estadístico de Procesos tienen un carácter genérico, es decir, puede aplicarse a cualquier empresa sin importar su giro, siempre y cuando, sea utilizado para el análisis de variables (datos cuantitativos) en algún tipo de proceso.

Todo proyecto debe establecer con claridad los requerimientos de materiales a utilizar. Para la realización de este proyecto se requirieron los siguientes materiales:

1. Calculadora Casio fx95.
2. Impresora HP PSC 1200 series.
3. Impresora HP PSC 1400 series.
4. Computadora e-machines L4020 con los siguientes programas precargados:
 - a. Microsoft office.
 - b. Microsoft Visual Basic 6.0.
 - c. Minitab 13 for Windows.
 - d. StatFit.

3.3 Procedimiento

El estudio contemplo todas las fases para la elaboración de un paquete computacional, partiendo de la necesidad de empresas pequeñas por adquirir un sistema para Control Estadístico de Procesos y hasta el lanzamiento del software terminado. El procedimiento que se obedeció se presenta a continuación:

1. Análisis de las necesidades.

2. Diseño tentativo de la estructura del software.
3. Elección de un lenguaje de programación.
4. Programación del módulo para el análisis de variables.
5. Valoración de avances mediante etapas de prueba Alfa y Beta.
6. Valoración de avances mediante un RC (Release Candidate: versión Candidata a Definitiva)
7. Lanzamiento de la versión final del Paquete computacional.

Resultados:

Se construyó un diagrama de flujo general que representara a grandes rasgos la estructura, funcionamiento, distribución, opciones de accesibilidad y el posible cuerpo del software (ver Figura 3.1). En general esto se hizo con la finalidad de tener una idea de cuál sería la estructura final del software.

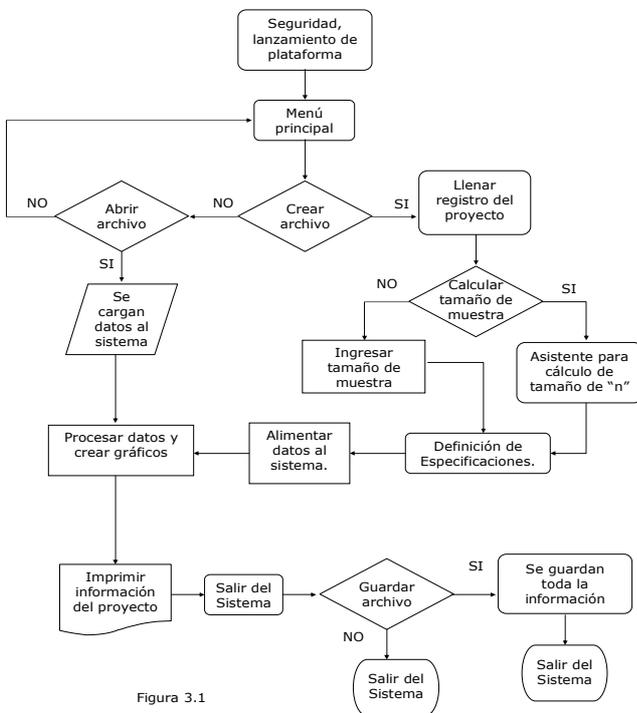


Figura 3.1

Fig. 3.1 Diagrama de flujo para el Diseño tentativo de la estructura del software.

De acuerdo al estudio realizado se logró elaborar un Software para Control Estadístico de Procesos (CEP) que cumpliera con las características básicas de confiabilidad, robustez y precio.

El paquete consta de 52 formularios, dos módulos de clase y cerca de 20,000 líneas de código (no optimizado). Su diseño cien por ciento visual, permite a los usuarios una interacción sencilla y un manejo fluido de la información.

Los requisitos para ejecutar Basic-Tab para Windows son los siguientes:

El programa funcionará en cualquiera de los siguientes sistemas operativos actuales de Microsoft Windows (XP, Vista y Windows 7).

Para poder convertir los datos introducidos en información útil para un analista, el sistema de un ordenador debe reunir las siguientes especificaciones:

Componentes	Requerimientos
Equipo y procesador	Pentium IV 2.93 GHz
Disco Duro	Al menos 250 MB de espacio libre.
Sistema Operativo	Windows XP o posterior.
Monitor	Súper VGA (800 × 600) o monitor con una resolución superior.
Multimedia	Lectora de CD.

Una de las cosas importantes es contar con un manual o guía de usuario que permita consultar cualquier tipo de dudas que surja durante la utilización del paquete, para esto, se diseñó una guía que contiene una descripción de todos y cada uno de los módulos con los que el usuario tiene interacción directa, así como el funcionamiento de cada uno de los comandos que incluyen dichos módulos.

A continuación se presenta una descripción breve de los módulos principales que conforman a Basic-Tab para Windows.

Módulo de Activación.

El módulo de activación es un formulario que permite al usuario activar su versión de prueba del programa. Esta ventana genera una cadena de 16 caracteres alfanuméricos denominada “Código Local”, proporciona al creador del software la seguridad de que las copias que son probadas deben pasar por un proceso de adquisición en el que el expendedor proporciona una clave de registro denominada “Código de Liberación” y que permitirá al usuario final tener libertad de operación del software, esto se debe a que Basic-Tab para Windows viene protegido con un candado de seguridad que solo se puede abrir mediante un “Código de Liberación” que deberá ser adquirido vía telefónica o vía electrónica, y que será específico para cada “Código Local”. Este formulario aparecerá cada vez que se arranque Basic-Tab para Windows en el caso de que no esté activado y proporcionará información al usuario de la cantidad de días hábiles que le restan para que la copia se haga inoperable. La figura 4.1 y 4.2, muestran respectivamente, la apariencia del módulo de activación del software y el mensaje de alerta de la cantidad de días disponible antes de la inhabilitación del paquete.



Figura 4.1.- Módulo de Activación.



Figura 4.2.- Mensaje informativo que muestra la cantidad de días restantes para la activación de Basic-Tab para Windows.

Pantalla de inicio de sesión.

Debido a la confidencialidad de la información que se puede llegar a manejar en una compañía, Basic-Tab para Windows requiere un nombre de usuario (en este caso de la persona encargada del análisis de los datos) y una clave de autenticación que permitirá la manipulación de la información contenida en los estudios ya realizados, o bien, los estudios que puedan llegar a realizarse; esto tiene la finalidad de proteger la información almacenada en el ordenador, y al mismo tiempo, proporciona una herramienta de rastreabilidad, en el caso de algún incidente informático, ya que cada estudio registra el nombre de usuario que realizó alguna modificación a cualquier archivo correspondiente a este software.

La figura 4.3 muestra la pantalla que permite el acceso al sistema. En ella se pueden apreciar los campos “Nombre de Usuario” y “Contraseña”, que son los campos requeridos para poder acceder y cuya explicación se proporciono anteriormente.



Figura 4.3.- Pantalla de inicio de sesión.

Ventana Principal de Basic-Tab para Windows.

Después de haber proporcionado un nombre de usuario y contraseña correctos, y previo haber mostrado y ocultado la pantalla de identificación del software, aparecerá la ventana principal de Basic-Tab para Windows. Esta ventana, es la responsable de mantener agrupados todos los elementos gráficos y estadísticos del programa y proporciona al analista las herramientas necesarias para poder realizar un estudio nuevo, o bien, reanalizar un estudio ya existente; esta pantalla se divide en 4 secciones principales que se describirán a continuación.

Sección 1 (Barras de menú)

Ubicada en la parte superior de la ventana principal de Basic-Tab para Windows, y como cualquier barra de menú, proporciona al usuario el acceso a todos y cada uno de los comandos programados en el sistema, cada uno de los elementos de esta barra, despliegan una serie de menús que permitirán al usuario realizar un análisis de Control Estadístico de Procesos. La figura 4.4 muestra la barra de menú del sistema.



Figura 4.4.- Barra de menú.

Sección 2 (Barra de herramientas)

La barra de herramientas tiene la misma función de las barras de herramientas ya conocidas, es decir, proporcionan al analista la comodidad de acceder, mediante un icono de acceso directo, a la mayoría de las funciones programadas en la barra de menú. La figura 4.5 muestra la apariencia de la barra de herramientas de Basic-Tab para Windows.



Figura 4.5.- Barra de herramientas.

Sección 3 (Contenedor de formularios)

El contenedor de formularios está compuesto por un formulario MDI (Interfaz de Múltiples Documentos) que tiene el papel de agrupar todos los formularios hijos que sirven para mostrar la información requerida, esto es, que todas las ventanas mediante las cuales el programa funciona, se quedan almacenadas en una única ventana principal que se muestra en la barra de tareas de Windows.

Esta ventana contenedora, por así llamarla, permite almacenar dentro de sí mismo de manera maximizada o minimizada, todos los elementos que permiten el funcionamiento de Basic-Tab para Windows. Estos elementos pueden ser, gráficas, panel de datos ordenados, parámetros estadísticos,

paneles de operación, etc. La figura 4.6 muestra físicamente el contenedor de formularios.

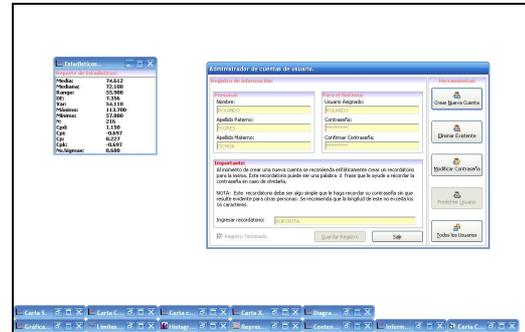


Figura 4.6.- Contenedor de formularios.

Sección 4 (Barra de estado)

Ubicada en la parte inferior de la ventana principal, esta barra solo proporciona información al usuario, es decir, no tiene ningún fin operativo, es solamente de carácter informativo. Proporciona la fecha y hora del sistema, usuario activo y el estado bajo el cual se está operando el sistema, es decir, si se está realizando un nuevo estudio o se está manipulando un estudio existente.



Figura 4.7.- Barra de estado.

La figura 4.8 muestra las cuatro secciones principales que conforman a la ventana principal del software y que fueron descritas anteriormente.

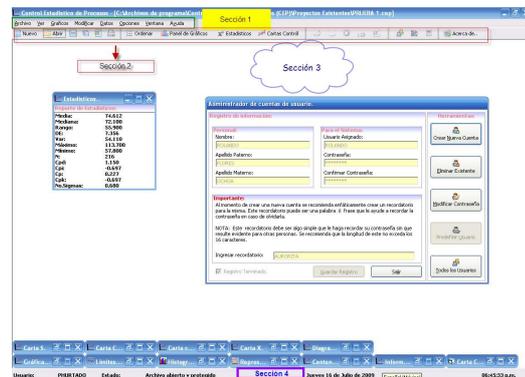


Figura 4.8.- Secciones principales.

Una vez en la ventana principal de Basic-Tab para Windows, el usuario deberá elegir entre crear un

archivo nuevo, o bien, analizar un archivo existente. En el caso de que el analista decida crear un archivo nuevo, Basic-Tab para Windows cuenta con un asistente que guiará al usuario de forma sencilla durante la creación de un archivo nuevo, que incluye el registro de la siguiente información: información de la empresa en la cual se aplicará el análisis, personas encargadas del análisis (tanto de la empresa como de los analistas), descripción del problema que genera al estudio, determinación de un tamaño de muestra óptimo (el tamaño de la muestra está dado en base a un porcentaje de error y al volumen de producción, definición de parámetros correspondientes al estado ideal del proceso (límite de especificación superior, media esperada y límite de especificación inferior).

Posterior al registro de las variables necesarias, se procede a la introducción de los datos que se desean analizar, una vez introducidos estos datos, el programa está listo para procesarlos y mostrar al analista hasta 11 gráficas (las que considere necesarias) y una serie de parámetros estadísticos característicos del control estadístico de procesos; estos parámetros tienen que ver con capacidades del proceso, medidas de tendencia central, entre otros.

Código.

A continuación se presentarán solo algunas figuras que contienen fragmentos de código empleados en la estructura de Basic-Tab para Windows.

```
Private Sub MDIForm_Unload(Cancel As Integer)
Dim A As Form

If Me.WindowState < vbMinimized Then
SaveSetting App.Title, "Settings", "MainLeft", Me.Left
SaveSetting App.Title, "Settings", "MainTop", Me.Top
SaveSetting App.Title, "Settings", "MainRight", Me.Right
SaveSetting App.Title, "Settings", "MainHeight", Me.Height
End If

Unload frmDeclaraciones
For Each A In Forms
If A.Name <> Me.Name Then Unload A
Next
meMDIair_Click
End Sub
```

Figura 4.9.- Fragmento de código que se activa al momento en que se cierra Basic-Tab para Windows.

```
Private Sub menuReportarExcel_Click()
Dim objExcelSheet As Excel.Worksheet
Dim objWorkbook As Excel.Workbook
Dim I As Integer
Dim lngTempCounter As Long

lngTempCounter = Val(frmContenedor.ListContenedor.List)
'Create una instancia en microsoft excel
Set objExcel = New Excel.Application
' Hacerme no visible el libro de excel.
objExcel.Visible = False

' Creamos la hoja donde almacenaremos los datos.
Set objWorksheet = objExcel.Workbooks.Add
' Limpieza la referencia liberando la memoria.
Set objWorkbook = Nothing

Set objExcelSheet = objExcel.ActiveWorkbook.ActiveSheet
With objExcelSheet
.Name = "Datos"

For I = 1 To (frmContenedor.ListContenedor.ListCount)
.Cells(I + 1, 1) = (frmContenedor.ListContenedor.List(I - 1)) ' Write the number
Next I
End With

' Cerramos el libro de excel y preguntamos si quiere guardar los cambios.
objExcel.Quit
' Limpieza la referencia de microsoft excel.
Set objExcel = Nothing
End Sub
```

Figura 4.10.- Fragmento de código que se sirve para importar los datos a un libro de Microsoft Excel.

```
Select Case Index
Case Is = 1
meNuevo_Click
Case Is = 2
meAbrir_Click
Case Is = 3
meGuardarComo_Click
Case Is = 4
meGuardarTodo_Click
Case Is = 5
meReportarExcel_Click
Case Is = 6
meImpresión_Click
Case Is = 7
meImpresión_Click
Case Is = 8
meSalir_Click
Case Is = 9
meSalir_Click
Case Is = 10
meSalir_Click
Case Is = 11
meSalir_Click
Case Is = 12
meSalir_Click
Case Is = 13
meSalir_Click
Case Is = 14
meSalir_Click
Case Is = 15
meSalir_Click
Case Is = 16
meSalir_Click
Case Is = 17
meSalir_Click
Case Is = 18
meSalir_Click
Case Is = 19
meSalir_Click
Case Is = 20
meSalir_Click
Case Is = 21
meSalir_Click
End Select
```

Figura 4.11.- Fragmento de código que rige el comportamiento de la barra de herramientas.

```
Private Sub FrmMain_Load()
Dim I As Integer
Me.Data1.Recordset.MoveFirst
Me.Data1.Recordset.MoveLast

'Almacenamos todos los elementos de la base de datos en un list
For I = 1 To Val(Me.Data1.Recordset.RecordCount)
Me.List1.AddItem (Me.txtUsuario.Text)
Me.Data1.Recordset.MoveNext
Next I
End Sub
```

Figura 4.12.- Fragmento de código que se activa cuando se lanza la pantalla para iniciar sesión.

```
Private Sub Label3_Click()
Me.Label3.ForeColor = &H004040
If txtUserName.Text = "" Then
MsgBox "Para consultar la ayuda primero debe seleccionar un usuario.", vbOKOnly + vbInformation, "Inicio"
Exit Sub
ElseIf Not Me.txtUserName.Text = "" Then
List1.ListIndex = SendMessage(List1.hWnd, LB_FINDSTRING, -1, ByVal Me.txtUserName.Text)
If Me.List1.ListIndex = -1 Then
MsgBox "El nombre de usuario especificado no existe." + Chr(10) + "Verifique que este escrito de"
Exit Sub
Else
Me.Data1.Recordset.AbsolutePosition = Val(Me.List1.ListIndex)
End If
Else
Me.List1.ListIndex = -1
End If

If txtUserName.Text = (txtUsuario) And Not (Me.txtRecordatorio.Text) = "" Then
Exit Sub
ElseIf txtUserName.Text = (txtUsuario) And (Me.txtRecordatorio.Text) = "" Then
MsgBox "El sistema no encuentra ayuda relacionada a este usuario." + Chr(10) + "Seguramente no alim:"
Exit Sub
End If
End Sub
```

Figura 4.13.- Fragmento de código que proporciona ayuda para el inicio de sesión.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Como era de esperarse, las ventajas de utilizar un software para control estadístico son múltiples y solo por mencionar algunas podemos comentar que los tiempos para realizar un análisis de Control Estadístico de Procesos se reduce al mínimo si se utiliza un software para CEP, además, la confiabilidad de los parámetros y gráficos obtenidos aumenta.

Sabemos que la elaboración de un software para control estadístico de procesos es un aporte de tipo horizontal al conocimiento pero se espera que sirva de ayuda para futuras generaciones, alumnos de ingeniería, y porque no, a pequeñas empresas de la región que buscan un paquete que cumpla con los requisitos mínimos de un software de esta naturaleza.

Conclusiones: Al finalizar este Trabajo se obtiene un software para Control Estadístico de Procesos, específicamente, un módulo para el análisis de variables, en un estado completamente funcional.

Dicho software podrá solventar las necesidades de cualquier compañía que requiera realizar un Control Estadístico de sus procesos sin importar si su giro es manufacturero o de servicios.

Se pudo comprobar que los parámetros arrojados por este paquete son confiables debido a que fueron comparados con varios software diseñados para realizar tareas similares.

Una de las ventajas de “Basic-Tab para Windows”, es que su estructura es más ligera en comparación con otros software, su precio aproximado en el mercado, estaría entre \$ 3,000.00 a 5,000.00 que lo podría hacer accesible para cualquier mico, pequeña y mediana empresa, y lo más importante, sus datos tienen tanta validez como cualquier otro paquete.

Referencias:

Carlos González: *Calidad Total*: México: Mc Graw Hill. 2007

Ciencia tecnología e industrias intermedias, *control estadístico de procesos*, recuperado el día 7 de diciembre del 2009 de http://www.fonacit.gov.ve/cgi-win/be_alex.exe?Descriptor=CONTROL+ESTADISTICO+DE+PROCESOS&Nombr

[ebd=cnc_t_pchttp://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040710174743-Anexo.html](http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040710174743-Anexo.html)

Douglas C. Montgomery *Control estadístico de la calidad*: Estados Unidos de América: Grupo Editorial Iberoamérica. 1985

Duncan: *Calidad Total*: México: AlfaOmega.2009

Feigenbaum Armand : *Control Total de la Calidad*. Tercera Edición revisada: México: CECSA 2003

Grant & R. S. Leavenworth : *Control estadístico de calidad*: México: CECSA.2000

Gutiérrez H. & De la Vara R (2004). *Control estadístico de calidad y seis sigma*: México: McGraw-Hill.

Hurtado B. Pedro & Flores O. Rolando *Tesis “Elaboración de software para control estadístico de procesos*: México: UNISON. 2005

Juran J. M., *Análisis y Planeación de la calidad*, tercera edición, México, Mc Graw Hill. 2005

Ministerio de comunicaciones de Colombia, *análisis de la situación actual y control estadístico*, recuperado el día 30 de marzo del 2009 de <http://www.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/arquisoft/fileadmin/Estudiantes/Pruebas/HTML%20-%20Pruebas%20de%20software/node56.html>

Wikipedia, *fases de desarrollo de software*, recuperado el día 30 de marzo del 2009 de http://es.wikipedia.org/wiki/Release_Candidate#Versi.C3.B3n_candidata_a_definitiva.

Capítulo VII. Documentación e Implementación de Procesos en una Empresa de Servicios

C. J. Hinojosa-Rodríguez, G. M. Martínez-Solano, J. E. Sánchez-Padilla, A. De la Mora-Yocupicio, C. Y. Quiroz-Campas, M. López-Acosta.

Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail chinojosa@itson.mx

Resumen: El presente trabajo propone el diseño de los subprocesos que intervienen en el proceso de producción de una empresa de servicios mediante la implementación de la metodología IDEF0 de gestión por procesos que permita estandarizar los mismos y el desarrollo eficiente de las actividades y recursos de la empresa para la satisfacción del cliente. Para el desarrollo del proyecto se utilizó una metodología que abarcó las siguientes fases: análisis de la situación actual, diseño del modelo y documentación de procesos en iGrafx. Como resultado se obtuvo el desarrollo de los procesos con el apoyo de la metodología IDEF0 y el software iGrafx para representar de manera gráfica los subprocesos, y la relación que existe entre ellos, que componen el proceso de producción.

Palabras Clave: IDEF0, Gestión por Procesos.

Introducción

Según Berdugo, (2003) la ciencia y tecnología se han incorporado como componentes esenciales de la evolución e innovación de productos, servicios y procesos, y su implementación se ratifica en la actualidad como una de las variables de diferenciación y supervivencia en la ahora llamada "Aldea Global". Precisamente este entorno globalizado al que las empresas de hoy se ven enfrentadas, las obliga a adoptar, establecer y conseguir ventajas competitivas, y para ello deben prepararse.

Día con día, los ciudadanos, las organizaciones y las empresas exigen de la Administración Pública que la prestación de sus servicios sea de calidad, "la crítica de la gestión del sector público se refiere a la ineficiencia de las grandes estructuras jerárquicas de la administración a la hora de intentar adaptarse a un mundo en plena transformación tecnológica y económica" (Harrington, 1994).

Para ello se hace imprescindible introducir en los órganos e instituciones públicas sistemas de calidad en la gestión pública, incorporar metodología de la mejora continua y adoptar

aquellos principios de esa filosofía de gestión de la calidad, de acuerdo con su especificidad y de

conformidad con el ordenamiento jurídico. Uno de los principios básicos de la gestión de la calidad es contar con la voz de los destinatarios del servicio.

Hoy día son los usuarios, quienes definen los productos a seguir, los estándares y los sistemas de las empresas e instituciones. Estos usuarios son cada vez más sofisticados y menos sumisos, se han vuelto más exigentes en reclamar sus derechos y en demandar servicios de mayor calidad, de mayor rapidez en su entrega y sobre todo de un mejor trato. La gestión por procesos es la forma de gestionar toda la organización basándose en los procesos, entendiendo estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del usuario.

La gestión por procesos da un enfoque total al cliente externo desplegando al interior de la compañía sus necesidades y sus expectativas, siendo el cumplimiento de éstas últimas las que generan valor agregado al producto o servicio. Es un esquema que permite organizar los esfuerzos y la utilización de los recursos para lograr la satisfacción balanceada de todos los entes vinculados a cada uno de los procesos que definen al sistema organizacional.

La Norma ISO 9000,2000 define un proceso como un "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados".

Un proceso es la secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor para su usuario o cliente. Y según Peteiron, (2005) es un conjunto estructurado y medido de actividades, diseñado para producir un algo específico para un mercado o cliente determinado.

Para operar de manera eficaz, las organizaciones tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan entre sí.

La gestión por procesos no va dirigida a la detección de errores en el servicio, sino a la forma

de concebir cada proceso, ya que permite evaluar las desviaciones del mismo, con el fin de corregir sus tendencias antes de que se produzca un resultado defectuoso.

Para Rojas, (2007) el mejoramiento de procesos busca:

- Eliminación de la burocracia.
- Eliminación de la duplicación.
- Aseguramiento del valor agregado.
- Simplificación.
- Contra errores.
- Reducción de tiempos de ciclo.
- Crecimiento.
- Estandarización.
- Alianzas con proveedores.
- Mejoramiento drástico (reingeniería).

La empresa bajo estudio la cual se inició en 1990 con la especialidad en acabados texturizados base cemento, pintura e impermeabilización. En 1991, se inició con el servicio de albañilería e instalación de piso y azulejo, incluyendo en esos tiempos la venta de los mismos. En 1992 se contrató personal para instalar acabado texturizado fabricado a base de resina, hecho que en conjunto con la creación de la división de instalación de muros y plafón de tablaroca marcó la diferencia de el antes y después. En 1998 se dedicaron de lleno en el mundo de la carpintería, obviamente sus empleados se multiplicaron lo mismo que el equipo e inventario a manejar.

Actualmente los procesos con que cuenta la empresa son de ventas, producción, contabilidad, y algunos de estos están documentados aunque los formatos que se utilizan para cada uno de ellos son diferentes. Además la información se encuentra dispersa y por tal motivo fluye lentamente, lo cual repercute en la ineficiencia al momento de realizar los procesos.

La empresa de servicios en la cual se realiza la investigación se encuentra dividida en departamentos entre los cuales no hay estandarización en los procesos. Esto vierte en la problemática de que no existe un sistema mediante el cual haya un flujo de información entre todos los departamentos que la componen, con ello se presenta la dificultad para los directivos de no saber con exactitud la cantidad de material que entra y sale del almacén para ser utilizados en los productos y servicios que ahí se realizan.

Dadas las problemáticas anteriores, surge la siguiente problemática: ¿De qué manera la

Gestión por Procesos ayudaría a la empresa de servicios, a mejorar la productividad en sus procesos y dar un mejor servicio al cliente?

La documentación de procesos se debe llevar a cabo en la empresa de productos y servicios con la cual se está trabajando ya que con esto se pretende incrementar la productividad a través de:

- Eliminar tareas innecesarias.
- Acortar los plazos de entrega de productos (reducir tiempos de ciclo).
- Mejorar la calidad y el valor percibido por los usuarios de forma que a éste le resulte agradable trabajar con el suministrador.

Con en esto se beneficiarán los empleados ya que les ayudará a eficientar su trabajo, lo cual se reflejará en una mayor productividad y se traduce en utilidades para la empresa.

En caso de no llevarse la gestión por procesos en la empresa, los trabajadores continuarían trabajando de la misma forma lo cual se traduce en mermas, pérdidas de tiempo y costos. Además puede haber retraso en las entregas si no se cuenta con algún insumo para el producto o servicio, todo debido a que no existe un flujo eficiente de información entre el personal.

De tal manera que en el presente artículo se pretende diseñar los subprocesos que intervienen en el proceso de producción de la empresa mediante la implementación de la metodología IDEFO de gestión por procesos que permita estandarizar los mismos y el desarrollo eficiente de las actividades y recursos de la empresa para la satisfacción del cliente.

Metodología

El sujeto bajo estudio es una empresa de servicios del Sur de Sonora, específicamente en el municipio de Navojoa, en el cual se abarcó sólo el área de producción. Para ello se requirió de la participación y el apoyo del gerente de la empresa, la administradora, la encargada de ventas y los demás trabajadores que conforman la estructura organizacional de la empresa, esto con el fin de obtener información para conocer la situación actual de la empresa.

Al desarrollar el proyecto mediante la técnica IDEFO se tuvo que analizar de manera general todas las actividades y procesos que se realizan en la empresa, así como el organigrama de la empresa y el Software iGrafx.

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizó una metodología que contó con las siguientes fases:

1. **Análisis de la situación actual.** Se ejecutó una entrevista informal con el personal y el gerente de la empresa con el fin de conocer las actividades que se realizan y así poder obtener información primordial referente a la manera en la cual se llevan a cabo los procesos de la empresa, los resultados que se obtienen de la realización de dichos procesos y, de ser necesario, establecer estrategias de mejora para la implementación de la técnica de modelado de procesos.
2. **Diseño del modelo.** Una vez examinadas las áreas de oportunidad detectadas, se realizó un análisis de las actividades que se ejecutan a fin de documentar los procesos estratégicos, procesos claves y los procesos de soporte de la empresa que son necesarios mediante la utilización del mapeo de procesos el cual muestra la forma de trabajo de la empresa, ayuda a la planeación y organización de actividades; se conforma por entradas (insumos), actividades (procesos), salidas (productos), controles y recursos.
3. **Documentación de procesos en iGrafx.** Con el fin de representar de una manera estructurada y jerárquica todas las actividades que se llevan a cabo en la empresa y la interacción que existe entre las mismas, se manejó un modelador de procesos, el paquete informático iGrafx, para tener claramente identificados los procesos y la relación que se da entre los mismos.

Resultados

Como ya se mencionó anteriormente el proyecto se desarrolló con el apoyo de la metodología IDEF0 y el software iGrafx para representar de manera gráfica los subprocesos, y la relación que existe entre ellos, que componen el proceso de producción de una empresa de servicios del Sur de SONORA específicamente en el municipio de Navojoa.

Para el análisis de la situación actual Inicialmente se llevó a cabo una entrevista con el

gerente de la empresa, para valorar la situación en la cual se encuentra la misma, para posteriormente dar la autorización de que se diera la reunión con los encargados del área de producción, así como también dar conocimiento a los empleados sobre las citas posteriores que habrían de presentarse, con el fin de conocer a fondo los procesos que llevan a cabo, así como los procedimientos que se siguen, para sugerir propuestas de mejora en caso de que éstas fueran necesarias.

Una vez que se llevaron a cabo las entrevistas y se analizó la manera en la cual se realizan actualmente las actividades que componen los procesos del área de producción se prosiguió a realizar el listado de materiales que se utilizan en el área de producción (para cada producto) ya que así lo requería el proyecto para entender mejor el proceso, los elementos que lo componen, así como conocer el procedimiento que se lleva a cabo para la realización del producto terminado.

Posteriormente se llevó a cabo en borrador el diseño del mapeo de procesos, esto con el fin de representar de manera gráfica el proceso general de la elaboración del producto, identificar los subprocesos que lo componen y analizarlo para tomar la decisión de modificarlo en caso de que pudiera haber alguna mejora (dicho caso no fue necesario).

A continuación se sometió a revisión el trabajo hasta entonces realizado para que se pudiera dar la aprobación por parte de los interesados y continuar con la siguiente fase que era la elaboración de los diseños de los procesos en el paquete computacional iGrafx con el fin de representarlos de una manera formal. Como resultado se obtuvo lo siguiente:

El primer mapa representa el proceso general de producción en el cual existen cuatro elementos para que éste se de (Ver Fig. 1).

- El primero de ellos son las entradas que en este caso viene a ser el requerimiento del cliente.
- El segundo son los mecanismos de control, en este caso es el diseño.
- El tercer elemento son todos los recursos que se utilizan para llevar a cabo el proceso, en este se requiere del recurso humano, materiales y equipo, recurso financiero, catálogo de productos y lista de proveedores.
- El cuarto son las salidas, en este proceso se cuentan con dos, una de ellas es producto entregado y la otra es el cliente satisfecho.

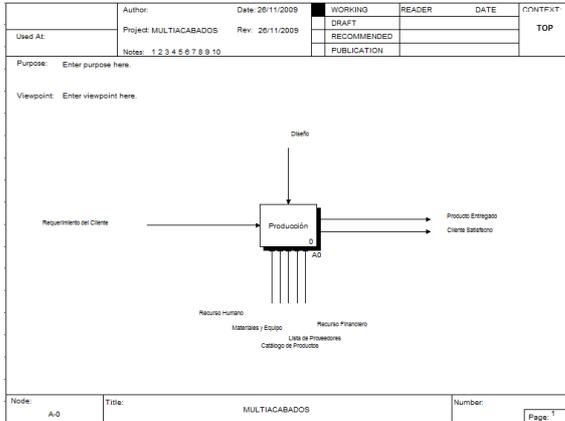


Fig. 1. Proceso general de producción.
Fuente: Elaboración propia.

El segundo mapa que se realizó fue el que se deriva del proceso general de producción ya que en este se muestran los subprocesos que lo componen (Ver Fig. 2). Al igual que el procesos anterior cada subproceso cuenta con sus respectivos cuatro elementos (entradas, mecanismos de control, recursos y salidas).

El primer subproceso es el de la *elección del diseño* en el cual sus elementos son:

- Entradas: requisición del cliente (ya que es la entrada del proceso principal).
- Recursos: catálogo de productos, recurso financiero, materiales y equipo y recurso humano.
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Salidas: orden de producción (entrada del siguiente subproceso).

El segundo subproceso y que es el que le prosigue al de elección del diseño es el de la elaboración del producto y sus elementos son:

- Entradas: orden de producción (ya que es la salida del subprocesos anterior).
- Recursos: materiales y equipo, recurso financiero y recurso humano.
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Salidas: producto terminado (entrada del siguiente subproceso).

El tercer subproceso es el de *entrega del producto* el cual se encuentra posterior a la elaboración del producto. En este subproceso se cuentan con los siguientes elementos:

- Entradas: producto terminado (salida del subproceso anterior).
- Recursos: materiales y equipo, recurso humano y recurso financiero.
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Salidas: producto entregado y cliente satisfecho (salidas del proceso).

Para la elaboración del tercer mapa se tomó en cuenta que dentro del subproceso de la elaboración del producto existen otros dos subprocesos que lo componen los cuales son: *adquisición de materia prima* y *transformación de la materia prima* (Ver Fig. 3).

Los elementos que componen el subproceso de adquisición de materia prima son:

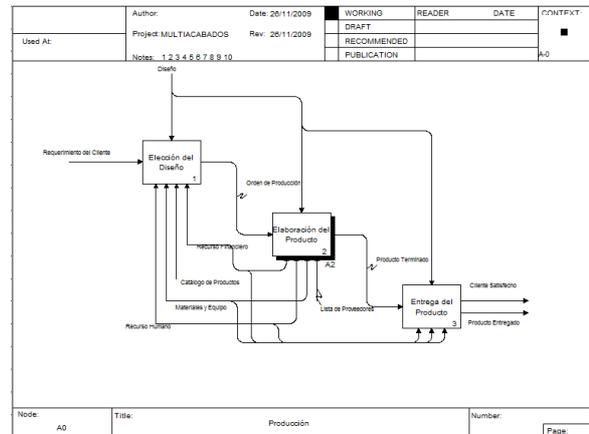


Fig. 2. Subprocesos del proceso general de producción.
Fuente: Elaboración propia.

- Entradas: orden de producción (salida del subproceso anterior).
- Recursos: materiales y equipo, recurso humano y recurso financiero.
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Salidas: materia prima necesaria (entrada del siguiente subproceso).

Mientras que los elementos que integran el subproceso de transformación de la materia prima son:

- Entradas: materia prima necesaria (salida del subproceso que le antecede a este).
- Recursos: materiales y equipo, recurso humano y recurso financiero.
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Salidas: producto terminado (entrada del siguiente subproceso).

Para realizar el cuarto mapa de contemplaron los subprocesos que componen el subproceso de adquisición de materia prima los cuales son: la *gestión de cotizaciones* y la *compra de materia prima* (Ver Fig. 4).

En el subproceso de gestión de cotizaciones encontramos lo siguiente:

- Entradas: orden de producción (salida del subproceso anterior).
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Recursos: recurso humano, lista de proveedores, materiales y equipo, recursos financieros.
- Salidas: proveedor seleccionado (entrada del siguiente subproceso).

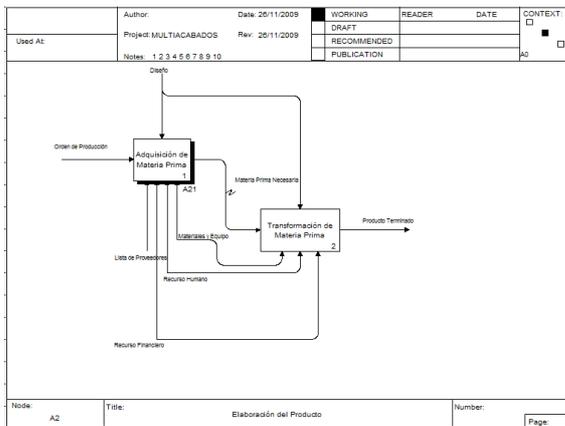


Fig. 3. Subprocesos de la elaboración del producto.
Fuente: Elaboración propia.

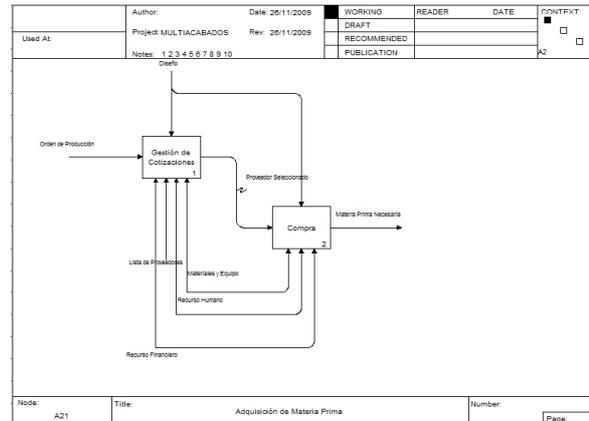


Fig. 4. Subprocesos de la adquisición de materia prima.
Fuente: Elaboración propia.

Mientras que para el segundo subproceso tenemos los elementos que a continuación se describen:

- Entradas: proveedor seleccionado (salida del subproceso anterior).
- Mecanismos de control: diseño (elegido por el cliente).
- Recursos: lista de proveedores, recurso humano, recurso financiero, materiales y equipo.
- Salidas: materia prima necesaria (entrada del siguiente subproceso).

Conclusiones

Actualmente, las organizaciones, independientemente de su tamaño y del sector, han de hacer frente a mercados competitivos en los que han de conciliar la satisfacción de sus clientes con la eficiencia económica de sus actividades.

La gestión por procesos supone una nueva forma de entender la organización de las empresas y principal característica es su orientación a satisfacer las necesidades y las demandas de los clientes. Supone una visión alternativa a la tradicional caracterizada por estructuras organizativas de corte jerárquico y que en buena medida dificulta la orientación de las empresas hacia el cliente.

El modelo de Gestión basada en Procesos permite eliminar las barreras funcionales que construyen los departamentos de las organizaciones integrando los procesos del sistema. El enfoque en los procesos permite mayor identificación de la organización con los procesos claves y por ende el énfasis de la

administración en estos contribuye al éxito empresarial, permitiendo el control de los puntos clave de la organización.

Los procesos son la anticipación de las necesidades del cliente y por ende este último su razón de ser, un modelo de gestión por procesos permite elevar el nivel de servicio a la sociedad que se beneficia del sistema.

Debido a la falta del flujo de información, es necesaria la implementación de un ERP en la empresa ya que con ello se mejoraría el problema y esto ayudaría a volver más eficiente el sistema de la empresa.

Recomendaciones

Si bien es importante la implementación de la Gestión por Procesos en el área de producción también lo es si fueran tomadas en cuenta las demás áreas de la empresa ya que con esto la organización trabajaría de una mejor manera contando con una documentación tanto es sus procesos claves como en los estratégicos y de soporte.

Se recomienda elaborar un manual de Organización y Funciones y el Manual de procedimientos en el cual se especifique de manera clara cada uno de los procesos de cada departamento.

Referencias

C. Berdugo. 2004. *Aplicación de una metodología de mejora de procesos basada en en enfoque de gestión por procesos, en los modelos de excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla. Ingeniería y desarrollo.* Ver http://sorad.ual.es/mitra/documentos/w_calidad/w_Q9_10.pdf

D. R. Peteiro. 2005. *La gestión tradicional y la gestión por procesos. Producción, procesos y operaciones.* Ver domingoreyarroboterra.es

H. J. Harrington. *Mejoramiento de los procesos de la empresa.* 5ª edición. McGraw-Hill. México. Pp 80-81. 1998.

J. L. Rojas. 2007. *Gestión por procesos, para la mejora del usuario en los establecimientos de salud del sistema nacional de salud. Ingeniería y desarrollo.* Ver www.eumed.net/libros/2007a/

Capítulo VIII. Evaluación de la Prestación del Servicio en el Aula Bajo Enfoque al Cliente

G .M. Martínez-Solano, M. López-Acosta, J. E. Sánchez-Padilla, M. G. Robles-Galavíz
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail
gmmartinez@itson.mx

Resumen.

La presente investigación es de tipo descriptivo y promueve la mejora en la calidad del servicio, analiza la calidad esperada y la calidad percibida del servicio prestado en el aula bajo el enfoque al cliente en una Institución Educativa, con el fin de detectar áreas de oportunidad que permitan incrementar el desempeño organizacional a través de la mejora continua. Para esta investigación se basó en la escala llamada SERVQUAL (Servicio de Calidad por sus siglas en inglés), propuesta por Parasuman, Zeithmal y Berry, (1992). Esta metodología, es un instrumento en forma de cuestionario, cuyo propósito es evaluar la calidad de servicio ofrecida por una organización a lo largo de cinco dimensiones: Fiabilidad, Capacidad de respuesta, Seguridad, Empatía y Elementos tangibles.

Se aplicaron 141 encuestas estratificadas en cuatro grupos correspondientes al Programa Educativo de Ingeniería Industrial de una Institución Pública, así como en sus instalaciones. Los resultados presentan un instrumento fiable y válido en la medición del Índice de Calidad en el Servicio que presta una Entidad Educativa con resultados positivos.

Palabras Clave: Calidad en el Servicio, Evaluación de Servicio en el Aula (ESA), Entidad Educativa, SERVQUAL.

Introducción.

Existen dos tendencias mundiales que han aumentado el énfasis en la calidad de los servicios públicos en los últimos años: regulaciones más completas y estrategias gerenciales de administración de la calidad total (Simpson, 2003).

Creando así un mercado global de consumidores enfocados también a la calidad. Por lo tanto según el autor Evans, (2005) se considera elemental complementar las mediciones y crear estrategias para la mejora, conociendo sus expectativas y percepciones del servicio que se les brinda y entender qué es para ellos valioso y qué no. Estableciendo criterios de calidad que deben

satisfacer los distintos deseos y necesidades de las personas, tal y como lo afirma Evans, (2005) la

calidad es cubrir o exceder las expectativas del cliente o bien puede ser entendida como la aptitud de un producto o servicio para satisfacer las necesidades de los consumidores o receptores del servicio. La calidad ya no solo se aplica a un producto final y a los servicios sino también a los productos intermedios y a las relaciones entre cliente-organización y proveedores-organización, lo que a la vez supone el empleo de determinados procedimientos para evaluar las actividades en todos los niveles (Varo, 1994).

“Si usted no puede definir operacionalmente calidad tampoco podrá medirla, y, si no puede medirla tampoco podrá lograrla...” Berry, (1992), citado por Morales, (2009). Es decir sólo se podrá mejorar lo que se puede medir y a su vez documentar. Las mediciones deben ser tomadas y documentadas continuamente según su recopilación para determinar conformidad con esos requerimientos al momento de ser analizados. La no conformidad detectada es una ausencia de calidad. Los problemas de calidad se convierten en problemas de no conformidad y la calidad se convierte en definición.” Crosby (1979) citado por, (Hoyer y Hoyer, 2001).

Es por lo anterior que en la actualidad las instituciones educativas, principalmente a nivel superior se están mostrando cada vez más familiarizadas con conceptos como la calidad, ventaja competitiva y la mejora continua, llevándolas esto a ver a los estudiantes como clientes y a la entidad educativa como la empresa prestadora de un servicio, por consecuencia, al igual que el resto de las empresas, las instituciones educativas se han visto en la necesidad de proporcionar servicio de calidad con el fin de mejorar la retención de los estudiantes y aumentar la aceptación de las nuevas generaciones, implementando estrategias de mejora como Gestión de la Calidad, Six Sigma, y/o Mejora Continua, con cuales las organizaciones deberán evaluar continuamente la percepción del cliente en cuanto a la calidad del servicio, puesto que sólo

cuando los datos se recogen y analizan se pueden hacer mejoras reales.

¡Pero ¿Cómo medir la satisfacción del cliente? sencillo, ¡pregúntele a sus clientes! La manera más fácil de saber si los clientes se encuentran complacidos con el servicio o producto es preguntándoles, ellos brindarán toda la información necesaria para realizar las mejoras en la institución.

Existen dos tipos de datos que pueden ser recopilados, estos pueden ser cuantitativos y cualitativos, los datos cuantitativos son medibles, y son recolectados en base a un estándar predeterminado, como lo es una escala numérica (1 =Excelente, 5 = Pésimo) mientras que los datos cualitativos dan una idea subjetiva de la percepción del cliente.

Uno de los instrumentos más utilizados para medir la calidad de un servicio es la escala SERVQUAL, el cual es un cuestionario con preguntas estandarizadas para la medición de la calidad del servicio, herramienta creada por Valerie A. Zeithaml, A. Parasuraman y Leonard L. Berry desarrollada en los Estados Unidos con el auspicio del Marketing Science Institute y validado en América Latina por Michelsen Consulting con el apoyo del nuevo Instituto Latinoamericano de Calidad en los Servicios.

SERVQUAL mide la calidad del establecimiento, lo que desean los consumidores de ese establecimiento, lo que encuentran los consumidores en el establecimiento, calcula brechas de insatisfacción específicas, ordena defectos de calidad desde el más grave y urgente hasta el menos grave. SERVQUAL, es una herramienta que sugiere que la diferencia entre las expectativas generales de los clientes y sus percepciones respecto al servicio prestado, pueden constituir una medida de calidad del servicio.

Son pocas las investigaciones que se han realizado en el campo de la combinación de la educación universitaria con la gestión de servicios, tal es el caso de la publicación hecha Stodnick y Rogers, (2008), la cual fue basada en el uso del SERVQUAL para generar un instrumento que evalúe la satisfacción de los estudiantes en la Universidad del Norte de Texas, y mejorar la calidad de los servicios de educación. En esta investigación se identificaron cinco estudios que han aplicado SERVQUAL en un entorno universitario. Cuthbert, (1996) fue pionera en esta corriente de investigación, mediante el examen de la aplicabilidad de la escala SERVQUAL para medir las percepciones de los estudiantes de la universidad de calidad de nivel de servicio.

Oldfield y Baron, (2000) replican el estudio de Cuthbert, (1996) del uso SERVQUAL para medir las percepciones de los estudiantes de negocios y la facultad de gestión. Sahney, Banwet, y Karunes, (2004) exploraron la posibilidad de utilizar SERVQUAL para medir las percepciones de los estudiantes de la calidad del servicio en la educación superior en la India.

Richard y Adams, (2006) generaron un estudio cuyo instrumento se dividió en tres fases: Parte I pide lo que el estudiante espera de excelentes instructores en general, la Parte II refiere a la importancia de diferentes características de servicio de instrucción y la Parte III pregunta cuáles son sus sentimientos acerca de los instructores de la institución.

El cuestionario QISS consta de 20 reactivos para la parte I y III las cuales deben ser contestadas en base a la escala de siete puntos, en donde uno simboliza totalmente desacuerdo y siete totalmente de acuerdo y el cuatro representa la indiferencia.

De las tres partes en que se divide el instrumento, el primer conjunto de cuestiones evalúa la expectativa de los estudiantes, el segundo las experiencias reales; estos dos conjuntos separados por una sección central que pide a los alumnos asignar un total de 100 puntos entre cinco criterios, de acuerdo a la importancia que cada uno representa para ellos, cada una de estos criterios representa las dimensiones claves: elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

El instrumento generado de la investigación hecha por Stodnick y Rogers, (2008). Consta de 18 cuestiones divididas en 5 dimensiones:

Tangibles.- Las instalaciones físicas, equipos, y la apariencia del personal.

Fiabilidad.- Capacidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y precisa.

Capacidad de respuesta.- Voluntad de ayudar a los clientes y ofrecer un servicio rápido.

Seguridad.- El conocimiento y la cortesía de los empleados y su capacidad para inspirar confianza.

Empatía.- Cuidado y atención individualizada que la empresa ofrece a sus clientes.

En la actualidad ofrecer un servicio de calidad es de gran importancia para las empresas u organizaciones, pero sobre todo para los clientes; ya que son ellos los que deciden el futuro y éxito de estas.

Planteamiento del Problema.

No hay antecedentes de la aplicación de un enfoque al cliente en la evaluación de la prestación del servicio de enseñanza en el aula. En la actualidad se realiza una evaluación del desempeño docente, la cual evalúa el grado de percepción del alumno de acuerdo a lo empleado por el facilitador en materia de mediación pedagógica, estrategias y actitudes didácticas, sin embargo sin fundamentos en el enfoque al cliente, donde se toma al alumno como cliente y se determinan las expectativas que tiene sobre el servicio que le será proporcionado en el aula.

Objetivo.

El objetivo de la siguiente investigación es evaluar la satisfacción del cliente en los servicios prestados en el aula de clases por una Institución Académica de Estudios Superiores, por medio del diseño y desarrollo de un instrumento en base a la escala SERVQUAL, que permita obtener el grado de satisfacción del cliente con respecto a las expectativas y percepciones que tiene el alumno dado que el es el receptor del servicio que se proporciona en el aula por parte del instructor.

Método.

A continuación se muestra el procedimiento utilizado para el desarrollo de la investigación y está basado en los siguientes pasos:

Caracterización del sistema: En esta etapa se definen todos aquellos elementos característicos del sistema (organización) bajo estudio, los cuales definen la investigación. Es seleccionada la información relevante que determina la particularidad del sujeto bajo estudio.

Selección de la muestra: Determinación de la población total de usuarios y cálculo de la muestra de observaciones a considerar para la realización de la investigación con ayuda de herramientas estadísticas aplicables.

Selección de criterios a analizar en base a la metodología SERVQUAL: De acuerdo a las características del sistema bajo estudio son seleccionados los criterios aplicables para la organización de los que propone la metodología.

Diseño del instrumento de evaluación: Desarrollo del diseño del instrumento de evaluación de la satisfacción del cliente en base a los criterios de la metodología SERVQUAL.

Aplicación y Análisis de resultados: Procesamiento de la información generada con la finalidad de determinar el comportamiento de los datos generados.

Resultados.

Caracterización del Sistema Bajo Estudio. Los servicios que brinda el Instituto Tecnológico de Sonora a la población estudiantil actualmente son alrededor de 16 mil alumnos y ofrece 23 carreras, 2 especialidades, 1 programa de profesional asociado, 8 programas de maestría y 3 programas de doctorado distribuidos entre sus 5 campus.

Selección de la Muestra. Se decidió utilizar el muestreo para los estudiantes de nuevo ingreso del Programa Educativo de Ingeniería Industrial y de Sistemas con una muestra de población de 141 estudiantes divididos en grupos.

Selección de criterios a analizar en base a la Metodología "SERVQUAL". El SERVQUAL, define al servicio de calidad como la diferencia entre las expectativas y percepciones de los clientes. Para el caso particular de la investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) unidad Navojoa, Institución educativa de nivel superior, se generó el cuestionario Evaluación de Servicio en el Aula (ESA) de acuerdo a necesidades muy particulares, mismas que los cuestionarios propuestos por las investigaciones mencionadas anteriormente, no satisfacían por completo. Dichas necesidades atendían a puntos como diferencia en el idioma, detallando los elementos que fueron tomados en cuenta para el diseño del instrumento se denotan cuestiones como la presencia física del instructor, factor que no fue considerado en los instrumentos de Stodnick y Rogers, (2008) y el realizado por Richard y Adams, (2006); para efectos de la presente investigación se consideró que podría ser relevante la presencia física del instructor para el aprendizaje de los estudiantes; así como también el tomar en cuenta si el instructor brindó retroalimentación a las asignaciones y exámenes. Otro punto considerado fue la puntualidad del instructor y el inicio a tiempo de la clase.

Diseño del instrumento de evaluación: El cuestionario ESA al igual que el QISS Questionnaire está dividido en tres secciones la primera evalúa lo que el estudiante espera de sus instructores; la segunda hace referencia a las cinco dimensiones: empatía, seguridad, capacidad de respuesta, fiabilidad y elementos tangibles; para esta sección el alumno deberá asignar en base a su criterio, cuales son de mayor y menor importancia, distribuyendo los números del 1 al 5, en donde 5 representa al más importante y 1 al menos importante y por último la tercera parte donde el alumno deberá responder para cada cuestión conforme a lo que percibió del

desempeño de sus instructores y el servicio que proporcionan.

Figura 1: Escala SERVQUAL para ESA

Criterio	Ítems relacionados con los criterios	Aspecto Valorado	Escala (Expectativa)	Escala (Percepción)
Empatía	1 al 5	Motivación a los receptores. Atención personalizada. Preocupación por los intereses del receptor. Comprensión de las necesidades del receptor.	1 a 5	1 a 5
Seguridad	6 al 9	Dominio en el contenido del material de clase. Complementación con material adicional. Confiabilidad en la manera de evaluar.	1 a 5	1 a 5
Capacidad de Respuesta	10 al 14	Instructor accesible y comunicativo. Eficiencia en las necesidades del receptor. Implantar método de evaluación. Calendarización del programa de actividades. Cumplimiento del programa académico.	1 a 5	1 a 5
Fiabilidad	15 al 20	Cumplimiento del horario. Desarrollo del programa y políticas de la materia. Preparación y dominio de los temas impartidos. Retroalimentación de los contenidos de la materia.	1 a 5	1 a 5
Elementos tangibles	21 al 25	Equipamiento de aspecto moderno. Instalaciones físicas adecuadas para facilitar el aprendizaje. Instalaciones limpias y accesibles. Presencia adecuada del colaborador (instructor).	1 a 5	1 a 5

Fuente: Basado en la tabla de Zeithaml, Parasuraman y Berry (1992).

El ESA consta de 25 ítems para la primera y tercera parte, constando la segunda parte de 5 ítems que hacen referencia a cada una de las 5 dimensiones manejadas.

Para determinar la fiabilidad del instrumento, el primer filtro al que se sometió el instrumento fue a la validación por el método de expertos, en donde se decidió eliminar la división de categorías en el instrumento, esto para no influir en la respuesta del alumno así también se estandarizó un solo tiempo gramatical para todas los ítems y se hicieron correcciones de redacción para que el instrumento fuera más comprensible y específico. Se optó por usar una escala de Likert con 5 niveles de respuesta:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Indiferencia
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Con el fin de validar la fiabilidad del instrumento se aplicó 141 veces a estudiantes del programa educativo de Ingeniería Industrial y de Sistemas de nuevo ingreso.

La fiabilidad es el grado en que un instrumento mide con precisión, sin error. Indica la condición del instrumento de ser fiable, es decir, de ser capaz de ofrecer en su empleo repetido resultados veraces y constantes en condiciones similares de medición. La consistencia: Se refiere al nivel en que los diferentes ítems o preguntas de una escala están relacionados entre sí. Esta homogeneidad entre los ítems indica el grado de acuerdo entre los mismos y, por tanto, lo que determinará que éstos se puedan acumular y dar una puntuación global. La consistencia se puede comprobar a través de diferentes métodos estadísticos. El coeficiente alfa de Cronbach es un método estadístico muy utilizado. Sus valores oscilan entre 0 y 1. Se considera que existe una buena consistencia interna cuando el valor de alfa es superior a 0,7. (Arribas, 2004).

Para determinar el coeficiente de fiabilidad a través del alfa de Cronbach, fue utilizado el paquete SPSS versión 15.0. El análisis de fiabilidad arrojó un Alfa de Cronbach de .960 para un total de 25 elementos lo cual indica que la fiabilidad del instrumento es bastante alta.

Análisis de resultados.

El cuestionario ESA contempla tres momentos, definición de expectativas, ponderación de las dimensiones y determinación de percepciones, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento a 7 grupos bajo evaluación con un total de 141 encuestados con el instrumento ESA con respecto al servicio que se presta dentro del instituto educativo.

El evaluar las expectativas de los clientes le da a la empresa información sobre lo que el cliente espera del servicio que se le brindará, esto le permitirá hacer mejoras a dicho servicio, analizando el punto de vista del cliente previo a su entrega, para así enfocarse en lo que él realmente quiere.

Una vez concentrados los datos, se obtuvo la media de cada ítem del instrumento y después de cada uno de las cinco dimensiones que se evaluaron, separando expectativas y percepciones, de los cuales se realizó un gráfico de barras en el que se muestra el comportamiento de cada aspecto (ver tabla 1,2, 3, 4).

Tabla 1. Medias de expectativas y percepciones de los aspectos evaluados.

Fuente: elaboración propia.



Se puede observar que la dimensión capacidad de respuesta se encuentra por debajo de las expectativas. En la figura 1 podemos ver que las variables de esta dimensión corresponden a la voluntad del instructor de ayudar al alumno y cumplir con el método de evaluación establecido.

Tabla 2. Medias de expectativas y percepciones de los aspectos evaluados.

Fuente: elaboración propia.



Empatía y Seguridad vienen siendo las dimensiones que se encuentran por debajo de las expectativas; empatía se refiere al cuidado y atención individualizada que el instructor ofrece al alumno; seguridad compete al dominio de los temas impartidos por el instructor y la confianza con la cual se desenvuelven.

Tabla 3. Medias de expectativas y percepciones de los aspectos evaluados.

Fuente: elaboración propia.



En este caso en particular en cada una de las dimensiones las percepciones superaron las expectativas dando un resultado favorable.

Tabla 4. Medias de expectativas y percepciones de los aspectos evaluados.

Fuente: elaboración propia.



Las percepciones de este grupo superan las expectativas con un valor relativamente mayor ya que la media obtenida de las expectativas no es el 100% alta.

Figura 8. Diferencia de las medias de expectativas y percepciones de los aspectos evaluados expresados en porcentaje.

Fuente: elaboración propia.

	Media General		Porcentaje			
	Expectativas	Percepciones	Diferencia	Expectativas	Percepciones	Diferencia
Empatía	4.4	4.4	0.0	88%	88%	0%
Seguridad	4.4	4.5	0.1	88%	90%	2%
Capacidad de Respuesta	4.2	4.4	0.2	84%	88%	4%
Fiabilidad	4.4	4.5	0.1	88%	90%	2%
Elementos Tangibles	4.4	4.5	0.1	88%	90%	2%

En esta comparación se expresan los resultados obtenidos en porcentaje, quedando clara la brecha que existe entre los aspectos evaluados, con valores positivos para la Entidad Educativa, ya que bajo la evaluación del cliente fue superado el Índice de Calidad que el cliente esperaba recibir.

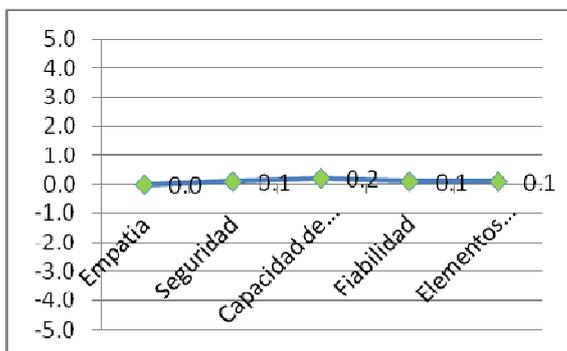


Figura 2. Índice de Calidad en el Servicio del Aula Bajo el Enfoque al Cliente.
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones.

El cuestionario ESA presenta una propuesta de medición viable para la evaluación de los niveles de calidad en relación al desempeño de los instructores y el servicio que proporcionan en el aula, considerando aspectos distintos a los que usualmente se emplean en una evaluación de desempeño docente, e involucrando el enfoque al cliente, mismo que usualmente sólo se utiliza en el rubro empresarial.

Como podemos observar en los resultados obtenidos por los diferentes medios estadísticos, la percepción del cliente (alumno) en este caso es positiva para la entidad educativa, superando la línea de expectativas por parte del cliente.

El evaluar el desempeño de los instructores y el servicio que estos proporcionan permite a las entidades educativas tomar decisiones e implantar programas para mejorar sus servicios, impactando directamente en la satisfacción que el cliente presenta. Con esto las entidades educativas pueden asegurar en mayor medida la preferencia de sus alumnos, atraer nuevos clientes y consolidar su permanencia en el mercado, sustentando su ventaja competitiva en un enfoque hacia la calidad y la mejora continua.

Referencias.

- Arribas, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios, *Matronas Profesión*, Vol. 5, nº 17.
- Duart, J. Martínez, M. (2000). Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje. *Nueva Revista*. Núm.70, p.146-152.

ISO 2000. Norma ISO 9001:2000, Sistema de Gestión de Calidad-Requisitos. ISO Secretaria Central. Ginebra, Suiza. 33 pp.

ISO 2005. Norma ISO 9000:2005, Sistema de Gestión de Calidad-Fundamentos y vocabulario. ISO Secretaria Central. Ginebra, Suiza. 33 pp.

Morales, Q.(2009) Impacto del asesor técnico pedagógico en los centros escolares de educación primaria en el estado de sonora.

Pérez, M. Benavides Luis J.(2004).Experiencia de la implantación del sistema de gestión de la calidad en centros educativos, *Soluciones Organizacionales C.A, CALIDADLATINA.COM®* - Todos los derechos reservados.

R.W. Hoyer y Brooke B.Y. Hoyer (2001). ¿Qué es calidad? (Tomado de la revista *Quality Progress*).

Richard, E. Adams J. N. (2006). Assessing college student perceptions of instructor customer service via the Quality of Instructor Service to Students (QISS) Questionnaire, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Alabama State University, USA, Vol. 31, No. 5, p. 535–549.

Sander, P. (s.f). La investigación sobre nuestros alumnos, en pro de una mayor eficacia en la enseñanza universitaria, *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica*, No. 5-3 (1) p. 113-130.

Stodnick, M. Rogers, P(2008). Using SERVQUAL to Measure the Quality of the Classroom Experience, *Decision Sciences Journal of Innovative Education* Volume 6 Number 1.

Varo, Jaime (1994) *Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios: Un modelo de gestión hospitalaria*. Madrid, España: Díaz de Santos (Ver http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gtvXJ_yog1YC&oi=fnd&pg=PR23&dq=define+calidad&ots=SqY-kg-MU1&sig=QCsqODDJyOSBTwp5f67FmwXNxG0#v=onepage&q=define%20calidad&f=false).

Capítulo IX. Implementación de una Auditoría Operacional en la Empresa Unión de Crédito Agrícola del Mayo para la Mejora de sus Funciones

C. Y. Quiroz-Campas, A. de la Mora-Yocupicio, P. R. Amarillas-Ibarra, C.A. Cervantes-Elizalde
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail cquiroz@itson.mx

Resumen: Actualmente, una gran cantidad de pequeños productores regionales apoyan su producción en créditos agrícolas que tradicionalmente les han generado ganancias y les produce en el mejor de los casos mayor rentabilidad en sus inversiones, que sirve para su desarrollo productivo y competitivo. El uso de las nuevas tecnologías como herramientas o sistemas de información es una opción que se está utilizando para aumentar la productividad en toda organización. Este tipo de tecnologías conllevan temporalmente a mayores costos de producción pero esto es retribuido con mayores niveles de productividad con el paso del tiempo. El presente estudio se realizó en Ucamayo (Unión de Crédito Agrícola del Mayo), donde no se cuenta con una actualización constante del método FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas), en base a esto se pretende implementar un plan que ayude a fortalecer las funciones de los distintos departamentos. Se intenta aumentar la rentabilidad de sus actividades para satisfacer las demandas en los tiempos adecuados. Es recomendable que se le brinde seguimiento a la implementación de la propuesta tecnológica y actualización de sus métodos para la mejora de sus procesos. De manera que esto sirva como ayuda para conocer la situación en la que se encuentra la empresa.

Introducción

En la actualidad, las organizaciones se encuentran en constante desarrollo debido a la gran competitividad que existe entre las mismas. La investigación realizada se manifiesta en una empresa de crédito agrícola ubicada en la ciudad de Navojoa, Sonora, México. Dedicada a la venta de semillas y fertilizantes, y que a la vez, brinda créditos de financiamiento a los socios agricultores de la región del mayo.

El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico en las áreas de compras, ventas, inventarios y control, considerado como una herramienta que ayuda en la mejora de las

funciones dentro y fuera de las organizaciones. Arter (2003), menciona que la auditoría es un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva, con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

Los papeles de trabajo deben ser claros y concisos respecto de la cuenta u operación a que se refieren, del trabajo desarrollado y de las conclusiones obtenidas, esto se logra estableciendo un mínimo de elementos que es conveniente tener en cuenta al elaborarlos: Nombre de la empresa a que se refieren, fecha de cierre del ejercicio examinado, título o descripción breve de su contenido, fecha en que se preparó, nombre de quién lo preparó, fuente de donde obtuvieron los datos, descripción concisa del trabajo efectuado y conclusión (Mendivil, 1979).

Existen diferentes tipos de auditoría, entre ellos están: financiera, externa, interna, mixta, de calidad, entre otras, que benefician a las organizaciones, mismas que se implementan dependiendo del área en la que se enfoque la empresa para llevar a cabo una evaluación y detección de posibles oportunidades. En la empresa en estudio se llevó a cabo una auditoría operacional. Ahrens (2007), señala que es un examen en la cual una empresa o parte de ella con la finalidad de evaluar deficiencia, efectividad y economía de sus actividades en función de los objetivos o metas trazadas, comprendiendo básicamente la evaluación de los controles administrativos.

Este tipo de auditoría así como las demás, traen consigo múltiples beneficios para las organizaciones en general. Rubio (2008), hace mención de algunos beneficios como: la aplicación de conocimientos profesionales con gente de experiencia y capacitado en determinadas áreas específicas, aplicación actualizada de conocimientos, pues el auditor está obligado a conocer los avances técnicos del área administrativa, así como estar al tanto de la

solución de problemas que le permitan resolver con rapidez y eficiencia las situaciones que detecten, tensión específica de problemas, imparcialidad y economía en el costo.

La auditoría permite determinar si los sistemas y procedimientos establecidos son efectivos, hace recomendaciones para el mejoramiento de las políticas, procedimientos, sistemas, y permite verificar continuamente la efectividad de los controles establecidos.

Las ventas son un contrato en el que el vendedor se obliga a transmitir una cosa o un derecho al comprador a cambio de una determinada cantidad de dinero (Thompson, 2005).

Existen algunas funciones básicas para llevar a cabo la administración de venta como las siguientes: actividades para el desarrollo de productos, distribución física, estrategia de ventas, costos y presupuestos de ventas, estudio de mercado, publicidad y promoción, plan de ventas y relaciones con distribuidores mayoristas y minoristas (Álvarez, 1988).

El departamento de ventas es el que se encarga de la distribución y venta de los productos y dar seguimiento día a día de las diferentes rutas de vendedores para garantizar la cobertura total y abastecimiento a los locales comerciales. Así mismo se prepara día a día el pedido de ventas a manufactura según su requerimiento y trabaja en conjunto con mercadeo para lanzamiento de productos, promociones y ofertas. Está encargado de contratar a promotoras, vendedores, supervisores y llevar control de inventarios de productos de cada una de las sucursales.

Este departamento es prioritario de la empresa, ya que a través de su buena gestión la empresa puede vender. Es el encargado de las ventas, distribución y de dar seguimiento a las diferentes rutas (colmados, supermercados, cafeterías), (Artal, 2007).

El inventario viene a formar parte de las ventas debido a que es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes, es uno de los activos más grandes existentes en una empresa. El inventario aparece tanto en el Balance General como en el Estado de Resultados. En el primero, el inventario a menudo es el activo corriente más grande. Mientras que en el segundo, el inventario final se resta del costo de mercancías disponibles para la venta y así poder determinar el costo de las

mercancías vendidas durante un periodo determinado (Bock, 2004).

El objetivo de la administración de inventarios es realizar el control adecuado y a su vez tiene dos funciones básicas que se contraponen: minimizar la inversión del inventario, puesto que los recursos que no se destinan a ese fin se pueden invertir en otros proyectos aceptables de otro modo no se podrían financiar y asegurarse de que la empresa cuente con inventario suficiente para hacer frente a la demanda cuando se presente y para que las operaciones de producción y venta funcionen sin obstáculos, como se puede observar, los dos aspectos del objeto es son conflictivos.

Los inventarios forman un enlace entre la producción y la venta de un producto. Existen tres tipos de inventarios, los cuales son: de materia prima, de productos en proceso y el de productos terminados. El inventario de materias primas, proporciona la flexibilidad a la empresa en sus compras, el inventario de artículos terminados, permite a la organización mayor flexibilidad en la programación de su producción y en su mercadotecnia. Los grandes inventarios permiten además, un servicio más eficiente a las demandas de los clientes. Si un producto se agota, se pueden perder ventas en el presente y también en el futuro (Taylor, 2006).

Así mismo las compras al igual que las ventas, llegan a entrelazarse y unirse con el inventario debido al flujo constante que tiene el mismo. Las compras se definen como la adquisición de bienes y servicios de la calidad adecuada, en el momento y al precio adecuado y del proveedor más apropiado (Mercado, 2004).

De igual manera así como todos los demás departamentos que se encuentran dentro de las organizaciones las compras cuentan con objetivos principales, que ayudan en el incremento de la productividad de las empresas. Mercado (2004), hace mención de algunos: el mantener la continuidad de abastecimiento, hacerlo con la inversión mínima en existencia, evitar duplicidades, desperdicios e inutilización de los materiales, mantener los niveles de calidad en los materiales, basándose en lo adecuado de los mismos para el uso a que se destinan, procurar materiales al precio más bajo posible compatible con la calidad y el servicio requeridos, mantener la posición competitiva de la empresa y conservar el nivel de sus beneficios en lo que a costos de material se refiere.

El control se considera una etapa básica en el proceso administrativo, la cual, consiste en

evaluar el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un

El proceso de control es cíclico y repetitivo, y sirve para ajustar las operaciones a los estándares preestablecidos (Chiavenato, 2001). De aquí puede deducirse la gran importancia que tiene el control, pues es solo a través de esta función que se logra precisar si lo realizado se ajusta a lo planeado y en caso de existir desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores. Se puede estudiar el pasado para determinar lo que ha ocurrido y por qué los estándares no han sido alcanzados; de esta manera se pueden adoptar las medidas necesarias para que en el futuro no se cometan los mismos errores. Además siendo el control la última de las funciones del proceso administrativo, ésta cierra el ciclo al proveer retroalimentación respecto a desviaciones significativas contra el desempeño planeado.

Desarrollo

El presente artículo trata de un estudio descriptivo realizado en el ámbito de la mejora continua en la empresa crédito agrícola del mayo, en la ciudad de Navojoa, Sonora, México. Para la ejecución de dicho estudios se aplicaron encuestas a los empleados; se utilizó el cuestionario para el área de ventas, compras, inventarios y control, así mismo se manejó el método evaluativo.

El proceso utilizado consistió en ocho pasos principales, los cuales llevan una secuencia. Una vez elegido el proceso de auditoría, se puso en marcha; en donde el inicio partió desde la realización de una solicitud de manera formal con la empresa para elegir y establecer la fecha de inicio de la misma, de igual manera se determinó el origen del proceso, es decir; lo que da apertura a la investigación, la necesidad que existe de implementarla para realizar mejoras dentro de la misma, para después revisar cotizaciones, acerca de los posibles gastos que se podrían presentar en base a esta auditoría.

Después de realizar los tres primeros pasos, se determinó que era conveniente para los departamentos de ventas, inventarios, compras y control, el efectuar una auditoría operacional, la cual cubre a la perfección las áreas antes mencionadas. Una vez definidos los puntos principales, se llevó a cabo una reunión de apertura, con el fin de analizar el plan o programa del estudio a realizar, para después formalmente implementarlo en la empresa mediante la aplicación de encuestas a los distintos

proceso esencialmente regulador.

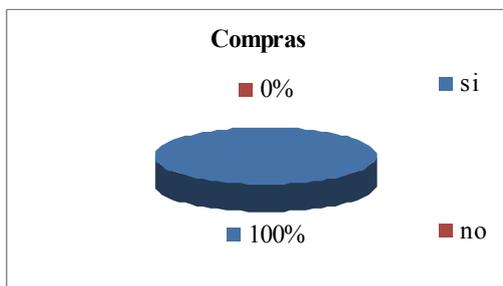
departamentos, para posteriormente vaciar la información obtenida a herramientas útiles para procesar la información de manera más fácil y sencilla.

Una vez realizado el programa, se pretende presentar resultados preliminares, es decir, los datos obtenidos de las encuestas graficadas y ordenadas considerando el método FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) (ver figura 1). Finalmente ya presentados los resultados se llevaron a cabo las conclusiones y recomendaciones para la empresa, así como también se efectuó el cierre de la reunión.



Figura 1. Método FODA.

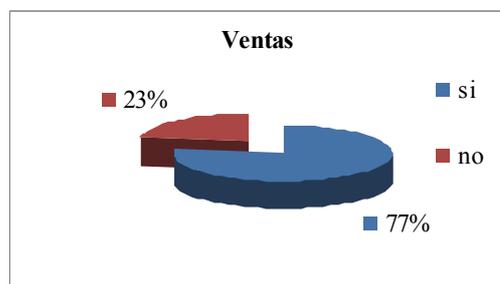
La auditoría operacional que se llevó a cabo en Ucamayo ha arrojado información en la que se observa de forma minuciosa como se coordinan y se manejan cada uno de los departamentos; esto debido a que constantemente existen cambios dentro de las organizaciones los cuales podrían considerarse amenazas o debilidades con el objetivo de obstruir sus metas, para ello es necesario contar con personal capacitado para enfrentarse a cualquier situación y así poder sacar adelante a la organización, es de suma importancia que haya una buena comunicación en el equipo de trabajo y dentro de toda la empresa, ya que estos departamentos están constantemente vinculados, sin olvidar la importancia de respetar los canales de comunicación porque de esta forma es más fácil que la empresa mantenga un mejor control para que ésta logre sus objetivos.



Gráfica 1. Resultados del departamento de compras.

Conforme se fue analizando el departamento de compras, según la gráfica 1, un 100% tiene buen manejo de control en el área, ya que este presenta suficientes fortalezas, como son el contar con un registro para la descripción de pedidos en orden cronológico de las entradas de mercancías, los cuales están previamente enumerados y controlados. Se realizan informes de recepción por dichas mercancías recibidas.

El tiempo de respuesta de los proveedores es el adecuado, lo que permite tener un buen control en el manejo de las compras. Se detectó como una oportunidad para la organización el que se inspeccione este departamento en los efectos adquiridos para determinar la condición en que se reciben las mercancías. Debido a que el departamento se encuentra en un porcentaje del 100% productivo, esto significa que no existen irregularidades, sin embargo es de suma importancia que se siga trabajando como hasta ahora se ha hecho, esto con el fin de crecer como empresa y ser líder en el mercado, ya que en cualquier momento podría presentarse una debilidad o amenaza dentro del departamento de compras la cual podría afectarlo.



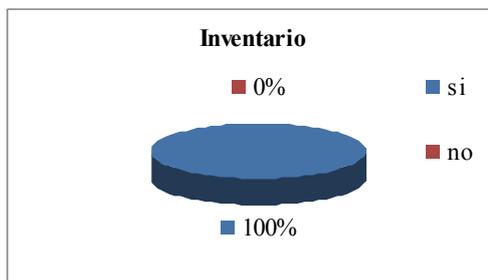
Gráfica 2. Resultados del departamento de ventas.

En el departamento de ventas (ver gráfica 2) un 77% está de acuerdo en realizar actividades que actualmente se efectúan dentro del mismo.

Esto debido a que el personal considera muy elemental el trato directo con los clientes antes y después de efectuar una venta, es decir, durante la venta se considera como ventaja el que el cliente conozca los beneficios que puede obtener desde el momento en que realiza una compra, hasta después de darle seguimiento a la misma, aplicando la etapa de posventa dentro del proceso de venta. Así mismo un 23% dijo “no”, a las actividades que actualmente se realizan, debido a que se considera que existen factores dentro del departamento que afectan el logro de sus objetivos, o bien el realizar ventas con poco éxito debido a que en la empresa se cuenta con altas cuotas a socios, así como también la dependencia de terceros en el mantenimiento de sus créditos.

Se detectó como fortaleza el otorgamiento de créditos a los clientes y ventas al contado obteniendo como beneficios los descuentos y las preferencias, de igual manera la atención personalizada es considerada como una herramienta principal dentro del departamento, ya que esta es más efectiva, así mismo no se cuenta con registros de devoluciones de mercancías, lo cual trae consigo un buen control de ventas. El personal que se encuentra en este departamento se mantiene actualmente capacitado y con gran experiencia en el área.

Las oportunidades que se identificaron en este departamento son buscar nuevos socios y así mismos proporcionar el servicio de posventa al cliente en general para asegurar que los clientes están satisfechos con el producto ofrecido.

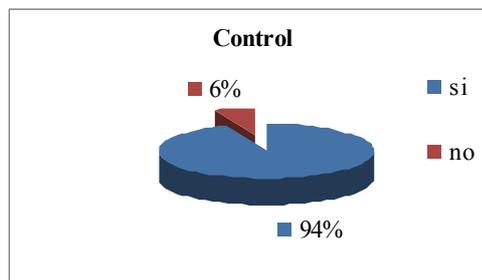


Gráfica 3. Resultados del departamento de inventarios.

En cuanto al área de inventarios (ver gráfica 3) el 100% utiliza la tecnología para facilitar el control de la misma, esto indica que cuenta con diversas fortalezas como el tipo de inventario que en la actualidad está utilizando la empresa, es decir, un sistema de información el cual es constantemente actualizado, ya que se considera el adecuado y los empleados están satisfechos, de igual manera los resultados son buenos y precisos, beneficia en la venta de productos en condiciones óptimas, control de los costos, estandarización de la calidad, de tal forma que al momento de controlar el inventario se va creando información precisa, que en un futuro es útil para aprovisionarse de producto sin excesos y sin faltantes, ya que mediante este control se puede conocer de manera más exacta las fluctuaciones de las existencias.

El sistema es flexible para cualquier persona, es decir, puede ser utilizado por cualquier integrante del departamento que con anterioridad haya asistido a una breve capacitación. Por otro lado se pudo observar que la organización tiene áreas de oportunidad como es el estar actualizando continuamente los diferentes programas con los cuales llevan a cabo la recaudación y registro de la información, dicho sistema de contabilidad les facilita el trabajo dentro de la organización, el registro de los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario viene a crear el principal objetivo, el obtener utilidades de la misma.

En la empresa, se detectaron posibles debilidades como podrían ser las fallas del sistema de captura de inventarios, así mismo se pueden presentar como una amenaza las plagas de cucarachas, ratas, entre otros dentro del almacén, el robo del producto tanto de personas externas como internas en la organización.



Gráfica 4. Resultados del departamento de control.

Concluyendo con el área de control, la gráfica 4, muestra que un 94% está de acuerdo en que se utilicen las herramientas de control dentro de toda la organización, con la finalidad de que todos los departamentos vayan dirigidos hacia un mismo objetivo, así mismo un 6% no estuvo de acuerdo en cierta parte. Esto es debido a que tanto en el área de ventas como en el de compras se implementan herramientas de control, con el fin de mejorar día con día, sin embargo, en el departamento de inventarios se detectó un desacuerdo en cuanto a la utilización de los sistemas de contabilidad, por la falta de capacitación que en cierto momento se encontraba esta área. A esto se le atribuyen algunas oportunidades como vendrían a ser las capacitaciones constantes no solo en ciertos departamentos sino en toda área que utilice los sistemas como herramientas de control. Otro punto clave es la implementación de un nuevo sistema que ayude a llevar un control de los fertilizantes y semillas que se compran en la empresa, que con anterioridad ya se ha mencionado y viene a ser el área de inventarios el cual cuenta con mayor afectación en cuanto a esta oportunidad.

El control permanente podría ser una herramienta muy útil para la generación de nuevas alternativas de productividad, por tal motivo se detectó, que en los distintos departamentos auditados existen amenazas que pueden perjudicar en el logro de los objetivos, como el caso de la implementación de nuevas tecnologías en los departamentos, el no dar capacitación, es decir, no contar con personal altamente formado, o bien el no utilizar herramientas de control en la empresa en general, afectando en el desarrollo de los planes así como impedir un éxito permanente en esta área.

Conclusión

Ante la incertidumbre que rodea a las empresas, los directivos requieren de herramientas de

análisis para sustentar sus decisiones por lo que es importante que las organizaciones busquen incrementar su productividad y competitividad enfrentando los mercados nacionales e internacionales mejorando sus procesos internos, su gente, y las tecnologías de información para agregar valor a la organización.

Se considera que los resultados que se han obtenido como resultado de este estudio pueden ayudar a conocer la situación en la que se encuentra la empresa y ser un buen punto de partida para la implantación de medidas encaminadas a la eficiencia de los procesos dentro y fuera de la organización.

Así mismo, se encontró que la empresa actualmente está en constante desarrollo tecnológico, que apoya la productividad y el desempeño de cada uno de los departamentos de la estructura organizacional, la cual se mantiene a la vanguardia y ofrece mejores servicios y productos a sus clientes.

Por último, es importante que la empresa evalúe constantemente los distintos departamentos con los que cuenta para que compare con los resultados anteriores y vaya midiendo el grado de avance de sus indicadores, para que con esto se pueda tomar decisiones con relación a los objetivos planteados. También es recomendable que se le de seguimiento a la implementación de la propuesta tecnológica y sobre todo a la constante actualización de sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para el perfeccionamiento de sus procesos.

Referencias

A. A. Ahrens, Auditoría un enfoque integral. Pearson Prentice Hall. pp. 14-15. Décimo 1ª edición. 2007.

B. Taylor,. Administración financiera de inventarios. Recuperado el día 15 de Marzo del 2010, de <http://www.monografias.com/trabajos12/trabajho/trabajho.shtml#TECNICAS>

D. R. Arter, Auditorias de la calidad para mejorar su comportamiento. Díaz de Santos. pp.22. 3ª edición. 2003.

I. Chiavenato. Administración de recursos humanos. Recuperado el 06 de Marzo del 2010, de <http://www.monografias.com/trabajos30/balance-score-card/balance-score-card.shtml>

I. Thompson, 2005. Definición de venta. Recuperado el 15 de Marzo del 2010, de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/definicion-concepto-venta.htm>

M. Artal, 2007. Dirección de Ventas, organización del departamento de ventas y gestión de vendedores. Recuperado el día 15 de Marzo de 2010, <http://books.google.com.mx/books?id=eHrLtQCdWUEC&printsec=frontcover&dq=direcci%C3%B3n+de+ventas+manuel+artal+castells#v=onepage&q=&f=false>

R. Bock. Planeación y control de la producción. Ed. Mc Graw Hill, pp.251. 2ª edición. 2004

S. Mercado. Compras principios y aplicaciones. Limusa, pp.13. 4a edición. 2004.

V. M. Mendivil, Elementos de auditoria. ESCASA. pp. 32. 3ª edición. 1979.

V. M. Rubio, y J. Hernández, Guía Práctica de Auditoria Administrativa. PAC S. A. de C. V. pp. 2. 4ª edición. 2008.

Capítulo X. Desarrollo de un Grupo Focal en Base a las Características Deseables del Producto de una Empresa Cervecera

A. de la Mora-Yocupicio, G. M. Martínez-Solano, C. J. Hinojosa-Rodríguez, M. López-Acosta, J. E. Sánchez-Padilla, C. Y. Quiroz-Campas, C.P. Leyva-Márquez
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail: amora@itson.mx

Resumen: El presente desarrolla una entrevista en grupo, a través de una investigación realizada para conocer las características deseables en un producto cervecero de tipo light, con la finalidad de presentar áreas de oportunidad para mejora de su posición ante el mercado. Para esto se diseñó un instrumento de análisis, basado en la metodología del focus group o entrevista grupal, con la cual se buscó identificar las motivaciones, percepciones y actitudes de los consumidores. El método con el que se aborda la investigación abarca 3 fases primordiales: Fase 1: Planeación del estudio del grupo Focal, fase 2: Realización de las discusiones del grupo focal y fase 3: análisis e informe de los resultados. Con lo antes expuesto se pretende ofrecer resultados con aproximaciones lo más certeras posible sobre el conocimiento obtenido con las técnicas de Focus Group. Los objetivos planteados en la investigación fueron alcanzados exitosamente, arrojando información relativa al consumo preferente del consumidor en cuanto al sabor, precio, plaza, publicidad, influencia. El estudio reveló los orígenes y características principales de preferencia que los encuestados o consumidores arrojaron en la entrevista grupal siendo todos ellos analizados para posteriormente implementar estrategias agresivas que los impulsen a recuperar el liderazgo en el mercado.

Introducción.

El grupo cervecero que será objeto de la presente investigación tiene por misión explícita "Fabricar, distribuir y vender cerveza de calidad con un servicio excelente; a un precio competitivo; optimizando recursos; superado las expectativas del cliente; con la colaboración de todo el personal, proveedores y distribuidores contribuyendo a su desarrollo económico, cultural y social; mejorando la rentabilidad del negocio; protegiendo el medio ambiente y cooperando con el progreso de la comunidad del país".

La empresa cervecera a la cual va dirigida la presente investigación requirió conocer la preferencia de su producto de cerveza tipo light contra la competencia de mercado en su localidad, ya que desde su inicio en 1978 comenzó siendo líder en la Región del Mayo y a medida del paso de los años se ha perdido el liderazgo en su ramo, acentuándose una importante preferencia de parte del mercado joven hacia la competencia, por lo cual se optó por aplicar el método grupo focal.

Según López y Osuna (1976) a este tipo de entrevistas se les conoce como "inestructuradas o abiertas"; dan oportunidad a que las ideas vayan suscitándose unas a otras, hasta llegar a formulaciones que no hubieran alcanzado por preguntas directas.

Este proyecto inicia frente a la problemática presentada por dicha empresa cervecera con respecto a la pérdida de mercado y liderazgo, aunado al bajo consumo de sus productos, impidiéndoles cumplir con sus metas de venta, las cuales se busca recuperar buscando estrategias claves que marquen la pauta para cumplir con sus objetivos organizacionales.

La presente investigación por lo tanto buscó conocer los motivos de preferencia de los consumidores de cerveza tipo light en bote respecto a la competencia en productos similares, con la finalidad de presentar las bases para futuras tomas de decisiones estratégicas de venta para la organización bajo estudio.

Para complementar y lograr que este estudio fuese un éxito y cumpliera con los objetivos del mismo, se realizaron diferentes evaluaciones, y se utilizará el método de Focus Group, que consiste en una entrevista grupal, para la recopilación de información que ayude a diseñar una estrategia de combate que les permita elevar sus niveles de competitividad.

Para López (2001) el Focus Group es una de las investigaciones de mercado cualitativas más utilizadas. Las investigaciones cualitativas

resultan especialmente útiles para resolver diversos problemas que enfrentan las empresas para tomar decisiones de mercadotecnia.

Se pretende determinar causas y consecuencias, impacto y efecto, variables presentes y su influencia en un resultado dado, ofrece conclusiones y hasta opiniones personales.

Sin embargo es sabido que una investigación cualitativa nunca es representativa de lo que diría la población. Su objetivo no es encontrar opiniones, sino sensaciones y dado que cada persona siente diferente, son de cuidado las aseveraciones que se puedan hacer.

Según Malhotra (1997) las sesiones de grupo ofrecen varias ventajas:

- Sinergismo.
- Técnicas de las bolas de nieve.
- Estimulación.
- Seguridad.

Por otra parte Weiers, (1986) dice “las desventajas” de la entrevista de grupo figura la probabilidad de que las personas que se someten a ella no representen a la población.

Para afrontar las innumerables complejidades que encierran los diferentes tipos de mercado, es necesario planificar e implementar una o más estrategias de mercado con la finalidad de lograr los objetivos que la empresa o unidad de negocios se ha propuesto alcanzar en su mercado meta. Es por ello que se han analizado los objetivos que se quieren alcanzar con la investigación basada en Focus Group los cuales fueron determinados por los propios ejecutivos de la empresa cervecera.

Metodología. En el mundo del marketing, las sesiones de grupo son una herramienta muy importante para recibir retroalimentación de diversos temas concernientes a la mezcla de marketing, el presente artículo trata de un estudio cualitativo implementado a una empresa cervecera, sobre unos de sus productos en específico, el cual va dirigido principalmente al mercado joven, A continuación se muestra el procedimiento utilizado para el desarrollo de la investigación y está basado en el método de los siguientes autores: (Hair, Bush, Ortinau, 2003) y consta de las siguientes fases:

Fase 1: Planeación del estudio del grupo focal.

En esta fase, los investigadores y quienes toman las decisiones deben comprender claramente el propósito del estudio, una definición precisa del problema y unos requisitos específicos de los datos. Factores importantes en la fase de planeación se relacionan con las decisiones sobre

quienes deben participar, como elegir y reclutar a los entrevistados, de que tamaño deben ser los grupos focales y donde sostener las sesiones de éstos.

Participantes en los grupos focales. Los investigadores tienen que considerar seriamente el propósito del estudio y meditar en quienes pueden dar mejor la información requerida.

Selección de los participantes. Para elegir a los participantes de un grupo focal, el investigador tiene que comenzar por elaborar una forma de selección en que se especifiquen las características que deben de tener los entrevistados para calificar como miembros del grupo.

Tamaño del grupo focal. Los expertos están de acuerdo en que el número óptimo de participantes en cual quiere entrevistas en grupo focal es de 6 a 12. Un grupo con menos de seis participantes no es probable que genere dinámica adecuada. Muy pocos participantes crean una situación en la que una o dos personas dominan las discusiones.

Incentivos del grupo focal. Los incentivos no debe de verse como una recompensa, honorarios o pago, sino más bien como un estímulo para que los posibles candidatos lleguen a tiempo a la sesión programada.

Ubicación de los grupos focales. El último elemento de la fase de planeación es donde celebrar las sesiones del grupo focal. Puesto que una sesión puede durar entre una hora y media o dos horas, es necesario garantizar que el lugar sea cómodo, sin apañamientos y que se preste el diálogo libre y espontaneo entre todos los miembros del grupo.

Fase 2. Realización de las discusiones del grupo focal.

Moderador del grupo focal. El moderador del grupo focal deberá ser una persona especialmente capacitada en las habilidades y aspectos profesionales de la comunicación personal.

Características y función del moderador. El moderador debe conocer y manejar plenamente los procesos y las dinámicas de los grupos. Debe de ejercer un control suave y abierto sobre los participantes y debe de ser capaz de guiarlos de un tema a otro sin dejar que se pierda el entusiasmo y el interés por esto.

Elaboración de la guía del moderador. Para que la sesión de un grupo focal sea productiva es necesario preparar una detallada guía del moderador, que representa un esquema puntual de temas, preguntas principales y secundarias que será la base para estimular el diálogo espontáneo entre los participantes.

La sesión del grupo focal. Comienzo de la sesión: cuando los participantes llegan a la sesión, deben ser saludados cordialmente por el moderador y ponerlos cómodos. Si no se prepararon de antemano tarjetas con nombres, debe pedirse a los participantes su nombre con letras grandes y en este caso la marca del producto o tema central de la reunión de su preferencia. Antes que los participantes se sienten, deben de tener la oportunidad (unos 10 minutos) de establecer pláticas sociales acompañadas de bocadillos. Durante el periodo de socialización, el moderador debe de recurrir a sus facultades de observación para advertir como se relacionan y conversan los integrantes. Si el moderador identifica conversadores dominantes y escuchas tímidos, puede aprovechar esta información para sentarlos estratégicamente en la mesa. El moderador expone brevemente las reglas básicas de la sesión y se les informa el motivo por el cual en toda la sesión se les estará grabando con video y audio.

Sesión principal. Después de explicar las reglas básicas, el moderador formula la primera pregunta en formato abierto y con la guía del moderador, se presenta el primer tema a los participantes

Clausura de la sesión. Después de haber tratado todos los temas preestablecidos a satisfacción del moderador, se formula a los participantes una pregunta de conclusión que los estimule a expresar sus ideas, pensamientos y sentimientos finales. El moderador debe de resumir en forma breve los principales puntos del grupo y debe de preguntar si son acertados. A la hora del resumen, el moderador debe de observar el lenguaje corporal de los participantes en busca de señales de acuerdo, desacuerdo, duda o confusión, debe permitirse a los participantes formular sus preguntas, se les agradece por participar, se les entrega el incentivo, regalo o efectivo prometido y se les desea que vuelvan con bien a casa.

Fase 3: Análisis e información de los resultados Técnica de análisis

Análisis de preguntas y respuestas. Si el investigador o los representantes del patrocinador están presentes, ellos y el moderador pueden efectuar un análisis de preguntas y respuestas y una capitulación en cuanto los integrantes del grupo abandonen la sesión.

Análisis de contenido. El procedimiento formal más usado por los investigadores cualitativos en sus esfuerzos por crear estructuras de datos a partir de las discusiones de los grupos focales. Este procedimiento requiere que el investigador establezca un procedimiento sistemático para tomar las respuestas de los individuos y clasificarlas en categorías o esquemas generales. Dependiendo de la forma de registrar y traducir la discusión del grupo (es decir, transcripción, grabación de audio, de video, notas de la sesión), el investigador revisa los comentarios directos de los participantes y crea estructuras de datos acordes con los temas o esquemas generales

Resultados:

Fase 1: Planeación del estudio del grupo focal.

Determinar las necesidades de información. Se realizó una entrevista al gerente general de la empresa para conocer las necesidades de información de la misma, el cual muestra los principales puntos que se tomarán de referencia.

Determinación de los objetivos. De acuerdo a la problemática presentada en dicha empresa, se establecieron los objetivos de la presente investigación, los cuales fueron conocer:

- Motivos por los cuales se consume la cerveza de la competencia.
- Conocer la opinión de los consumidores respecto a su producto en comparación con el de la competencia.
- Cuáles son los principales puntos de consumo y características deseadas de éstos.
- El impacto de la publicidad brindada.
- Factores principales de influencia.

Diseño de la investigación. Una vez determinado el objetivo, se optó por el diseño un cuestionario de cinco preguntas, que reúnan las características específicas determinadas con anterioridad, para la selección de la muestra que se tomará para el Focus Group, como lo son un consumo de cerveza tipo light en bote, de entre 2.130 lt. a 2.840 lt. a la semana en edades de 18 a 30 años, se realizaron

100 encuestas, las cuales se aplicarán de manera aleatoria.

Participantes. Se determinó que la muestra de personas encuestadas a elegir sería de un máximo de 12 personas con características de consumo similares, entre ellas hombres y mujeres de entre 18 y 30 años con ocupaciones indistintas.

Selección de los participantes. Ya elaborada la forma de selección, se les aplicó a las personas entre 18 a 30 años de edad una encuesta donde conoceríamos las características del posible participante para la entrevista del grupo focal.

Tamaño del grupo Focal. El tamaño era contemplado de 12 participantes, sin embargo la asistencia total fue de 9 personas.

Incentivo del grupo Focal. A los participantes para motivarlos a que participaran se les informó que les ofrecería un obsequio de regalo por participar en la entrevista del grupo focal.

Ubicación de los grupos focales. El grupo focal se realizó en un área previamente acondicionada para el estudio. El área contaba con una sala de conversación y una sala de observación, separadas por un espejo de una vista. En la sala de conversación fueron ubicadas una mesa y las sillas correspondientes a cada uno de los participantes. Se procuró mantener una atmósfera apacible, además fue incorporado equipo de audio, de manera que los investigadores pudiesen observar y escuchar en tiempo real las discusiones del grupo focal sin ser advertidos. Así también se contó con equipo de video para grabar las conductas verbales de los participantes y fueron ubicados dos puntos de redacción, en donde dos asistentes capturaban los comentarios y respuestas de los asistentes de acuerdo a cada pregunta.

Fase 2. Realización de las discusiones del grupo focal.

Características y funciones del moderador. El moderador realizó las preguntas basándose en la fluidez del tema y así dándole la participación del foro para expresarse libremente sin dejar que se perdiera la entrevista, tocando los temas realizados en el foro fueron tratados con claridad y entendimiento para llegar al objetivo, que era la seriedad a las respuestas del grupo participante y así tener mejores resultados al momento de dar una solución a la empresa.

Método de recolección de datos. Se realizará a través de una investigación cualitativa con el método de Focus Group.

Elaboración de la guía del moderador. Las preguntas fueron catadas por el moderador y el gerente de la compañía cervecera, basándose en los objetivos planteados al inicio de la investigación y fueron verificadas y apoyadas por los propios integrantes organizadores de la entrevista focal, además se hizo llegar una copia de la propia empresa a la cual va dirigida esta investigación.

Comienzo de la sesión. Al momento que llegaron los participantes tuvieron un tiempo breve para establecer comodidad y relacionarse entre ellos entablado pláticas del tema social acompañado de refrigerios para deleite. Durante el tiempo breve que se le dio al grupo focal, se les dan un par de instrucciones antes de empezar la entrevista, una de tantas fueron: poner el nombre y tipo de cerveza que le gusta consumir, grabación de video y audio, apagar radios o teléfonos celulares. Fue importante resaltar en este punto que antes de dar inicio a la sesión fue solicitada la autorización por parte de los asistentes a ser filmados como parte de la actividad. Dicho acuerdo fue establecido por medio de un documento formal.

Sesión principal. Durante la sesión se fueron realizando las preguntas los participantes tuvieron interés en el tema y luego expresaron su punto de vista sin importar la diferencia de los demás participantes y como fluían las preguntas se tornó más interesante el tema para ellos. Fuera del programa, establecido se tomó en cuenta la opinión detrás de cámaras, de una persona experta en el área de marketing, la cual sugirió de último momento realizar una prueba piloto de degustación y experimentación a los participantes dándoles aprobar en un vaso con letra A el producto de cierta marca y otro distinto con letra B, esto con la finalidad de demostrar si los participantes conocían el sabor de su cerveza preferida.

Clausura de la sesión. El moderador estableció un lapso de tiempo a cada participante para expresarse de forma abierta algún comentario que pudo perderse o que no pudo ser externado para concluir con la sesión. Se les agradeció su participación y apoyo al grupo focal, se les hizo entrega de algunos obsequios por parte de la

empresa como gratitud a la participación. Quedando sin ninguna duda se dio por terminada la sesión.

Fase 3: Análisis e información de los resultados Técnica de análisis

Análisis de preguntas y respuestas. Una vez desarrollado el grupo focal, las respuestas recopiladas, tanto las grabadas con videocámara como las anotaciones realizadas, fueron estudiadas y categorizadas con la finalidad de presentar resultados cuantificables relacionados al estudio. Dichos resultados se muestran a continuación en las figuras 1 a la 11.

Análisis de contenido.

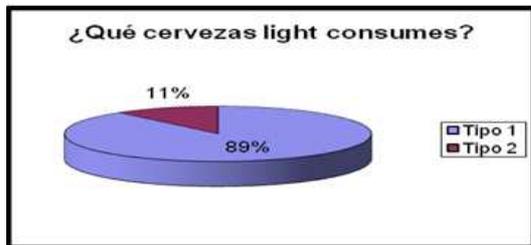


Fig. 1. Gráfica: Consumo de marca cerveza light.

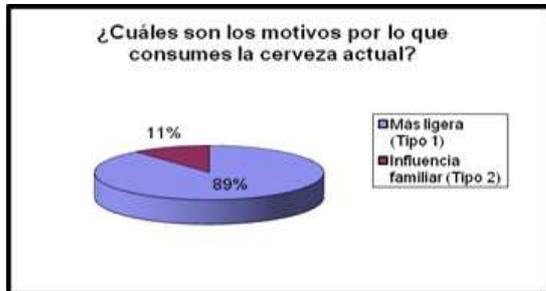


Fig. 2. Gráfica: Motivos de consumo de cerveza actual.



Fig. 3. Gráfica: Sitios más frecuentes de compra.

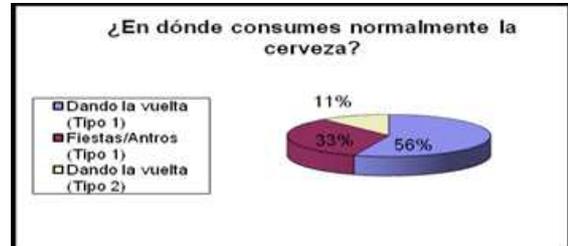


Fig. 4. Gráfica: Lugares de consumo.



Fig. 5. Gráfica: Punto de venta de consumo de cerveza



Fig. 6. Gráfica: Influencia del punto de venta en la compra.



Fig. 7. Gráfica: Influencia del sabor.



Fig. 8. Gráfica: Precio factor decisivo.

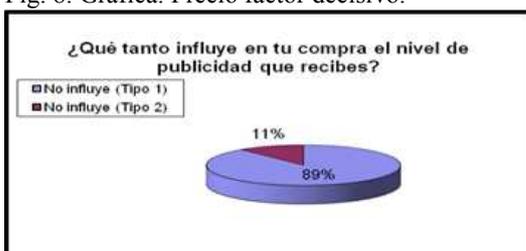


Fig. 9. Gráfica: Nivel de publicidad recibida.



Fig. 10. Gráfica: Influencia del grupo social.



Fig. 11. Gráfica: influencia en el cambio de marca

Conclusión.

El 89% de los entrevistados coincidieron que los motivos de preferencia del consumo de cerveza tipo light en bote, respecto a la competencia, es el sabor suave y menos amargo, siendo estos los factores principales de influencia en elección, seguido de la tendencia que ejerce el grupo social al que pertenecen, dejando de lado el nivel de publicidad que se recibe a través de los medios de comunicación, con una calificación de satisfacción de su producto de diez, con respecto a la otra marca. El sabor fue el punto clave que se detectó en la entrevista, ya que el 89% respondió que esta característica sería decisiva para cambiar de marca actual, por lo tanto, el factor precio no es

determinante a la hora de la elección en un 78%. Hubo mucha similitud en las opiniones y se señaló que los principales centros de consumo son entre otros: tiendas de conveniencia y Super Mercados 33%, Depósitos 22% y Auto Servicios 34%, ya que en estos reciben un buen servicio 11%, rápida atención 45%, cerveza bien fría 44%, encuentran promociones, además de otros productos de consumo siendo en el auto el principal centro de consumo con 67% y fiestas, antros 33%. Otro punto importante a destacar, es el gran impacto que causó en el mercado la instalación de la planta productora de cerveza en la ciudad, lo cual consideran los propios entrevistados que es garantía de calidad en su producto, siendo este factor el primordial para la alza en las ventas y popularidad del mismo y en consecuencia el rechazo hacia otras marcas.

A través del desarrollo de la investigación se logró alcanzar el objetivo planteado inicialmente, por lo que se espera que éstos sean de utilidad a la organización y que sean sustento para la toma de decisiones futuras en materia de impacto en el mercado.

Bibliografía:

- A. López, y M. Osuna, Introducción a la Investigación de Mercados. Ed. Diana, S.A. pp. 178. 1ª ed. 1976.
- A. López, ¿Qué son, para qué sirven y cómo se hacen las Investigación de Mercados?. Ed. Continental. pp.171. 1ª ed. 2001.
- J. F. Hair, R. P. Bush, y D. J. Ortinau. pp. 222 – 232. 2da. Ed.
- N. K. Malhotra, Investigación de Mercados. Ed. David Borkowky. pp. 172. 1ª ed. En español en 1997.
- R. M. Weiers, Investigación de Mercados. Ed. Production Supervision. pp. 242. 1ªed. Mayo 1986.

Capítulo XI. Análisis de Reemplazo para Motores Caterpillar 3412 en Embarcaciones Navales de una Empresa de Pesca y Comercialización de Camarón

F. C. Vicente-Pérez, C. Álvarez-Bernal, E. R. Tapiz-Gastélum
ITSON Guaymas, Son. Mex. fvicente@itson.mx

Resumen: Guaymas es uno de los puertos que registra las mayores capturas de camarón en el noroeste de México; en 2002 las capturas de ese recurso en altamar estuvieron cercanas a las 3000 toneladas. La pesca de camarón en Guaymas ha generado empleos directos e indirectos. Actualmente esta industria se ha visto golpeada debido al aumento constante en los combustibles de las embarcaciones, aunado a ello la crisis económica mundial por la que se ha estado atravesando. Debido a estos motivos surge la necesidad de realizar un estudio a profundidad dentro de la organización “Pesquera Nueva S.A. de C.V”, en la cual se detecta que el problema más latente son los costos excesivos de combustible que utilizan las embarcaciones marinas, siendo una de las posibles causas la antigüedad de los motores de los barcos. A través de un análisis de reemplazo y utilizando las herramientas de evaluación económica de Valor Presente y Costo Anual Uniforme Equivalente, se presentan tres escenarios: (a) Compra de nuevos motores, (b) Remanufacturado de motores, y (c) Seguir con los motores actuales; de los cuales resulta como mejor decisión el realizar la compra de motores nuevos. Palabras clave: Análisis de reemplazo, evaluación económica, VP, CAUE

Introducción

Los ramos productivos de la región como lo es la pesca, enfocado a la captura comercial de camarón, también se han visto envueltos en declives económicos. Durante los últimos tres años, el mundo entero se ha visto rodeado en una crisis global, en algunos de los casos hasta el límite de declararse en bancarrota y recortando su personal al máximo algunas de las más grandes e importantes empresas nacionales y mundiales, afectando con ello la economía mundial (De la Cruz, 2007).

De acuerdo al C.P. Germán Espinoza, Director General de la empresa “Pesquera Nueva S.A. de C.V” la industria camaronera no está exenta de crisis, ya que durante los últimos años y hoy en día el precio de diesel, aceites e insumos

que usan los barcos camaroneros para salir a pescar, son muy altos, lo cual hace demasiado incosteable la pesca, tanto para los pescadores como para los dueños de empresas emparadoras, ya que el precio del camarón ha caído en un 50 por ciento de 15 años a la actualidad y el cual sigue bajando día a día.

La empresa “Pesquera Nueva S.A. de C.V.”, se dedica a la pesca y comercialización de camarón, es una de las más importantes en la región del municipio de Guaymas y Empalme en Sonora, ya que la pesca se realiza en grandes cantidades y a gran escala, para esto cuenta con una flota de 12 barcos, personal técnico en tierra, así como personal de mantenimiento general.

Los barcos de la empresa cuentan con tres sistemas: El primero de ellos es el sistema de máquinas. Este comprende todo lo relacionado al motor diesel principalmente. Los motores diesel con los que operan los barcos son de la marca Caterpillar, siendo el más común el motor principal Caterpillar 3412 de 520 caballos de fuerza (HP), así como maquinaria usada en las embarcaciones.

El segundo sistema es el de refrigeración, consiste en la bodega o cuarto frío con el que está equipado el barco diseñado para conservar en buen estado el camarón capturado en altamar, ya que el viaje de captura dura aproximadamente 30 días, motivo por el cual se congela el camarón para que pueda llegar a su destino en las mejores condiciones.

El tercer sistema es el de embarcación, abarca los equipos de pesca usados, como las redes, y la estructura general del barco.

Cada embarcación es avituallada con combustible diesel, equipos para pescar y comida para el personal. La pesca se realiza mediante lances de redes, el método es conocido como arrastre, el cual puede durar dos horas máximo. Se sube el producto capturado a cubierta, se separa el

camarón de la fauna acompañante, se descabeza el camarón y se clasifica de acuerdo al color, que puede ser azul, café o blanco.

Posteriormente se lava, el camarón ya lavado es depositado en arpillas (costales perforados), seguido de un baño de salmuera para congelarlo a -10 grados centígrados (° C), proceso que dura aproximadamente media hora. El producto se baja a la bodega, la cual está a -18 °C, el camarón se destiende en el piso para quitarle la humedad, y se empaca en costales, donde permanece hasta entregarlo a la planta donde se empaca el producto.

Los principales problemas que se presentan dentro de la organización son la elevación en los insumos, otro es que en temporada extractiva la captura de camarón es demasiado baja, los altos costos del principal insumo de la embarcación que es el diesel, el cual tuvo un incremento de \$1.16 por litro en relación al año pasado (Hernández, 2009) y el cual no baja el precio, y está previsto que siga subiendo mes a mes durante todo el año y sin ningún control la falta de financiamiento y apoyo por parte del gobierno pero principalmente la baja rentabilidad del negocio (Corral, 2009). En enero del 2010 el Diesel aumentó \$.08 colocando su precio en \$8.16 por litro (Meade, 2009)

Este comportamiento afecta tanto, que según registros de la empresa, el consumo de diesel de los barcos, tan solo en combustible por embarcación consume 50,000 litros por viaje, de aproximadamente 25 días, el costo de este diesel se paga de inicio por la empresa y a la llegada de la embarcación es cubierto por las ganancias de la pesca, representando esta situación ganancias bajas para los pescadores.

Aunado a lo anterior los viejos, deteriorados y obsoletos motores, que consumen grandes cantidades de combustibles, se convierte en uno de los principales focos rojos, que debe tener la empresa bajo observación constante, además de poner atención y buscar solución para el problema.

Planteamiento del problema

Es importante mencionar que algunos de los barcos funcionan aun con sus motores originales de casi 40 años, y se siguen utilizando gracias a que con el paso del tiempo se les da mantenimiento las veces que sea requerido, no dejándolos recaer en daños irreversibles. Otros son motores reconstruidos, pero la empresa

debería considerar, ¿Será recomendable para la organización continuar con el mantenimiento de motores, sería conveniente su reemplazo por motores reconstruidos o le convendría invertir en motores nuevos y/o modernos?

El problema son los costos tan altos que generan la utilización de las embarcaciones pesqueras de la empresa “Pesquera Nueva S.A. de C.V.”

Objetivo

Evaluar diferentes alternativas de reemplazo para los motores Caterpillar 3412 de 520 HP con los que cuentan los barcos de la empresa, a través de la metodología de VP y CAUE para tomar decisiones en cuanto a tres posibles escenarios, compra de motores nuevos, mantenimiento de los motores actuales o seguir trabajando con el equipo actual y de esta manera hacer más eficiente el funcionamiento de las embarcaciones y optimizar los costos de diesel.

Fundamentación teórica

Según Baca (2007) la necesidad de llevar a cabo un análisis de reemplazo surge a partir de diversas razones:

- Rendimiento disminuido, debido al deterioro físico, la capacidad esperada de rendimiento a un nivel de confiabilidad (estar disponible y funcionar correctamente cuando es necesario) o productividad (funcionar a un nivel dado de calidad y cantidad) no está presente.
- Requisitos esperados, cuando el equipo no cumple con los nuevos requisitos de exactitud, velocidad u otras especificaciones.
- Obsolescencia, se da como consecuencia de la competencia internacional y del rápido avance tecnológico, los sistemas y activos actuales funcionan, aunque con menor productividad que el equipo a fabricar.

El análisis de reemplazo emplea terminología nueva como: defensor y retador, siendo el primero el activo actualmente instalado y el retador el posible reemplazo. El análisis de reemplazo compara estas dos alternativas. Los valores anuales, que se utilizan como principal medida económica de comparación entre el defensor y el retador. El término CAUE (costo anual uniforme equivalente) se puede utilizar en vez del valor anual (VA). El costo inicial del defensor es el monto de la inversión inicial (P) empleado por el defensor. El valor comercial actual (VC) es el cálculo correcto de P aplicado al defensor en un análisis de reemplazo (Blank, 2006).

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

El análisis de reemplazo se lleva a cabo de dos maneras: sin especificar el periodo de estudio o con un periodo de estudio definido. Un análisis de reemplazo determina cuándo un retador reemplaza al defensor. El estudio completo se termina si el retador (R) se elige para reemplazar al defensor (D). (Sullivan, 2004)

Blank (2006) menciona que hay algunos aspectos importantes a considerar en un análisis de reemplazo que es necesario explicar. Tres de estos aspectos se identifican y analizan en orden: (1) Las decisiones de reemplazo para años futuros en el momento del análisis de reemplazo inicial, (2) Costo de oportunidad frente a enfoques de flujos de efectivo para la comparación de alternativas, y (3) Anticipación de futuros retadores mejorados.

Se deben de tomar en cuenta una serie de factores relevantes que determinan la adquisición de equipo y maquinaria y además afectan directamente su elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores (Baca, 2007). A continuación se menciona la información que se debe adquirir y la utilidad que esta tendrá en etapas posteriores:

1. Proveedor. Es útil para la presentación formal de las presentaciones.
2. Precio. Se utiliza en el cálculo de la inversión inicial.
3. Capacidad. Depende el número de máquinas que se adquieran. Cuando se conocen las capacidades disponibles hay que hacer un balanceo para no comprar capacidad ociosa o provocar cuellos de botella.
4. Mano de obra necesaria. Es útil al calcular el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación que se requiere.
5. Costo de mantenimiento. Se emplea para calcular el costo anual del mantenimiento.
6. Existencia de refacciones en el país. Hay equipos, sobre todo los de tecnología avanzada, cuyas refacciones solo pueden obtenerse importándolas.

Baca (2007) señala que al ejecutar una evaluación económica en caso de reemplazo de maquinaria y equipo existen dos situaciones claramente definidas que obligan a detallar un método específico de evaluación económica. La primera situación surge cuando la maquinaria a

sustituir sólo es parte de un proceso productivo y no produce ingresos por sí misma, la evaluación económica más recomendable es una comparación de costos por el método de CAUE.

Si la máquina bajo estudio produce directamente un artículo terminado que al venderse produce ingresos, aunque la misma empresa produzca una gran variedad de artículos es posible aislar la evaluación económica de esa maquinaria por el método de análisis incremental (Baca, 2007).

El CAUE es una aplicación para seleccionar la mejor de entre varias alternativas mutuamente exclusivas de inversión, cuando los datos disponibles son costos en su mayoría. Es sólo una forma de expresar el resultado de la decisión, ya que la obtención del valor presente de los costos del problema conduce a seleccionar la mejor alternativa económica. Cuando se utiliza éste método, la mayoría de los datos serán costos, a lo que usualmente se les representa con un signo negativo; sin embargo, en este tipo de problemas se acuerda asignar un signo positivo a los costos y un signo negativo a los ingresos, con la única idea de no utilizar tantos signos negativos en los cálculos. Finalmente la intención del inversionista será la de incurrir en los menores costos posibles y seleccionar la alternativa que presente el menor valor de CAUE (Baca, 2007).

El Valor Presente (VP) se considera como el valor monetario que resulta de traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente. En términos formales de evaluación económica, cuando se trasladan cantidades del futuro al presente, como en el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), se dice que se utiliza una tasa de descuento; por ello, a los flujos de efectivo ya trasladados al presente se les llama flujos descontados. (Baca, 2007).

EL método de CAUE se calcula a partir de una serie de costos de distinto monto y concepto, que se transforman a una sola cantidad que por ser un costo anualizado es uniforme y además está calculado a su valor equivalente.

Según Baca (2007) Las fórmulas para la obtención tanto del VP (1) así como del CAUE (2) son las siguientes:

$$VP = Inversión\ inicial + \frac{\text{costos}}{(1+TMAR)^n} + \dots + \frac{\text{costos} - \text{valordesakamento}}{(1+TMAR)^n}$$

(1)

Donde:

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Inversión inicial. Costo de implementar el reemplazo o valor actual del activo analizado.

Costos: Todo costo implicado para realizar o implementar un activo.

TMAR: tasa mínima aceptable de rendimiento.

Valor de salvamento: valor monetario de un activo al final de su vida útil.

n: número de años o periodos.

$$CAUE = VP \left(\frac{A}{P}, P, i, n \right) \quad (2)$$

Donde:

VP: valor presente

(A/P, i, n): Factor de descuento de series uniformes

A: Anualidad

P: Inversión Inicial

i: interés

n: número de años o periodos.

TMAR: tasa mínima aceptable de rendimiento.

Metodología

Se considera como objeto de estudio el motor principal Caterpillar 3412 de 520 HP para embarcaciones navieras, utilizando como materiales las cotizaciones de proveedores de motor y manuales de operación de los mismos, así como fuentes primarias de información proporcionada por personal experto en el área de mantenimiento que labora dentro de la empresa.

Se analizarán las alternativas por medio del método de análisis de reemplazo utilizando herramientas de evaluación económica de VP y CAUE, propuestas por Baca (2007) el cual consta de tres fases:

1. *Definición de variables:* Se presentan las principales variables bajo estudio como lo es el retador y el defensor.

2. *Presentación de escenarios:* Se presentan los tres escenarios proyectados:

(a) *Compra de Nuevos Motores:* Primeramente se debe saber con seguridad que la adquisición de motores nuevos es la mejor para la empresa en el momento de que se realice el reemplazo desde el punto de vista económico, ya que es la forma en que se evalúa esta posibilidad. Mediante la correcta aplicación del método VP y CAUE, se definirá si la compra de los motores nuevos sería la mejor opción para la empresa.

(b) *Adquisición de Motores Remanufacturados:* Se conocen los costos que representaría la adquisición de remanufacturar los motores, ellos se sustituirán en las fórmulas de los

métodos VP y CAUE. El resultado definirá la posible aplicación o puesta en marcha de esta opción.

(c) *Seguir con los Motores Actuales:* El análisis se realizará mediante el método VP y CAUE. Si el análisis surgiera positivo para esta opción, será decisión de los encargados de la empresa estudiar las distintas posibilidades y escoger la mejor.

3. *Selección de alternativa:* La alternativa a escoger, por ser un análisis desde el punto de vista económico, será la que menor VP y CAUE arroje como resultado

Resultados y discusión

Siguiendo los tres pasos que indica la metodología de análisis de reemplazo se obtiene los siguientes resultados:

1. *Definición de variables:* El resultado obtenido después del análisis de los actores que intervienen dentro de la investigación se define de la siguiente forma:

Defensor: Esta variable se definirá como el equipo existente, y sería conservar los motores actuales, ya que es el equipo instalado actualmente en los barcos y es la opción que se comparó con la intención de conocer si su costo anual de operación es mayor o menor al de remanufacturar o cambiarlos al adquirir motores nuevos.

Retador: Se tienen contempladas dos formas que puede tomar esta variable, y son las de adquirir los motores nuevos así como la posible adquisición de motores remanufacturados.

2. *Presentación de escenarios:* Los tres escenarios contemplados para el análisis de reemplazo se describen en los siguientes puntos:

(a) *Compra de Nuevos Motores:* El motor nuevo se adquiriría en la empresa MATCO S.A. de C.V. ya que es una de las principales distribuidoras comerciales especializadas en ventas de maquinaria diversa para la empresa, como lo son montacargas y motores marinos de la marca Caterpillar. El motor posiblemente a adquirir según características técnicas cotizadas por la empresa MATCO S.A. de C.V. sería un motor marino marca Caterpillar modelo C-18 de 460 HP a 1800 rpm equipado con una transmisión marca Twin Disc.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Se aplicaron las fórmulas VP y CAUE a fin de determinar y conocer tanto el VP y el CAUE que tendría la opción de comprar nuevos motores para los barcos de la pesquera.

En la definición de costos de los Motores C-18 la inversión inicial en esta opción sería de \$1'692,600, el cual es el costo del motor C-18 así como la transmisión Twin Disc (cotizaciones proporcionadas por la empresa MATCO).

Los costos serían: el costo de mano de obra requerida para la operación del motor de \$90,000, en este caso se ocuparía solo a una persona, y aumentará cinco por ciento cada año respecto al valor obtenido el año anterior. El costo del diesel que consumen los barcos por temporada es de \$789,720 (mediante tablas proporcionadas por la pesquera), este costo aumenta en un 20 por ciento cada año respecto al valor del año anterior del análisis al igual que aumenta el costo de mantenimiento de \$27,000 (aceites, bujías, componentes diversos, etc.) de igual manera por temporada.

La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) sería del 10 por ciento, el número de años proyectados en el análisis sería de tres años (Baca, 2007), ya que la vida útil de los motores actuales es de tres años, y el valor de salvamento sería de \$ 1'489,488, en este caso el valor de los motores al final del periodo de tres años.

Los costos mencionados anteriormente se aplicaran en la fórmula (1) para realizar el VP y en la fórmula (2) para CAUE, se presenta a continuación:

$$VP = 1'692,600 + \frac{906,720}{(1.1)^1} + \frac{1'074,564}{(1.1)^2} + \frac{1'275,018 - 1'489,488}{(1.1)^3}$$

$$VP = \$3'244,039$$

Se obtuvieron los siguientes resultados: VP=\$3'244,039 y según la tabla de factor de descuento de series uniformes el CAUE que se obtuvo resultó:

$$CAUE = 3'244,039 (A/P, 10\%, 3)$$

$$CAUE = (\$3'244,039)(.4021) = \$1'304,428$$

El valor presente que tendría la opción de comprar nuevos motores en un periodo analizado de tres años sería de \$3'244,039, y un costo anual uniforme equivalente de \$1'304,428.

(b) Remanufacturar los Motores Actuales: La remanufacturada de los motores de los barcos se harían en la empresa MATCO S.A. de C.V., la cual se encarga de dar mantenimiento además de reparar los motores ya que son distribuidores de los motores marinos de la marca Caterpillar, similares a los que tiene los barcos de la pesquera.

Para la definición de costos de remanufacturar el motor Caterpillar 3412, la inversión inicial sería el costo de remanufacturar los motores actuales, la cual consistiría en cambiar los pistones y anillos de los motores, rectificar las cabezas, cambiar el block debido a que se desgastan, así como también cambiar las bombas tanto de agua, de aceite y de inyección, teniendo un costo de \$374,900.

Los costos serían los de operación, en los que se tienen el costo de diesel consumido por los barcos con los motores remanufacturados será de \$1'058,784 y de \$72,000 para los de mantenimiento y mano de obra requerida para operar los motores por temporada de \$90,000. La TMAR sería del 10 por ciento, el periodo sería a tres años. Los costos de mano de obra aumentan 5 por ciento cada año, y los costos de operación y mantenimiento aumentan 20 por ciento de igual manera cada año. El valor de salvamento será de \$352,406 al final del periodo de análisis que serían tres años.

Los costos mencionados anteriormente se aplicaran en la fórmula (1) para realizar el VP y en la fórmula (2) para CAUE, se presenta a continuación:

$$VP = 374,900 + \frac{1'220,784}{(1.1)^1} + \frac{1'451,440.8}{(1.1)^2} + \frac{1'727,553.9 - 352,406}{(1.1)^3}$$

$$VP = \$3'637,823.5$$

Se obtuvieron los siguientes resultados:

VP= \$3'637,823.5 y según la tabla de factor de descuento de series uniformes el CAUE que se obtuvo resultó:

$$CAUE = 3'637,823.5 (A/P, 10\%, 3)$$

$$CAUE = (\$3'637,823.5)(.4021) = \$1'462,768.8$$

El valor presente para la opción de remanufacturar los motores actuales de los barcos de la empresa a fin de hacer más eficiente su

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

desempeño fue de \$3'637,823.5, obteniéndose a la vez un costo anual de \$1'462,768.8, que representaría el costo para la empresa de remanufacturar los motores de las embarcaciones. La opción quedaría descartada ya que el comprar motores nuevos representaría un menor costo anual para la empresa que el remanufacturar.

(c) Seguir con los Motores Actuales: Los motores con los que cuentan los barcos son de la marca Caterpillar 3412 de 520 HP. Estos motores tienen altos costos en el consumo de diesel así como funcionamiento en general, lo cual disminuye y afecta gravemente la pesca.

Para la definición de costos de los Motores Actuales la inversión inicial sería el valor de activo que es de \$280,000, los costos estarán representados por el costo de mano de obra que es de \$180,000, el costo de diesel que consumen los motores para operar de \$1'377,792 y los costos de mantenimiento de \$90,000. El valor de salvamento sería de \$210,000. La TMAR sería del 10 por ciento. El costo de mantenimiento y operación aumentan 20 por ciento, y el costo de mano de obra en un cinco por ciento, respecto al valor anterior por temporada.

Los costos mencionados anteriormente se aplicarán en la fórmula (1) para realizar el VP y en la fórmula (2) para CAUE, se presenta a continuación:

$$VP = 280000 + \frac{1'647,792}{(1.1)^1} + \frac{1'950,350}{(1.1)^2} + \frac{2'132,070 - 210,000}{(1.1)^3}$$

$$VP = \$4'969,1691$$

Se obtuvieron los siguientes resultados:

VP= \$4'969,1691 y según la tabla de factor de descuento de series uniformes el CAUE que se obtuvo resultó:

$$CAUE = 4'969,1691(A/P, 10\%, 3)$$

$$CAUE = (\$4'969,1691)(.4021) = \$1'998,102.8$$

Obteniendo los siguientes resultados: VP=\$4'969,169.1 y CAUE=\$1'998,102.8

El valor presente de seguir con los motores actuales en un periodo de tres años sería de \$4'969,169.1, con ello teniendo un costo anual equivalente uniforme para la empresa de \$1'998,102.8. Este costo es el que la empresa pagaría al conservar los motores actuales con los que cuentan las embarcaciones, muy por encima

de las opciones que plantea el retador, como lo son la remanufactura de los motores así como la compra de nuevos motores.

3 *Selección de alternativa:* Con estos resultados financieros se puede afirmar que la opción más viable es la de comprar nuevos motores para los barcos, ya que de las tres alternativas anteriormente planteadas, representaría el menor VP y CAUE, un poco abajo tan solo de la opción de comprar nuevos motores. En la tabla 1 se muestran los valores del análisis VP, CAUE y el costo del diesel que consumen los motores nuevos, actuales y remanufacturados.

Tabla 1: VP, CAUE y costo de diesel por temporada de las tres variables.

	VP	CAUE	Costo de diesel por temporada (seis meses)
Al remanufacturar los motores	\$3'637,823.5	\$1'462,768.8	\$1'058,784
Al adquirir motores nuevos	\$3'244,039	\$1'304,428	\$789,720
Al seguir con los motores actuales	\$4'969,169.1	\$1'998,102.8	\$1'377,792

Conservar los motores actuales es la variable que mayor costo anual representaría para la empresa, ya que se obtuvo al aplicar la metodología CAUE un resultado de \$1'998,102.8. El resultado anterior está más de \$536,000 por encima de la opción de remanufacturar los motores de igual manera \$663,000 arriba de la opción de comprar nuevos motores, por lo tanto la opción de conservar los motores actuales no es viable ni recomendable para la empresa.

La opción de remanufacturar motores quedó por encima de la alternativa de comprar nuevos motores en poco más de \$98,000. La opción de adquirir nuevos motores es lo mejor que puede hacer la empresa, ahorrando principalmente en consumo de combustible, bajarían considerablemente los costos de operación de los barcos y sería un recurso importante para obtener mayores ganancias tanto para los pescadores de los barcos como para la empresa pesquera.

Desde el punto de vista económico, al aplicar la metodología del VP y CAUE, sería optar por comprar nuevos motores, de esta manera mejoraría la eficiencia, caso contrario que

sucedería con la remanufactura de los motores o al conservar los motores actuales con los que cuentan los barcos.

Conclusiones

En el análisis se llegó a la conclusión de que un cambio a las embarcaciones como el caso de adquisición de motores nuevos y/o remanufacturarlos es conveniente, ya que conservar los motores con los que cuentan las embarcaciones representará un costo mayor, caso contrario al remanufacturar los motores o de igual manera al comprar uno nuevo.

El fin del estudio era dar opciones reales, comprobables para cambiar maquinaria obsoleta como lo son los motores, al aplicar la metodología se comprobó que es conveniente y viable adquirir motores marinos nuevos, asegurando de esta manera el buen funcionamiento de las embarcaciones por un largo periodo de tiempo, ahorrando además en costos, y transformándose la disminución de costos a su vez en mayores ganancias.

El proyecto y la metodología se podrían usar para que futuros inversionistas visionarios que tuvieran o analizaran una problemática similar como la que en el análisis se presenta, como punto de partida para realizar estudios, no irse u optar por escoger la que a simple vista se transforme en ahorro y no ver gastos extras que pudieran tener las decisiones o alternativas que se escojan, viéndose en graves problemas por la errónea decisión que pudieran tomar.

Referencias

Baca, G. (2007). Análisis y evaluación de proyectos (5ta ed.). México, Editorial: McGraw-Hill, pp 372-381

Baca, G. (2007). Fundamentos de ingeniería económica (4ta. Ed.). México, Editorial: McGraw-Hill.

Blank, L., Tarquin, A. (2006). Ingeniería Económica. (6ta. Ed.) México, Editorial: McGraw-Hill. Pag. 136

Corral A. (2009). Sagarpa y Conapesca trabajando en conjunto y a favor de los pescadores de México.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Recuperado el 07 de marzo del 2009 en http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/20_de_enero_de_2009)

De la Cruz-G, F., Aragón, E. (2007). Análisis socioeconómico de las pesquerías de camarón y calamar gigante en el Noroeste de México. Recuperado el 14 de abril del 2009 en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S037818442007000300004&script=sci_arttext

Hernández, M. (15 de marzo del 2009). Elevación de los costos del diesel. El Sol de Tampico. Tamaulipas, México. Ver <http://www.oem.com.mx/elsoldetampico/>

Meade, J. (31 de diciembre del 2009). 2010 Aumenta la gasolina. International Business Time. México. Recuperado el 10 de enero de 2010. en <http://www.ibtimes.com.mx/articles/20091231/aumenta-gasolina-eliminara-subsidio.htm>

Sullivan, W., Wicks, E., Luxhoj, J. (2004). Ingeniería Económica de Degarmo (12va. Ed). México, editorial Pearson Educacion.

Capítulo XII. Propuesta de Mejoras en Máquinas Moldeadoras I, II y III de una Empresa de la Región del Mayo

A. F. Quirós-Morales, L. C. Montiel-Rodríguez, R. Varela-Campos, G. E. Ramírez-Martínez
Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail:
aquiros@itson.mx

Resumen: Hoy en día las empresas buscan estar a la vanguardia; así mismo buscan herramientas que les ayuden a cumplir con su objetivo, como es la calidad total y obtener la máxima eficiencia de sus procesos. En este caso se toman en cuenta las herramientas de la manufactura esbelta como son las 5 S y el Kaizen, las cuales permiten tener un diagnóstico general de la empresa y de sus departamentos.

El presente documento plasma un diagnóstico realizado a la empresa Celulosa moldeada del pacífico “CEMOPAC”, específicamente en las áreas de: producto terminado, mallas, químicos, materia prima, EUMACH, y etiquetado, los cuales dependen de este lugar, con la finalidad de desarrollar un rediseño. El área de producción es clave para el buen desempeño en el proceso de productivo y así poder evitar pérdidas, cumpliendo con la demanda deseada. Como resultado se muestra una fácil ubicación de la herramienta y químicos, creando la limpieza y el orden con el que debe contar dicha área para un óptimo desempeño. Se desea crear una cultura para la empresa la cual está basada en:

- Orden.
- Disciplina
- Limpieza.
- Reducir perdidas en las ganancias.
- Contar con un ambiente laboral más adecuado.
- Satisfacción de la empresa en general y del trabajador.

Palabras Clave: Manufactura esbelta, Kaizen, 5's

Introducción: La Manufactura Esbelta nació en Japón en la década de los 50's concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre algunos.

El sistema de Manufactura Flexible o Manufactura Esbelta ha sido definido como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en la eliminación planeada de todo tipo de

desperdicio. La mejora consistente de Productividad y Calidad.

La metodología de manufactura esbelta consiste en varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Es eliminar lo inútil con el objetivo de aumentar la productividad y la capacidad de la empresa para competir con éxito en el mercado.

Según Daft (2007) la implantación de Manufactura Esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes las ganancias que genera son:

Reducción en costos de producción, Reducción de inventarios, Reducción del tiempo de entrega (lead time), Menos mano de obra y mayor eficiencia de equipo, Disminución de los desperdicios, Sobreproducción, Tiempo de espera (retrasos) y el proceso.

Las 5'S, este concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras. Según Sacristán (2005) son las siguientes:

1. Clasificar, organizar: Seiri
2. Ordenar: Seiton
3. Limpieza: Seiso
4. Estandarizar: Seiketsu
5. Disciplina: Shitsuke

Según Imai (1996), El Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización. No importa a que actividad se dedique la organización, si es privada o pública, y si persigue o no beneficios económicos, siempre debe mejorar su performance a los efectos de hacer un mejor y más eficiente uso de los escasos recursos, logrando de tal forma satisfacer la mayor cantidad de objetivos posibles. Mucho más es necesaria la mejora continua cuando se trata de actividades plenamente competitivas, se trate de lo

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

económico, en lo deportivo, o en cualquier otro orden. La mejora continua es no sólo necesaria, sino además una obligación permanente del ser humano para consigo mismo y la sociedad. La mejora continua hace a la cultura, ética y disciplina de toda sociedad que piense avanzar y participar en los avances y adelantos de la humanidad.

En el área de producción de la empresa Celulosa Moldeada del Pacífico S.A. de C.V. se detectaron problemas de organización, productividad, desempeño por parte del personal y factores que influyen directa o indirectamente en la misma. La capacidad de instalación de maquinaria con que cuenta la empresa, no está logrando su nivel máximo de productividad, debido a diversos factores que influyen en la producción. Dado lo anterior surge la siguiente interrogante ¿De qué manera beneficiarán a la empresa las propuestas de mejoras?

Objetivo: Mejorar la productividad dentro del proceso de elaboración de cartera de huevo y de celulosa moldeada, explotando al máximo la capacidad de instalación con la que cuenta la empresa, tomando en cuenta factores que influyen de forma directa e indirecta en el proceso, para evitar retrasos o paros en las máquinas moldeadoras.

Materiales y Método: La empresa CEMOPAC (Celulosa Moldeada del Pacífico S. A. de C. V.) que está localizada al sur de Navojoa Sonora. Fue fundada en el año de 1978 y empezó sus operaciones en marzo de 1979, el giro de la empresa es la fabricación de carteras de huevo (30 huevos, 24 huevos, 18 huevos, etc.) dependiendo del requerimiento del cliente, también se diseña y produce cualquier tipo de empaque de pulpa moldeada.

Todo proyecto debe establecer con claridad los requerimientos de materiales a utilizar. Para la realización de la presente investigación se requirieron los siguientes materiales:

- Reportes de planeación de la producción diaria.
- Check list de herramientas.
- Reportes de producción por línea.
- Archivos de base de datos de ingeniería.
- Hojas electrónicas de Excel para procesar datos.

Se implementaron herramientas de manufactura esbelta tales como kaizen y 5'S, cuyo

resultado se refleja en la realización más eficiente de las tareas.

El estudio se llevó a cabo en el área de producción de las 3 máquinas moldeadoras, con la ayuda de los encargados de cada área, para poder detectar las fallas que ocasionan retrasos o paros en la fabricación del producto.

En la figura 1 se muestra un diagrama de procesos del método de 5'S y su definición.



Figura 1. Diagrama del ciclo de las 5'S.

Clasificar (Seiri).

- Hacer un inventario de todas las herramientas y depurar las que no son utilizadas, por lo tanto las que si se usan se clasifican según el uso (corto, mediano, largo plazo).
- Tener un lugar para cada cosa, material, herramienta, producto y así saber exactamente donde se encuentra.

Ordenar (Seiton).

- Distribución de planta más eficiente.
- Con una buena organización se incrementa la productividad, eliminando desperdicios al tratar de localizar las cosas que se requieren en el menor tiempo posible.
- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Limpieza (Seiso).

- Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene.
- Se previene los defectos o paros en los equipos y áreas de trabajo.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

- Inspeccionar a fondo todos los equipos en cada paro por motivo de limpieza y servicio a las maquinas, así se conocerán las fugas, averías o desperfectos que tenga la máquina.

Estandarizar (Seiketsu).

- En lo posible se deben emplear fotografías de como se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Realizar evaluación con enfoque a la prevención.
- El empleado debe tener el roll de trabajo y todos trabajen de forma estandarizada.

Disciplina (Shitsuke).

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Establecer procedimientos estándares de operación.

Kaizen

El Kaizen es un sistema de mejora continua e integral que comprende todos los elementos, componentes, procesos, actividades, productos e individuos de una organización.

- Se implementará controles visuales en el área de producción.
- Se delimitaran áreas en la mayor parte de la empresa, para tener un buen funcionamiento.
- Tener un control de la producción e implementar las mejoras que se puedan efectuar.

Resultados: El proceso que se llevó a cabo para la implementación de las dos herramientas de manufactura esbelta que son las 5'S y Kaizen, se mostrará el antes y el después de cada paso de esta metodología, donde el principal objetivo es optimizar el área de producción de las tres máquinas moldeadoras.

Clasificar.

En el área de químicos, se hizo un reacomodo de los mismos con el fin de tener un orden con esos elementos, da como resultado una fácil localización de los químicos (desengrasantes,

thiner, pinturas, colorantes, entre otros), esto hace más cómodo y fácil al trabajador la localización del químico a utilizar, por otro lado ayuda a eliminar el material que es obsoleto en esa área, se implemento una malla de protección por el contenido de los químicos, (Véase figura 2).



Figura 2. Antes y después de clasificar.

Organización.

En esta "S" se enfocó al aprovechamiento del espacio cúbico, ya que el producto terminado estaba muy mal almacenado, al implementarse esta "S" se logra ocupar dicho espacio y dejar espacio libre para la circulación del montacargas y del personal, todo el producto terminado quedó acomodado en el estante que se implementó, al observar que esto funciona de llevó a cabo la fabricación del segundo estante un poco más pequeño que el primero pero con el mismo fin, dicha área cuenta hoy en día con más espacio libre, (Véase figura 3).

Figura 3. Antes y después de organizar.

Limpieza.



Ayudado en las primeras dos "S", la limpieza se vio reflejada rápidamente ya que los trabajadores apoyaron esta herramienta para poder contar con un área de trabajo más limpia y confortable, haciendo que el trabajador realice sus actividades de una mejor manera y más rápida, cuando la maquina no está en uso se lleva a cabo la limpieza profunda y chequeo de todas las partes de la misma, para poder así evitar los paros o fallas por suciedad o mal estado de tuberías, cables, bombas, entre otros, El desperdicio que genera la maquina es colocado en contenedores que se encuentran en esta área, (Véase figura 4).



Figura 4. Antes y después de limpiar

Disciplina.

En este paso es de gran importancia que el trabajador tenga en mente las tres primeras “S”, ya que si las respeta podrá desempeñarse en un ambiente laboral más adecuado y con menos fallas en el sistema de producción, también cumpliendo con sus tareas como la colocación de la herramienta en el lugar correspondiente ya que no la esté usando, en cada turno verificar el inventario de las herramientas y material que está en el área, (Véase figura 5).



Figura 5. Antes y después de adquirir disciplina.

Estandarización.

Es posible mostrar fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado, también una pizarra donde indique los pasos del proceso, sirve como ayuda visual al trabajador que está en ese momento, la repetición y la constancia de esta ayuda visual hace la disciplina y la estandarización a llevarlo a cabo de la mejor manera, contar con una pequeña auditoria para ver si se está cumpliendo con la estandarización, (Véase figura 6).



Figura 6. Estandarización

Kaizen.

Se llevó a cabo la colocación de controles visuales con los que no contaba en algunas áreas, al igual se delimitaron áreas de trabajo para poder

ubicar la maquinaria, tarimas y área de químicos, (Véase figura 7).



Figura 7. Antes y después de aplicar Kaizen

Conclusiones.

Cuando se utiliza herramientas de manufactura esbelta como son las 5'S y el Kaizen, los resultados son inmediatos, en el área de producción al momento de implementar la metodología se pudo notar el cambio, se logro optimizar tiempos al buscar alguna herramienta o transportar el producto terminado, ya que cuenta con mayor espacio libre para el trafico del montacargas.

Es muy importante seguir con esta metodología que a su vez parece muy simple y sencilla, pero esos pequeños cambios hacen un lugar de trabajo más eficiente y comfortable.

Recomendaciones.

El área de producción es demasiado importante ya que de ahí depende si cumple con la demanda o no, es necesario mantener el lugar lo más limpio posible y despejado para que el trabajador se desempeñe y realice su trabajo de una manera óptima, ya que así podrá cumplir con los estándares de producción.

Se propone la instalación de un extractor de aire para tener un área de trabajo más agradable ya que es muy elevada la temperatura que a veces alcanza el interior de la planta. Otra propuesta es la instalación de una chimenea para eficientizar el aprovechamiento del humo y vapor que genera la máquina moldeadora 1.

(Ver figura 8)



Figura 8. Propuestas para el área de producción

Referencias

Galgano Alberto., "Los siete instrumentos de la calidad total" Ediciones Díaz de Santos, 1995.

Hirano Hiroyuki., "5s para todos: cinco pilares de la fabricación visual" 2ª. ed. TGP-Hoshin, 2001.

Hitt y Hoskisson., "Administración estratégica: competitividad y globalización: conceptos y casos" 7ª. Ed. Cengage Learning Editores, 2007.

Imai y Lopetegüi., "Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo (gemba)" ed. McGraw-Hill, 1998.

Jeffrey K. Liker., "Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo" Gestión 2000, 2006.

Lareau y Kaufman., "Office Kaizen: Cómo controlar y reducir los costes de gestión en la empresa" ed. FC Editorial, 2003.

Meyers y Stephens., "Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales" 3ª. Ed. Pearson Educación, 2006.

Moreno y Santidrián., "Contabilidad de costes y de gestión" ed. Delta Publicaciones, 2005.

Pérez Fernández de Velasco, José Antonio., "Gestión por proceso" 2a. ed. ESIC Editorial, 2007.

Rey Sacristán Francisco., "Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo" FC Editorial, 2005.

VIncent A. Amaro Jr. "Evolver - A Practitioner's Guide to Lean Manufacturing - 5S Edition (Spanish)". Ed. Lean Manufacturing Training.

Womack y Jones., "Lean thinking" Touchstone, 1998.

Capítulo XIII. Reducción de Scrap Mediante la Implementación de la Metodología de Cinco Pasos de Michael R. Kelly en una Planta Manufacturera

D. M. Carrasco-Moreno C. Álvarez-Bernal, M. A. Tellechea-Rodríguez, I. González-Castro.
Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas dcarrazcom@itson.mx

Resumen: Este artículo se basa en una investigación realizada en una planta manufacturera de líneas para gasolina, frenos, drenaje, aire y conectores rápidos principalmente, todos con aplicación en la industria automotriz. El proyecto se realizó específicamente en el área de conectores rápidos, donde se están presentando problemas de calidad, ello se establece a través de la observación del número de piezas que se están desperdiciando (que va a los contenedores de scrap). Para la solución de estos problemas se recurrió a la aplicación de la Metodología del Manual de Solución de problemas de Michael R. Kelly. La utilización de esta metodología permite reducir el scrap (desperdicio) en el proceso de pruebas de calidad que se realizan en el área de conectores rápidos y con ello obtener mejoras en los procesos y reducción de costos de producción. Una de las ventajas de utilizar esta metodología es que brinda la oportunidad de aprovechar las mejoras establecidas y ponerlas a disposición del personal involucrado en los procesos, de tal manera que este estudio brinde futuras oportunidades de respuestas a problemas similares en cualquier otro proceso productivo.

Palabras Claves: Calidad, Costos, Mejora, Scrap.

Introducción

Actualmente en México existen maquiladoras las cuales tienen el principal auge en el empleo, aunque este ha disminuido a consecuencia de la recesión económica en el país, pero aun así existen varias empresas invirtiendo por medio de Maquilas Tetakawi, tal es el caso del parque industrial Bellavista, ubicado en Empalme Sonora, el cual cuenta con un número significativo de plantas del giro automotriz, médico, electrónico entre otros.

El proyecto se desarrolla en una empresa manufacturera ubicada dentro del mismo, está se encuentra trabajando con este corporativo desde hace mas de 10 años, es una empresa manufacturera y de transformación la cual está enfocada al crecimiento y proliferación de sus

recursos mediante la mejora continua en sus procesos, por consiguiente es una empresa que busca la detección de oportunidades de mejora en sus procesos con el fin de garantizar productos de calidad, logrando resultados beneficiosos para la empresa como la mejora de sus procesos, reducción de tiempos, costos, entre otros.

Los problemas que enfrentan las maquiladoras es relacionada con la calidad de sus productos, ya que buscan brindar en ellos cero deficiencias así como que garanticen las exigencias de los mismos, la producción justo a tiempo, además de enfrentar un problema que afectan en la mayoría de las plantas maquiladoras como la rotación de personal. (Carrillo, 2003) y así toda vez que las compañías eficientes cuentan con procesos más enfocados y ágiles, obtendrán también el beneficio de costos más bajos, gracias a la reducción de desperdicios (scrap) y de la refabricación. (Summers, 2006).

Como consecuencia y tratando de enfocarse en disminuir estos problemas, se obtuvo la oportunidad de trabajar en esta empresa manufacturera con el fin de participar en tales enfoques, se detectó un área de necesidad de mejora en base a información histórica que arrojaban altos índices de scrap en el área de conectores rápidos, dicho proceso consiste en hacer pruebas de calidad para poder correr un número de parte, estas pruebas son requisitos de cliente, se llaman pruebas de jalón las cuales se realizan en un dispositivo y son para asegurar que no presenten fuga los conectores al momento de ensamblarse en los carros Sedán y Camionetas. Esta área productiva cuenta con 30 máquinas, donde se elaboran estos conectores rápidos.

Planteamiento del Problema

El problema de scrap que se ha presentado desde marzo del 2008 a febrero del 2009 por cantidades que alcanzan los \$5,749.19 dólares en piezas malas, esto se ha identificado a través de pruebas de calidad reflejando un porcentaje de scrap del 0.21%, por lo que se vio la necesidad de abordar

este problema derivando en el siguiente cuestionamiento: ¿Cómo reducir el scrap sin afectar la calidad del producto al momento de la prueba de jalón?

La causa que lo origina el problema es que para poder correr cada número de parte en las distintas máquinas de esta área, se toman cinco piezas para hacer la prueba las cuales se dañan al momento de la misma, ocasionando que estas no puedan ser utilizadas.

El presente estudio tendrá un impacto positivo en la línea de Conectores Rápidos, ya que permitirá que el problema se elimine o reduzca y permita recuperar las piezas para ser utilizadas en el proceso como piezas buenas, cuidando también cumplir con los requerimientos del cliente, el impacto negativo que podrá tener este tipo de estudio será el gasto o la modificación que se tenga que hacer en la realización de una mejora al proceso y también el tiempo que se requiera invertir para esto,

Las delimitaciones consideradas para la investigación es que ésta solo abarca el área de pruebas de calidad, por lo que el proyecto se puede realizar ya que se cuenta con acceso y tiempo aunque se considera como una delimitación ya que estos dependen de información a cargo del personal de la misma empresa.

Objetivo

Aplicar la técnica de los cinco pasos del manual de solución de problemas de Michael Kelly para reducir el scrap en el proceso de pruebas de calidad que se realizan en el área de conectores rápidos disminuyéndolo en un 50%.

Justificación

Este problema se ha estado presentado constantemente en los diferentes números partes que se corren en las 30 máquinas, lo cual ocasiona que el scrap tirado se convierta en dinero no aprovechado para la planta y por lo tanto implica la necesidad de una mejora para solucionar el desperdicio de material que se tiene al momento de realizar la prueba de jalón.

Fundamentación teórica

La metodología de solución de problemas de Michael R. Kelly (1992) cubre detalladamente cada paso con guías que ayuden a completar efectivamente las acciones asociadas con cada uno de ellos, en los cuales se busca identificar el

problema, analizar, evaluar alternativas, prueba de implantación y estandarizar, con la finalidad de llevar a mejorar la calidad, por definición es una metodología denominada “Cinco pasos” que busca la introducción a un proceso productivo con la resolución de problemas, usando los pasos que integran el proceso y aprender a contribuir significativamente en el trabajo cotidiano.

Las acciones resultantes se dan conforme se efectúa cada paso y serán precisamente las herramientas del mejoramiento de la calidad los instrumentos que se usarán para coleccionar y organizar información, analizarla y exhibir sus conclusiones. El propósito de esta metodología es dar una impresión general sobre como una herramienta determinada puede ser de gran utilidad para resolver las necesidades en los problemas presentados, y verlo como una “nueva forma de pensar” y una alternativa sistemática para su solución. (Kelly, 1992)

El scrap se traduce de manera textual como Chatarra o desperdicios, para eliminarlos se comenta “Los principios de Lean Manufacturing acompañan todas las operaciones industriales y cubriendo también a la empresa en su totalidad, representa un fundamentalmente nuevo y dinámico, paradigma de producción”. (Mohamed, 1993).

La falta de deficiencias se refiere a la calidad de conformancia. Aumentar la calidad de las mismas casi siempre significa costos menores. Además de una conformación mejor quiere decir menos quejas y por lo tanto una mayor satisfacción del cliente. Para resumir, la calidad significa la satisfacción del cliente externo e interno. Las características del producto y la falta de deficiencias son los principales determinantes de la satisfacción. (Juran, 1995)

Dentro de Manufactura esbelta y los ocho desperdicios se dice: “Cuando desarrollamos una mentalidad "Esbelta", estaremos enfocando nuestra atención en evitar o eliminar toda clase de desperdicios”. Nos aprenderemos los llamados "Desperdicios en Manufactura" descritos por el Sistema de Producción Toyota. (Mohamed, 1993)

Calidad perfecta a la primera vez, por medio de lograr cero defectos, descubriendo y resolviendo problemas desde la fuente, logrando simultáneamente alta calidad y productividad, conformando equipos de trabajo, y dominio del trabajador. (Mohamed, 1993)

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Los costos de inventarios es decir, los costos de posesión de materias primas, productos semielaborados o productos terminados son también despilfarros y otra fuente extraordinaria de ahorros potenciales ya que todo lo que no es valor añadido es un despilfarro que hay que eliminar (Harrington, 1998).

Los costos de fallas internas son los costos incurridos por no lograr el grado de calidad deseado, en los procesos y productos dentro de la compañía, costos de prevención son los costos incurridos en diseñar, mejorar, mantener y auditar el sistema de control de calidad para prevenir productos defectuosos además de que estos costos de calidad tendrán efectos mayores sobre la eficiencia de cualquier proceso (Summers, 2006)

Una vez visto los distintos puntos de vista en cuanto a scrap, calidad, desperdicios, despilfarros, costos, se puede observar como cada uno de ellos concuerda en que todo proceso productivo debe trabajar bien desde la primera vez para no recurrir a retrabajos y así provocar costos que se generan por el ámbito de hacer las cosas mal y no trabajar con calidad, así como determinar la importancia de la aplicación y seguimiento de metodologías que brinden los pasos para combatir o reducir algunos de las definiciones que se presentaron anteriormente, como mala calidad, scrap y la necesidad de invertir para trabajar nuevamente en un proceso ya terminado.

Método

El objeto de estudio será un área de producción dentro de la compañía manufacturera ubicada en el parque de maquilas Tetakawi de Empalme, Sonora, la cual se determinó en base a prioridad de problema y la disponibilidad de estudio. La investigación requirió para el desarrollo del proyecto una encuesta en la cual se busco identificar el grado de comprensión del problema por parte del personal involucrado en el área de estudio, esta constó de 14 preguntas relacionadas al problema de scrap, a fin de tomar los comentarios que aporten una guía a detectar las causas, así como asegurar que el área problema es una oportunidad de mejora.

Además se requirió del apoyo de ciertos elementos o materiales para el desarrollo del mismo como: software (Excel, Word, Power Point), estos brindaron la comodidad de realizar distintos formatos y el desarrollo de las herramientas aplicadas al proyecto, documentos (Instrucciones de trabajo, reportes de scrap) estas

servieron como respaldo para detectar que la operación se esté haciendo correctamente y descartar que sea una de las causas del problema, equipo de cómputo para acceso de información del área problema (histórica) y equipo de pruebas de jalón (dispositivo-gage) necesarios para realizar las pruebas y verificar la causa raíz problema.

Para realizar la mejora en el área de conectores rápidos se siguió los pasos de la metodología del Manual de solución de problemas para el mejoramiento de la calidad, la cual se forma de cinco pasos, en las cuales cubre detalladamente cada paso con guías que ayuden a completar las acciones aplicadas en cada una de ellos y así lograr un resultado beneficioso tanto para la compañía y el personal involucrado en su implementación, (Kelly, 1992)

Paso 1. Identificar el Problema. En este paso se realizó un estudio de diagnóstico con el fin de determinar algo que deba mejorarse en la compañía, estudiando los distintos ambientes de trabajo con el fin de identificar un problema u oportunidad de mejora dentro de la misma, esto se hizo por medio del uso de herramientas útiles del mejoramiento de calidad como la lluvia de ideas, a fin de determinar el área de oportunidad relacionándolo con puntos importantes como errores recurrentes en un proceso de trabajo, fallas visibles y rendimiento inconsistente.

Paso 2. Analizar el problema. En este paso se determinará qué es lo que hace que el problema ocurra, así como identificar las causas raíz que lo originan, para esto se utilizará una herramienta útil para identificar causas raíz como es el diagrama causa-efecto, después se identificarán las causas raíz probables mediante una matriz para ser verificadas y comunicadas, con el fin de verificar cada una de las causas raíz para reducir o eliminar dicha causa problema. Una vez identificada(s) las causas raíz se presentarán por medio de una herramienta como es la gráfica de Pareto y será usada con el fin de aclarar porque esa causa raíz fue escogida de las restantes.

Paso 3. Evaluar alternativas. En este paso se identificarán que acciones reducirán o eliminarán las causas raíz. Una vez identificado la naturaleza del problema y lo que lo origina se consideraran esas acciones a tomar por medio de guías de solución. Estas alternativas serán evaluadas a través de una lluvia de ideas con el personal involucrado en la mejora a fin de detectar en

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

conjunto aquellos puntos que requieren cambio durante la implementación de la mejora.

Paso 4. *Implantación de Prueba.* Este paso consistirá en implantar el plan donde se evaluará el trabajo y observar la reducción o eliminación del problema, esto se hará por medio de las herramientas del mejoramiento de la calidad, además de demostrar la mejoras en medibles a fin de comprobar que el cambio es efectivo, esta acción se hará básicamente por medio de una gráfica de Pareto mostrando un antes y un después del cambio, así como una proyección en base a la información con que se trabaja.

Paso 5. *Estandarizar el Cambio.* En la etapa de este paso se debe asegurar que el cambio se vuelva permanente, ya que una vez implantado el nuevo cambio y finalizada la mejora los problemas pueden reaparecer, por lo que el cambio será asegurado por medio de una guía para seguir teniendo los beneficios, esto se hará a través de chequeos periódicos y por medio de elaboración de procedimiento o instrucción de trabajo que permita entender cómo se efectuarán las actividades.

Resultados y discusión

1. *Identificar el Problema.* Para la identificación de un área que necesita mejorarse, se realizó una reunión con el personal de la compañía con el fin de detectar problemas o áreas de oportunidad, para esto se involucró responsables de los distintos departamentos conocedores del funcionamiento de la misma.

La identificación de un problema se basó principalmente en los tipos de problemas que actualmente se presentaban en las distintas áreas de producción de la planta, estas áreas se identificaron a través de una lluvia de ideas, donde se consideraron problemas que están relacionados con el cliente, además de detectar áreas que presentes errores durante un proceso, fallas o falta de rendimiento. El personal involucrado fueron los responsables de los diferentes Departamentos: Calidad, Producción, Ingeniería y Mantenimiento, Ver Tabla 1.

Tabla 1. Identificación de área de mejora.

Problema	Área de oportunidad	Puntuación
Mejorar el flujo de piezas	Línea de gasolina	1
Acumulado de piezas en estaciones de trabajo	Línea de frenos	1
Aumento de la productividad mejorando la capacidad de placas de moldeo	Área de homeseado	2
Scrap generado en pruebas de calidad	Área de conectores rápidos	4

La información arrojada en la tabla 1 muestra que el área de selección fue en base a la más importante por el tipo de problema, además de ser uno de los problemas que más requieren de atención en cualquier planta maquiladora.

De acuerdo a lo anterior, el investigador decidió enfocar su atención con la mentalidad de eliminar toda clase de desperdicio (scrap) desarrollando una mentalidad esbelta (Mohamed, 1993).

Se presentan datos de acuerdo a información histórica de los meses que se ha presentado el problema de scrap del área de conectores rápidos, además de realizar un pronóstico de los próximos meses de este mismo año para detectar cual será el scrap reportado que se tendrá y detectar el porcentaje de pérdida y con el fin de mostrar en términos medibles la necesidad de mejora. Esto se presenta como una necesidad de la mejora en términos medibles en la Tabla 2.

Tabla 2. Información histórica de scrap.

Histórico 2008				
Meses: Marzo 08 - Febrero 09	Fiezas	Ventas reales	Scrap reportado	% de scrap
Totales	2,533,874	\$2,751,994.19	\$5,749.19	0.21%
Pronóstico de Scrap 2009				
Meses: Marzo 09 - Septiembre 09	Fiezas	Ventas reales	Scrap reportado	% de scrap
Totales	1,864,328	\$2,418,781.16	\$5,053.07	0.21%

La información arrojada en la tabla muestra que en los meses marzo 2008 a febrero 2009 se presentó una pérdida en dólares de \$5,749.19, así como un pronóstico en base a estos datos los cuales arrojan que el problema de scrap se va a seguir presentando, detectando una nueva pérdida de \$5,053.07 dólares y por lo tanto una pérdida continua para la empresa.

2. *Analizar el Problema.* Se identificaron las causas raíces relacionadas al problema por medio de un diagrama causa efecto considerando los

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

efectos del problema de scrap por lo que se considero lo siguiente:

- 1) Método, este era inconsistente, no siempre se toma la pieza igual,
- 2) Maquinaria, existe una mordaza en el dispositivo de prueba y al ajustar daña el conector,
- 3) Material, se considera un material más duro.

Posteriormente se realizó un análisis de las causas asociadas al problema raíz, para su implementación se tomaron 100 piezas (conectores rápidos) y después se les hizo la prueba de jalón con las tres causas, teniendo como resultado que el problema está relacionado con la causa 2. ver figura 1.

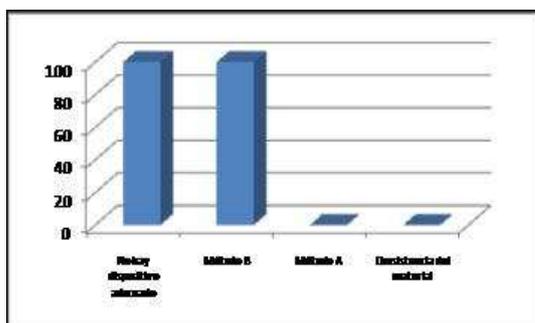


Figura 1. Diagrama de Pareto de Causas.

La causa 2 se considera como defecto ya que el dispositivo daña las piezas al momento de alojarlas, no recuperando la pieza y el método b marca la pieza pero es aceptable, se muestran los defectos de las piezas, ver figura 2.

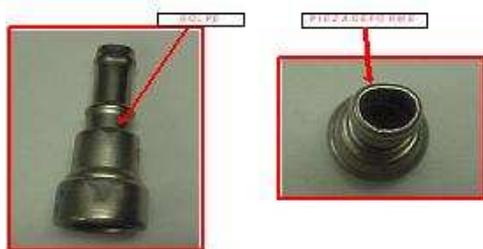


Figura 2. Daños de piezas.

3. *Evaluación de Alternativas para el cambio.* Una vez encontrado el problema se llevo a cabo una lluvia de ideas a fin de encontrar los cambios a generar para la mejora, mostrando los siguientes:

- 1) Encontrar un dispositivo para alojar el conector y que este no se dañe o doble, y que este

se asegure 100% la calidad del conector sin que presente marcas.

- 2) Usar el método A apoyando la pieza de la punta del conector, pero la pieza saldría con marcas.

Se llegó a la conclusión de que el dispositivo para realizar la prueba de jalón debe tener: Gomas en los dispositivos (fixture) para proteger la pieza de ralladuras, un dispositivo redondo, además identificar los diámetros comunes entre las piezas para determinar la cantidad de dispositivos.

4. *Implantación de Prueba.* Su implementación requirió del cambio del nuevo dispositivo para realizar la prueba de jalón que es requerida por el cliente. Este cambio consistió en un nuevo fixture que fue cambiado por el anterior para probar su efectividad y evitar que dañe las piezas con marcas o que sean enviadas a scrap por estar aplastadas, este dispositivo se construyo en la misma planta, mostrando un ahorro en perdidas, ver la figura 3.

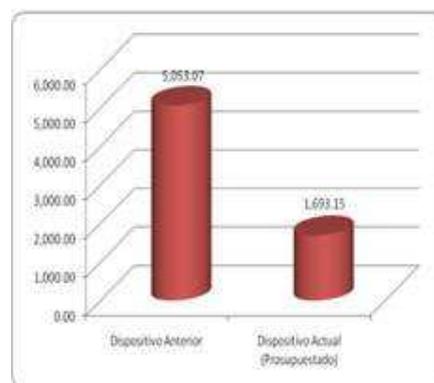


Figura 3. Mejora medible (Antes-Después)

En total se construyeron 4 gages con un costo de \$500, por lo que el beneficio fue considerable mostrando un ahorro del 50%.

5. *Estandarizar el cambio.* Con la finalidad de que el problema no vuelva a presentarse se estandarizó la implementación de mejora por medio de un formato para seguir con la mejora continua en el proceso, se verificará que este nuevo dispositivo esté brindando resultados favorables, para ello se implementó un control de verificaciones periódicas para asegurar el 100% de su efectividad, donde se nombre un responsable y una fecha a partir de la mejora.

Además se estandarizó el cambio mediante un procedimiento de trabajo, el cual establece los pasos a seguir para el proceso de las pruebas en el dispositivo nuevo, este documento servirá para nuevo personal a cargo de esta actividad con el cual no se tendrá posibilidad de caer en el error anterior.

Conclusiones

Después de haber aplicado la metodología de Kelly se puede concluir en base a la etapa de mejora que este proyecto obtuvo resultados favorables para la empresa implicando con esto un ahorro considerable de \$3,359.93 dólares que representa un 58% de ahorro en la pérdida de scrap que se tenía en el área de conectores rápidos por pruebas de calidad, esta mejora no afecta al proceso de prueba ya que se sigue cumpliendo con el requerimiento del cliente y con el objetivo de la empresa que es entregar productos con calidad.

El ahorro que arrojó esta mejora en el área de conectores rápidos es de gran importancia y trae con ello resultados que brinda de satisfacción y beneficio para la compañía, ya que el problema que se presentaba se redujo considerablemente demostrando que un proceso se puede mejorar si se aplica cualquier técnica propuesta por distintos autores.

Referencias

- Contreras y Carrillo.(2003). Estrategias de la Microempresa y Maquiladoras. (1ra Edición). Editorial Norma.
- Harrington, H.J. (1998). Mejoramiento de los Procesos de la Empresa. (1ra Edición). Editorial McGrawHill: Colombia. ISBN: 958-600-168-7.
- Juran, J. M. (1995). Análisis y Planeación de la Calidad Volumen I. (1ra Edición). Editorial: Mc Graw Hill: México. ISBN 84 – 481 – 0148 – 0.
- Kelly, M. R. (1992). Manual de solución de problemas para el mejoramiento de la calidad, panorama Editorial.
- Mohamed, Z. (1993). Administración de la Calidad para Ingenieros. (1ra Edición). Editorial Panorama. ISBN: 968-38-0333-4.
- Summers, D. (2006). Administración de la Calidad, (1ra. Edición). Editorial: Prentice Hall, ISBN 10:9702608139.

Capítulo XIV. Diseño de Metodología para el Establecimiento de Indicadores de Desempeño para la Administración de la Cadena de Suministro en la Industria Aeroespacial del Estado de Sonora.

C. Álvarez-Bernal, M. C. Gutiérrez-Osorio, J. M. L. García-Muela, C. R. Ruedaflores-Medrano, F. C. Vicente-Pérez
Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas calvarez@itson.mx

Resumen: En la actualidad la industria aeroespacial es uno de los cinco sectores que ha generado el crecimiento económico mundial. En los últimos años la tendencia de este tipo de empresas es delegar mayor responsabilidad en el diseño y desarrollo de productos a los proveedores, por lo que se ha dado la consolidación y reestructuración masiva mundial de la industria aeroespacial. En México, Sonora es uno de los estados que más número de este tipo de industrias alberga, y que se está esforzando por atraer aun más industrias de este tipo. La administración de la cadena de suministro es el tema principal en muchas industrias con la firme idea de la importancia de la relación integrada entre clientes y proveedores. Para lograr lo anterior es importante medir el desempeño de la administración de la cadena de suministro. Por lo que la finalidad de este proyecto es establecer una metodología que permita hacer esta medición. Para ello se analizaron dos metodologías ya utilizadas por otras organizaciones para definir sus indicadores de desempeño, de este análisis se define una en particular para la medición de la cadena de suministro de la industria aeroespacial del Estado de Sonora.

Palabras Clave: Indicadores, desempeño, cadena de suministro, metodología y medición.

Introducción

México es una nación que recientemente ha incursionado en la industria aeroespacial, actualmente ocupa el primer lugar en inversiones de manufactura en el mundo, con 33,000 millones en el periodo 1990-2009, superiores a las captadas por Estados Unidos, China, Rusia e India. (Aerostrategy Management Consulting 2009).

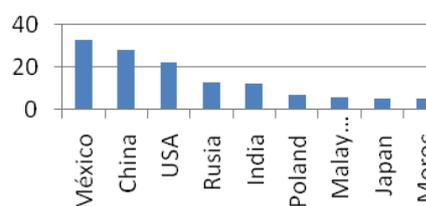


Figura 1. Inversiones de Manufactura Aeroespacial a nivel global. Fuente: Aerostrategy Management Consulting.

Sonora es el segundo estado con mayor cantidad de compañías del sector aeroespacial en México (después de Baja California Norte), distribuidas en principalmente en Empalme y Nogales según se muestra en la Figura 2 (Secretaría de Economía, 2009).

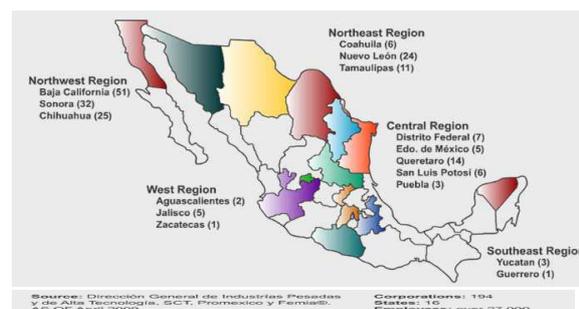


Figura 2. La industria Aeroespacial en México.

Actualmente organismos como el grupo Offshore- Maquilas Tetakawi están realizando una intensa promoción para atraer más inversiones de este giro. Para apoyar las estrategias de crecimiento en este tipo de empresas es muy importante dar un alto grado de servicio al cliente, y que las interacciones locales con las industrias ensambladoras de aviones sea efectiva, por ello es importante poner especial atención a la administración de su cadena de suministro.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

La cadena de Suministro es una serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de una organización como fuera de ella, con sus proveedores y clientes. La administración de la cadena de suministro abarca todas las actividades relacionadas con el flujo y la transformación de bienes, desde la etapa de materia prima hasta el usuario final, así como los flujos de información relacionados.

Flores (2004) sugiere que el desempeño de la cadena de suministro se mide en función del nivel de servicio al cliente final para cada uno de los productos que se demandan.

Un programa de Servicio al Cliente debe identificar y priorizar todas las actividades requeridas para atender los requerimientos logísticos del cliente al mismo nivel, o mejor, que los competidores. Al establecer un programa de servicio al cliente, es imperativo identificar estándares de desempeño claros, para cada una de las actividades y medidas relacionadas con estos estándares.

Planteamiento del Problema

La perspectiva del sector para las empresas manufactureras es evolucionar de una primera etapa, en donde se elaboran ensambles simples y fabricación de partes aéreas, a una segunda etapa en donde se realicen manufacturas de fuselajes y bienes más complejos a nivel de sistemas y subsistemas, y finalmente a una tercera etapa en donde se realicen diseños y ensambles completos de aviones con alto contenido nacional y con un alto grado de innovación.

Para lograr lo anterior es necesario que las empresas que están establecidas, tanto en el Estado de Sonora como en los demás estados del país proporcionen un alto grado de servicio al cliente, donde se identifiquen estándares de desempeño claros para cada una de las actividades y medidas relacionadas con estos estándares.

En la actualidad no existe una manera formal de medir el desempeño de la administración de la cadena de suministro de la industria aeroespacial en el estado de Sonora, por lo tanto no se puede saber el grado del nivel de servicios al cliente que estas industrias proporcionan. Así mismo no se cuenta con una metodología que permita la medición de este desempeño.

Con base a lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente cuestión: ¿Qué estrategia se debe llevar a cabo para medir el desempeño de la cadena de suministro de la industria aeroespacial del estado de Sonora?

Objetivo

Proponer una metodología para medir el desempeño de la administración de la cadena de suministro de la industria aeroespacial del estado de Sonora.

Marco de referencia

Un indicador es una magnitud asociada a una característica (del resultado, del proceso, de las actividades, de la estructura, entre otros.) que permite a través de su medición en periodos sucesivos y comparación con el estándar establecido, evaluar periódicamente dicha característica y verificar el cumplimiento de los objetivos (estándares) establecidos (Alteco Consultores 2006).

De acuerdo a Salgueiro (2001), la manera más eficaz de mejorar los resultados globales de una empresa y los individuos es midiendo y controlando las cosas correctas. Es la mejor forma de conocer y mejorar la marcha de una empresa. Permitiendo controlar la evolución de la compañía, de un departamento o de algún área en particular, además indica a los jefes y a los empleados lo que realmente importa y se satisfacen mejor las expectativas del cliente.

En la cadena de suministro resulta de especial importancia disponer de indicadores que permitan medir de forma homogénea el funcionamiento de los distintos eslabones de la cadena y disponer a tiempo de información para dar respuesta a los distintos problemas de gestión que pudieran presentarse. La medición de parámetros es importante por dos razones.

Por una parte afecta a la toma de decisiones que influyen directamente en el funcionamiento de la cadena de suministro mientras que en otro enfoque proporciona los criterios necesarios para determinar si las necesidades adoptadas han permitido lograr las mejoras esperadas. (Instituto tecnológico de Villahermosa, 2010).

Método

Esta investigación es de tipo documental, en la cual se considera como sujeto bajo estudio a la cadena de suministros de la industria aeroespacial y se requieren como materiales información primaria, la cual se obtiene de consultas a expertos

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

en el área y de personal laboral involucrado en la gestión de la cadena de suministros; así como también diversas fuentes secundarias de consulta las cuales son necesarias para sustentar la metodología.

Para realizar una metodología para el establecimiento de indicadores de desempeño de la cadena de suministro se utilizará la metodología de Hall (1980), cuyos pasos se describen a continuación.

1. Definición del problema donde se definirá claramente la situación, esto sirve para establecer los objetivos preliminares.

2. Selección de objetivos, aquí se establece lo que esperamos obtener en el estudio, buscando alternativas posibles. En este caso se analizarán dos metodologías para la definición de indicadores, con la finalidad de seleccionar una de ellas o de obtener una idea de cómo desarrollar una metodología para ayudar a identificar los indicadores para medir el desempeño de la cadena de suministro.

3. Síntesis del sistema, en este paso lo primero que se debe hacer es buscar todas las alternativas conocidas a través de las fuentes de información al alcance. Se debe de obtener ideas para desarrollar distintos sistemas que puedan ayudar a satisfacer las necesidades de información. Una vez hecho esto, se procede a diseñar (ingeniar) distintos sistemas.

4. Análisis de sistemas, donde se deducen las características relevantes de cada una de las alternativas consideradas en el paso anterior.

5. Comparación de sistemas, se establece la comparación entre las dos metodologías analizadas, resaltando las cualidades que tiene cada una de ellas.

6. Y por último se realiza la selección del sistema, que para efectos de ésta investigación consiste en la selección de la metodología o el desarrollo de una.

Resultados

Una vez identificados los elementos de la metodología se procedió a la ejecución y obtención de resultados los cuales se describen en este apartado.

1. *Definición del problema:* Actualmente no existe una metodología formal para establecer los

indicadores de desempeño de la cadena de suministro de la industria aeroespacial, lo que ocasiona que no se puedan establecer estrategias de crecimiento para este tipo de industria en la región.

2. *Selección de Objetivos:* Analizar diversas metodologías utilizadas satisfactoriamente por otras organizaciones para seleccionar una de ellas o una combinación entre ambas de tal forma que se consiga establecer una metodología para medir el desempeño de la administración de la cadena de suministro de la industria aeroespacial.

3. *Síntesis de sistemas:* Existen diversas metodologías utilizadas para formular y para construir indicadores de gestión de una organización. En este proceso de búsqueda de la metodología idónea para establecer los indicadores del desempeño de la administración de la cadena de suministro, se tomarán como referencia dos, mostradas a continuación:

a) La primera es la desarrollada por el Instituto Venezolano de Planificación (IVEPLAN), la cual consta de los siguientes pasos:

-Definición del objeto de estudio. Precisar el alcance o el área, motivo de la evaluación, señalando la actividad a evaluar, la unidad de análisis y el lapso de tiempo seleccionado para practicar su evaluación.

-Producción de variables. Se formulan un número determinados de variables para elaborar los indicadores necesarios.

-Descripción y definición de variables. Se debe especificar el significado y la relación de dependencia de las variables.

-Jerarquización de variables. A partir del listado de variables del paso anterior. Se construye de resultados, donde se pondera cada variable a partir de los diversos criterios establecidos, obteniéndose la escala de variables ordenadas por su jerarquía.

-Cuestionario de preguntas para la formulación de indicadores. A partir de las variables de mayor jerarquía, mediante preguntas formuladas a cada una de los criterios de jerarquía seleccionados.

-Elaboración de perfiles de los indicadores. Se definen algunos aspectos referidos a cada indicador para facilitar su descripción y su

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

clasificación, como apoyo a la tarea de seguimiento, control y evaluación de control.

b) La segunda metodología que se considera es la utilizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM) a través de la Unidad Política presupuestal de la SHCP; y las unidades de Seguimiento y Evaluación de la Gestión Pública y de desarrollo Administrativo de la SECODAM. La Metodología consta de los siguientes pasos:

-Identificación de las operaciones claves. Estos deben ser establecidos por personal con experiencia y conocimiento de la institución, ya que la identificación de las operaciones clave requiere un entendimiento del modelo de operación de la organización. El modelo de operación de la institución puede representarse a través de un diagrama de flujo que refleje las funciones críticas y su interacción con entidades externas.

-Definir los componentes y factores críticos del éxito de las operaciones claves. Los factores críticos de éxito son las acciones críticas a desarrollar para cada una de las funciones, que por su impacto en el logro de los objetivos son determinantes en el éxito o fracaso.

-Definir preliminarmente los indicadores de cada una de las operaciones claves. Implica establecer tanto el indicador (Denominación) como su fórmula de cálculo. Se realiza identificando para cada componente crítico de éxito, la mejor manera de medir su cumplimiento. Los indicadores deben expresar el resultado esperado en cada uno de los componentes críticos de éxito.

-Verificar si han quedado considerados todas las dimensiones de evaluación. Las dimensiones de evaluación considerados son: impacto, cobertura, calidad, eficiencia y alineación de recursos. Cada uno de estos refleja un factor importante para el cumplimiento de los objetivos; por lo tanto es importante que se verifique que todas las dimensiones de medición han quedado cubiertas a través de los indicadores definidos.

-Establecer metas para los indicadores. Las metas describen el valor numérico a lograr para cada indicador, y se establecen en función de las necesidades y expectativas de los usuarios. Para establecer las metas para los indicadores es muy útil, identificar la meta ideal o estándar, es decir el

valor numérico necesario para poder considerar que cada componente de éxito se ha logrado. El valor numérico puede conocerse a través de una investigación referencial, es decir identificando el nivel de logro de alcanzado en el área de competencia por los países desarrollados o por instituciones líderes en el campo de especialidad. Cuando no existe información disponible, le meta ideal o estándar, puede establecerse mediante un análisis sobre el nivel de logro requerido para satisfacer cabalmente las necesidades de los usuarios.

-Validar los indicadores. Para que los indicadores se conviertan realmente en una herramienta útil para la organización, es necesario que reflejen la visión compartida de los funcionarios clave de la misma. Esto se puede lograr mediante un proceso de validación continua, en el que se va perfeccionando la definición de indicadores a la luz de la experiencia, tanto de los directivos como del equipo encargado de la definición de los mismos.

4. *Análisis de sistemas.* Ambas metodologías presentadas son útiles para la identificación de indicadores de gestión, la primera fue desarrollada para fines institucionales por el instituto Venezolano de Planificación (IVEPLAN). Esta metodología se fundamenta en el modelo de caja negra o entrada-insumo-proceso-producto-efecto-impacto.

La segunda metodología mostrada tiene la finalidad de mejorar el resultado de la gestión de una organización, transformándola en una organización eficaz, eficiente y con una arraigada cultura de servicio para coadyuvar a satisfacer cabalmente las necesidades de la sociedad.

Para el logro de este objetivo una estrategia fundamental es el fortalecimiento del sistema de medición y evaluación de la gestión pública, basado en el establecimiento de indicadores de desempeño.

5. *Comparación de sistemas.* Ambas metodologías se podrían utilizar de manera satisfactoria para el establecimiento de los indicadores de desempeño de la cadena de suministro de la industria aeroespacial, ya que las dos permiten definir e identificar el sistema donde se establecerán los indicadores, en este caso la administración de la cadena de suministro, continuar con la producción de variables, y por último el establecimiento de los indicadores de desempeño.

6. *Selección de sistemas.* Partiendo del resultado del análisis, donde se concluye que las dos metodologías se adecuan a los fines buscados, se decide por hacer una mezcla de las dos metodologías para la selección de los indicadores de la administración del desempeño de la cadena de suministro, quedando los pasos de la siguiente manera:

a) Identificar las operaciones claves: Para la elaboración del proyecto este paso consistirá en la determinación de la cadena de suministro de la industria aeroespacial del estado de Sonora, para entender el modelo de operación de la organización. En este paso se obtendrá la gráfica de la cadena de suministro.

b) Definir los componentes y factores críticos de éxito de las operaciones claves. En el caso de este proyecto se medirá la efectividad para la totalidad de la cadena de suministro y para cada uno de sus elementos, tomado en consideración que el desempeño del total de la cadena de suministro se mide en función del nivel de servicio al cliente final para cada uno de los productos que se demandan. Además, para medir el desempeño de consideramos un flujo de materiales a través de la misma durante una unidad de tiempo.

c) Producción de variables. Una vez que se identificaron los factores de éxito se establecen las variables de desempeño de cada uno de estos factores.

d) Definición y descripción de variables. Especificando el significado y la relación de dependencia de las variables.

e) Definir los indicadores de cada uno de los variables. Identificando para cada variable, la mejor manera de medir su cumplimiento. Los indicadores deben expresar el resultado esperado en cada uno de los componentes críticos de éxito.

f) Elaboración de perfiles para los indicadores. Se definen algunos aspectos referidos a cada indicador para facilitar su descripción y su clasificación, como apoyo a la tarea de seguimiento, control y evaluación de control.

Conclusiones

La medición es un requisito para la gestión. Lo que no se mide no se puede gestionar y, por lo tanto, no se puede mejorar. La medición de la cadena de suministro resulta imprescindible para

orientar la gestión de la empresa hacia la excelencia.

En el estado de Sonora se busca atraer más inversiones de empresa de la industria aeroespacial, una estrategia que se está considerando actualmente para lograr lo anterior es mejorar el desempeño de su cadena de suministro. Y si se desea mejorar su desempeño es importante medirlo.

Una metodología apropiada ayuda a que esta medición se realice de manera efectiva. En este proyecto se estableció la metodología para poder encontrar los indicadores que permitan la medición del desempeño de la cadena de suministro para así lograr mejorarla y por ende lograr el crecimiento de este tipo de industrias en el estado de Sonora.

Referencias

Alteco consultores (2006). Indicadores de gestión, Soluciones a la medida. Recuperado el 1 de Abril del 2010 en <http://www.aiteco.com/indicador.htm>

An Aviation Industry Commentary (Aerostrategy Management Consulting) 2009.

Flores, J. F. (2004). Medición de la efectividad de la cadena de suministro, (1ra. Ed.). México, Panorama Editorial, S.A.,

Guía para la definición de indicadores, Marzo de 1998, desarrollada SHCP y SECODAM, consultada el 11 de Marzo en: http://www.inmujeres.gob.mx/dgaf/normateca/Manuales/guia_def_indicadores.pdf

Hall, A. D. (1980). Ingeniería de sistemas (8va. Ed.). Compañía Editorial Continental. 580 pag.

Mediciones del desempeño de la cadena de suministro, Instituto tecnológico de Villahermosa, consultado el 1 de abril del 2010 en: <http://www.mitecnologico.com/Main/MedicionDeIDesempe%F1oDeLaCadenaDeSuministro>

Metodología para la construcción de los indicadores de la gestión del plan operativo 2005, desarrollado por el Instituto Venezolano de Planificación, consultado el 10 de marzo de 2010 en: <http://www.unet.edu.ve/rectorado/coplan/archivos/Metodologia.pdf>

Salgueiro A. (2001), Indicadores de Gestión y cuadros de mando, (1ra. Ed). Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, S. A

Capítulo XV. Diagnóstico de la Cadena de Valor del Nopal en la Región de Guaymas-Empalme para el Incremento de su Competitividad

J. J. E. Morales-Cervantes, L. F. Olachea-Parra, LV. Cota-Valenzuela, B. D. González-Tirado, M. Urías-Murrieta, J. F. Espinoza-Morales

Tecnológico de Sonora, calle 25 y 6ta, colonia Libertad, Empalme Sonora, México; jmorales@itson.mx

Resumen: El objetivo de este estudio es diagnosticar la cadena de valor del nopal, identificando los factores críticos desde el proceso de producción hasta su venta al mercado, las posibilidades de agregar valor, los actores claves en la cadena, las oportunidades y limitaciones para incrementar la ventaja competitiva de este sistema productivo. La metodología es una combinación entre el modelo de la ventaja competitiva de Michel Porter y la estrategia de formación para el fortalecimiento de cadenas productivas a través de la formación de Sistema-Producto de la SAGARPA y el INCA Rural. Se entrevistó a proveedores de insumos, productores, comercializadores, procesadores, transportistas y consumidores de la región Guaymas y Empalme, se identificó la cadena productiva y se diseñó el modelo de la cadena de valor articulada, se identificaron factores críticos para cada uno de los eslabones y factores críticos de impacto transversal como asistencia técnica, financiamiento, organización, integración, calidad, dominio de tecnología de procesamiento y falta posicionamiento en el mercado. A partir del análisis de la interrelación entre segmentos se evaluó el flujo de capital y material que tiene la cadena.

Palabras Clave: Nopal, cadena productiva, Sistema-producto, cadena de valor articulada, factores críticos, flujo de capital y SAGARPA, INCA Rural.

Introducción

Actualmente las regiones de los países del mundo, se encuentran inmersas en una competencia por posicionar sus productos, de tal forma de generar beneficios a los integrantes de sus comunidades. La globalización según Chopra (2008) ha contribuido a esta competencia, y las regiones de México no están exentas de esta situación. Se pueden citar por ejemplo, las regiones fronterizas del país donde por su situación geográfica han destacado en los sistemas productivos de manufactura, o las situadas a largo del litoral mexicano que explotando los recursos

marinos también generan beneficios para sus entidades.

Según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el estado de Sonora es el segundo más grande de la república mexicana con una extensión territorial de 184, 934 km², y de acuerdo la información de Sistema Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), uno de los principales productores de alimentos agrícolas, con una gran diversidad de productos, que van desde frutas y verduras a granos y forrajes.

Las cuencas de los ríos forman en Sonora varios valles que a la vez forman regiones económicas, una de estas es la del valle de Guaymas y Empalme ubicada a 117 km de la capital Hermosillo y al norte de Cd. Obregón. Según Porter (2002), es necesario identificar las ventajas competitivas, de las regiones para generar el mayor crecimiento de sus sistemas productivos. En el presente estudio, se analiza a la región del valle de Guaymas y Empalme, ciudades que a pesar estar divididas solo por un estero (mar) y 10 km de carretera, han mantenido sus economías de una manera muy diferente. Según INEGI, en el caso de Guaymas su principal fuente de ingresos es la pesca y turismo, y de Empalme la industria manufacturera y la agricultura.

De acuerdo a información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el estado de Sonora está formado por 11 Distritos de Desarrollo Rural (DDR), siendo el 147, el formado por los municipios de Empalme y Guaymas, como se observa en la figura 1.

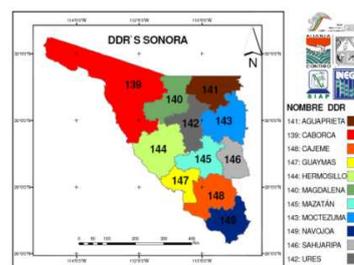


Figura 1. Distritos de desarrollo Rural en Sonora

Guaymas cuenta según INEGI para el año 2005, con 121,045 habitantes y la agricultura en este municipio se desarrolla en una superficie total de 42,291 hectáreas de las cuales 22,000 hectáreas se ubican en las comunidades Yaquis y el valle de Guaymas cuenta con 17,296 hectáreas de riego y 2,995 hectáreas de humedad o temporal. Los principales cultivos son: trigo, soya, cártamo, maíz, algodón y algunas hortalizas y frutales como la calabaza.

En Empalme habitan, 56,234 habitantes y la superficie agrícola está destinada principalmente a la producción de trigo, cártamo, melón y calabacita. Este municipio se encuentra rodeado por el de Guaymas y ambos comparten los mismos recursos hidráulicos: 186 pozos, la presa Ignacio Alatorre y un represo ubicado en Vicam.

Debido a las situación económica del país, se ha hecho necesario que las regiones económicas, diversifiquen sus fuentes de ingreso, pero esto no es suficiente, es prioritario integrarse en cadenas de valor y no solo en cadenas productivas que según Dussel (2002) estas últimas carecen de una unión que les permita generar beneficios equilibrados entre todos los actores de esos sistemas productivos.

Ante esta situación, en el valle de Guaymas y Empalme se tuvo la necesidad de experimentar con otros productos agrícolas dejando a un lado los tradicionales, siendo así como a partir del año 2000, un grupo de ejidatarios se unió para comenzar a cultivar nopal, verdura del tipo copena, ya que hasta esa fecha el único producto que se generaba en esta región era el que se producía en los patios de las casas principalmente para consumo doméstico y muy poco se destinaba para la comercialización y que por lo general era para el comercio informal en calles y tianguis.

Según Melgaro (2000), el nopal es endémico de América, hay 258 especies, 100 de las cuales existen en México, principal productor a nivel mundial. El nopal puede ser un cultivo alternativo para zonas que están teniendo problemas por bajos rendimientos debido al empobrecimiento paulatino de los suelos, o en lugares donde hay deficiencia de agua para los cultivos tradicionales, siendo este el caso de diversos Estados de la República Mexicana.

Los "nopales" de acuerdo a Barbera (1999), pertenecen al género llamado Opuntia. De las variedades existentes para la producción de nopal para verdura se encuentran la de nombre Copena VI, la cual tiene como características principales el carecer de espinas, presentar un color verde intenso, de muy buen sabor y con poca acidez;

ésta se cultiva principalmente en los estados de México, Hidalgo, Guanajuato y Baja California.

El 7 de diciembre 2001, se estableció la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y en ella se establece la constitución de los Comités Sistema-Producto (equivalente a una cadena productiva), donde participarán productores, agroindustriales, comercializadores, y demás participantes de las cadenas productivas. El propósito de esta integración es el establecer mecanismos de planeación, comunicación, y concertación permanente entre los diferentes actores económicos de la cadena, que permita establecer alianzas estratégicas y acuerdos para la integración de las cadenas productivas y participar en forma ordenada en la concertación de programas de producción a nivel nacional, establecer planes de expansión y acorde a la tendencia del mercado, participar en la definición de aranceles, cupos y modalidades de importación entre otras acciones.

El proceso de operación del Sistema-Producto está formado por tres etapas, las cuales son: la Integración, Instrumentación, Seguimiento y Evaluación, y es en la primera etapa donde se realiza un diagnóstico de la situación que guarda la cadena, mediante una compilación de estadísticas básicas e información relacionada con la producción y el mercado, situación actual de la cadena y sus perspectivas. El objetivo es contar con información necesaria para ubicar el funcionamiento, la problemática y necesidades de la cadena.

Debido al crecimiento que se ha generado en la producción de nopal en el valle de Guaymas y Empalme y a que éste, según el SIAP, es el principal productor de esta verdura en el estado, se decidió realizar un estudio para contribuir con el plan de articulación empresarial que coadyuve en la integración de cadenas productivas estratégicas en Guaymas y Empalme, a través del análisis y caracterización del sistema productivo del Nopal y el diagnóstico de su cadena de valor.

Materiales y Método

Los materiales utilizados fueron entrevistas estructuradas que se aplicaron a los actores de la cadena productiva, se entrevistó a proveedores de insumos, productores, comercializadores, procesadores, transportistas y consumidores de la región Guaymas y Empalme. Por el universo de la población la entrevista se aplicó a todos los productores de nopal del valle de Guaymas y Empalme, así como a sus proveedores de insumos en la región.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

La metodología usada es una combinación del modelo de la ventaja competitiva de Michel Porter (1991) y la metodología propuesta por SAGARPA e INCA Rural para la organización e integración de Sistemas-Productos (2001). Las etapas de la metodología se listan a continuación.

1. Recolectar información estadística en el SIAP, respecto al producto nopal en el distrito 147.
2. Crear el directorio de productores
3. Identificar el Sistema de producción actual
4. Identificar los actores la cadena productiva
5. Identificar los productos generados
6. Análisis FODA del sistema productivo
7. Establecer los 10 factores de la competitividad
8. Aplicar el modelo del diamante de Porter al sistema-producto nopal en la región
9. Identificar el contexto global del mercado
10. Identificar factores críticos en los eslabones de la cadena productiva y de impacto transversal
11. Definir el flujo de efectivo y material través de cada eslabón de la cadena.
12. Establecer el estado actual de los indicadores de competitividad
13. Diseñar la cadena de valor integrada ideal

Resultados

De acuerdo a la información presentada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA y basándose en las estadísticas del año 2006 al año 2009, la producción nacional anual promedio ha sido de 661, 607 toneladas de nopales. De esa producción las entidades que contribuyen con casi el 90 %: son el Distrito Federal (DF), Morelos y Estado de México. En el DF destaca Milpa Alta, una de la 16 delegaciones, y que solo ésta genera alrededor del 50 % del nopal que se consume en todo México y ha desarrollado toda una industria alrededor de esta cactácea, por ejemplo es la sede de la Feria Gastronómica Nacional del Nopal.

Por su parte Sonora, en los últimos años se ha colocado en el lugar 14 de esa lista, con una producción de 800 toneladas anuales en promedio y con una aportación del 0.12% nacional, muy lejos de los principales productores, pero por encima de una docena de estados.

En el Estado, solo 4 los de los 11 DDR, han cultivado nopal, los cuales son: Guaymas con 61%, de la producción estatal, Hermosillo con 35 % y Cajeme con el 2 %, Magdalena con el 2 %.

Ahora bien, el DDR 147 que es Guaymas está formado por los valles de Guaymas y Empalme los cuales distribuyen su producción en cerca de 65% y 35% respectivamente, ver figura 2.

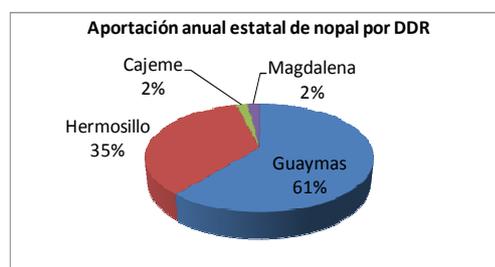


Figura 2. Aportación Anual de nopal por DDR

Se observa que a pesar de ser poca la producción estatal en comparación al nacional, el DDR de Guaymas es el principal productor del estado, con casi 2 terceras parte.

Por medio de una investigación de campo, se logró crear el directorio de productores de nopal de valle de Guaymas y Empalme que se observa en la tabla 1.

Nombre	Giro	Antigüedad	Dirección
San Fernando SC de RL de CV. Representante: María de la Luz Velasco	Productor y distribuidor en naveo	8 años	Domicilio conocido ejido San Fernando de Guaymas
Guadalupe y Elvira González	Productor	6 años	Domicilio conocido ejido San Fernando de Guaymas
Guadalupe Lira	Productor	8 años	Domicilio conocido ejido San Fernando de Guaymas
Antonia Ibáñez	Productor	7 años	Domicilio conocido ejido San Fernando de Guaymas
Angelina Moreno	Productor	8 años	Domicilio conocido ejido San Fernando de Guaymas
Empalmenses de Nopal SC de RL representante: Mariana Mancha Omelas	Productor y distribuidor en naveo	9 años	Domicilio conocido poblado Morelos La Atravesada en
Esperanza Hernández López	Productor	20 años	Domicilio conocido ejido mi Patria es Primero en Empalme
Felipe Flores	Productor de Nopal	10 años	Domicilio conocido ejido La palma en Empalme
Miguel Martínez Ramos	productor y comercializador	20 años	Domicilio conocido ejido Santa María en Empalme

Tabla 1. Directorio de productores

Los productores de cultivos formales son 9, 6 del valle de Guaymas y 3 de empalme, los cuales tienen sembrados en conjunto 49 hectáreas, de estos 2 están establecidos como una sociedad civil. Se puede observar también, que 7 de estos tienen menos de 10 años de experiencia en el cultivo del nopal, mientras que solo dos tienen ya una sólida experiencia en la plantación de nopal.

Respecto a la situación actual, el sistema de producción actual, cuenta con mucho rezago, respecto a otras entidades con más años de experiencia, el cultivo es prácticamente tradicional, con poca tecnología e infraestructura, el proceso de cultivo se observa en la figura 3, y es el siguiente: preparación de suelos, siembra o

plantación, fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades, cosecha.



Figura 3. Sistema de producción actual

En el estado de Sonora no se tiene registro de la rentabilidad de este cultivo, sin embargo según las estadísticas del SIAP, y la información recolectada a través de las entrevistas se puede establecer que el costo de producción anual es de \$17,500.00 por hectárea con un rendimiento de 15 toneladas para el año 2009, acorde a un precio de \$ 4,000.00 por tonelada, arroja una utilidad neta de 42,500.00, con una relación costo beneficio de 3.4 y una rentabilidad neta de 240%. La duración de la plantación es de 10 años en sistema tradicional y 6 años en intensivo.

La cadena productiva del cultivo del nopal, en la región de Guaymas y Empalme, se presenta en la figura 4, donde se observan a los actores principales de esta cadena, siendo estos los proveedores de insumos, los productores, procesadores, comercializadores pequeños y grandes, y el consumidor final.

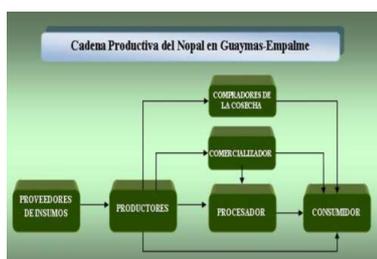


Figura 4. Cadena productiva del Nopal

Los principales productos del nopal generados en esta región podemos clasificarlos en pencas, con proceso, con tecnología, a continuación se muestra en la tabla 2 esta clasificación.

Tabla 2. Tipos de productos comercializados en la región. Hasta hace una década el centro y sureste de la república se caracterizaban por el alto consumo de nopal verdura; sin embargo, hoy en día también en los estados del norte se tiene gran aceptación. En la actualidad según el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícola y Pecuaria (INIFAP) el consumo de este producto a

aumentado entre los mexicanos, los cuales consumen en promedio al año 6.5 kg. y muestra una tendencia positiva, esto en gran parte a sus aportes nutricionales (ver figura 5), la posibilidad de cocinarlo de diferentes maneras, incluso crudo y por su bajo costo.

Figura 5. Aporte Nutricional

Aporte nutricional	
Cada 100 gramos de nopal contienen:	
Energía	27 kcal
Proteína	1.7 g
Grasa	0.3 g
Hidratos de carbono	5.6 g
Calcio	93 mg
Hierro	1.6 mg
Retinol (vitamina A)	41 mcg
Tiamina (vitamina B1)	0.03 mg
Riboflavina (vitamina B2)	0.06 mg
Niacina	0.3 mg
Acido Ascórbico (vitamina C)	8 mg

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Además, podemos mencionar que el nopal en México, tiene varios usos: desde el alimenticio hasta la manufactura de diversos productos en la medicina y cosmética, entre otros que se producen para el mercado nacional e internacional

A través de las entrevistas con los productores se generó el FODA que se presenta en la tabla 3, el cual tiene como objetivo comprender y diagnosticar la situación actual del sistema.

Tabla 3. FODA del sistema-producto-nopal

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> PRODUCTO CON GRANDES APORTACIONES NUTRICIONALES. PRODUCTO CON GRAN VARIEDAD DE PRESENTACIONES. FALTA DE COMPETENCIA ORGANIZADA. DISPONIBILIDAD DE TIERRAS PARA CULTIVO. DISPONIBILIDAD DE INSUMOS. ORGANIZACIONES DE PRIMER NIVEL. PRIMEROS PRODUCTORES DEL ESTADO. CULTIVO TRADICIONAL. 	<ul style="list-style-type: none"> SUELOS DELGADOS CORTA VIDA DE ANAQUEL MAL MANEJO DE COSECHA Y POSTCOSECHA DESCAPITALIZACIÓN PLAGAS Y ENFERMEDADES CULTIVOS DE TEMPORAL RESISTENCIA AL CAMBIO MAL MANEJO DEL CULTIVO NULO MANEJO PRODUCCIÓN INDIVIDUAL BAJOS RENDIMIENTOS UNITARIOS BAJA CALIDAD VENTA INDIVIDUAL BAJOS PRECIOS DE VENTA BAJA RENTABILIDAD DEL CULTIVO ESTACIONALIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y SATURACIÓN DEL MERCADO CARENCIA DE UNA ORGANIZACIÓN SÓLIDA. CARENCIA DE UN PRECIO FIJO DEL PRODUCTO. MAQUINARIA RUDIMENTARIA. FALTA DE TECNOLOGÍA.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE APOYO (PROCAMPO, FIRA, SEDESOL, ETC) NICHOS DE MERCADO INSATISFECHOS PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DEL NOPAL. INTEGRACIÓN EN CADENAS PRODUCTIVAS AFROPRIACIÓN DE TECNOLOGÍA DISPONIBLE SERVICIOS ESPECIALIZADOS (INTEGRADORA) FALTA DE COMPETENCIA ORGANIZADA. 	<ul style="list-style-type: none"> FACTORES CLIMÁTICOS COMPETENCIA DE OTRAS VERDURAS (ITALIA, COREA Y CHINA) COMPETENCIA CON OTROS ESTADOS (DE MORELOS Y ESTADO DE MÉXICO). PROLIFERACIÓN DE PLAGAS (COCHINILLA, MOSCA DE LA FRUTA) Y ENFERMEDADES (ROYA, PUDRICIÓN DE LA RAÍZ) ALTOS COSTOS EN LOS FERTILIZANTES. FALTA DE FINANCIAMIENTO BANCARIO

Tabla 3. FODA del sistema-producto-nopal

El análisis FODA del sistema-producto-nopal hace evidente que actualmente la cadena atraviesa por dificultades ocasionadas porque en el eslabón de la producción persisten ineficiencias como: los bajos rendimientos por unidad de superficie, la producción y comercialización individual del nopal, falta de organización y muchas más áreas

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

de oportunidad y, cuando se da, en la compra de insumos. La solución a los problemas estructurales antes mencionados se encuentra más en el reconocimiento por parte de los actores de la cadena de que existen (conocimiento de su realidad) y las consecuencias que estos acarrearán, que el diseño por terceros de proyectos complejos y onerosos de producción y procesamiento de nopal cuando no existe por parte de los actores la decisión de transformar su realidad. Las fortalezas y oportunidades identificadas por los integrantes del sistema-producto nopal tienen las condiciones para disminuir las debilidades y el riesgo de las amenazas.

Después de realizar el FODA del sistema productivo del nopal, se analiza a la región Guaymas Empalme a través de los factores de competitividad Porter (1991) y se agrega el factor de "Manejo Sustentable del Medio Ambiente" que menciona el Instituto Mexicano de Competitividad (IMC), lo cual se observa en la figura 6.



Figura 6. Factores de la competitividad de Guaymas-Empalme

El contexto de mercado del nopal, es muy alentador es un vegetal del que se generan un sin número de productos, y que su consumo global aumenta positivamente y México ha sido el principal exportador mundial, sin embargo China, Corea e Italia, están muy cerca de quitarle ese honor. Los nichos de mercado para el nopalito en el extranjero fundamentalmente se encuentran en la población mexicana que vive en los Estados Unidos y Canadá y en menor grado en Japón y Europa como producto alimenticio exótico. En la Unión Americana se tiene un potencial consumidor de 20 millones de personas, que si se extrapola el consumo per cápita de nopal en México, el potencial de consumo es de 127 mil ton/año, de las cuales se cubre sólo un 5%. Sin embargo, a pesar de que México es el principal exportador la cantidad vendida es muy poca, solo el 1% de la producción nacional.

Se usó el modelo de diamante de Porter (1991) para comprender la posición comparativa de la región Guaymas-Empalme en el contexto global, lo cual se observa en la figura 7.



Figura 7. Diamante del sistema nopal

Para analizar los flujos de efectivo y capital, se utilizan cifras del año 2009 y solo como ejemplo el caso del producto fresco, sin ser procesado o industrializado donde el beneficio por ese valor agregado en mucho mayor. El flujo entre los eslabones inicia con los proveedores al suministrar estiércol, fertilizantes, agroquímicos, agua, materiales, equipo, con esto el productor generan 520 toneladas anuales de nopales, los cuales se distribuyen primero entre intermediarios, comercializadores, procesadores, industriales y finalmente al consumidor, al cual llega el producto en muchísimas presentaciones.

El flujo de efectivo anual que genera esta cadena inicia con ingresos para los proveedores por el orden de \$875,000.00 (\$17,500.00 por hectárea sembrada); para el productor por \$2,080,000.00 (520 ton a \$4,000.00 c/ton.); para los intermediarios \$7,800,000.00 (520 ton a \$1,500 c/ton); para los comercializadores al consumidor \$12,480,000.00 (520 ton a \$24.00 c/kg.), considerando que la merma es mínima.

Con esta información podemos inferir los márgenes de utilidad para cada eslabón de la cadena los cuales se observan en la tabla 4, el margen de utilidad es respecto al precio final al consumidor del nopal fresco, y se considera el ingreso de los proveedores en función del costo de producción por hectárea que mencionaron los productores.

Tabla 4. Márgenes de utilidad por eslabón

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

	\$/kg	% de utilidad
*Proveedores	1.17	4.88%
Productor	2.83	11.79%
Intermediario	9	37.50%
*Transporte	2	8.33%
Comercializador	9	37.50%
Costo al consumidor	24	100.00%

Como se observa, el comercializador (abarrotes, comercio informal, fruterías, centros de autoservicio, etc) y los intermediarios, son los que tiene la mayor utilidad, siendo el productor el de menos; para los proveedores y transportistas se les coloca en la tabla para ver su participación, sin embargo en base a la entrevista con ellos, nos comentaron que se benefician mucho más que los mismos productores.

En la tabla 5, se observa la condición actual de los indicadores de competitividad del sistema-producto del nopal, que establece SAGARPA en su metodología, para la etapa de evaluación.

Tabla 5. Indicadores de competitividad Sistema-Producto

Productividad:	Poca si se comparan las 15 ton/hec. contra las 80 ton/hec. que tienen los 3 principales productores nacionales
Rentabilidad	Alta, de 240 %, esto debido a que son pocas hectareas sembradas y la mano de obra empleada es mínima.
Retorno al productor	Es bajo ya que es muy poca la utilidad neta percibida
Participación en el mercado meta	Nula, el mercado meta es el extranjero
Competitividad en precio	Muy alta, en el estado es el mejor precio
Participación en el mercado global	Nula.

De la tabla anterior podemos resaltar solo el hecho de que la rentabilidad es alta, es un producto que genera utilidades, y esto es pesar de que los costos de venta del productor son los menores del estado. Con la información recabada en la investigación podemos entonces realizar la cadena de valor articulada, que se ve en la figura 8, y en la cual se observan las actividades primarias que son: siembra y cosecha, procesamiento, distribución, producción de valor agregado y comercialización; también se encuentran las de apoyo o auxiliares. En la parte inferior estarían las cadenas de valor de proveedores, de la empresa que bien podría ser un centro de acopio, del canal y del consumidor.

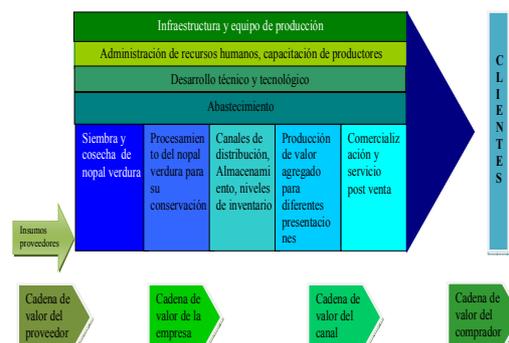


Figura 8. Cadena de valor articulada del sistema-producto-nopal

Conclusiones

La industria del nopal verdura, en la región de Guaymas-Empalme se realiza en forma rudimentaria y a nivel casero, por lo que la producción actual se concreta a cubrir la demanda del nopal fresco de la región, limitando la oportunidad de darle valor agregado al producto, y de esta manera poder incursionar en otros mercados, nacionales e internacionales.

Los factores críticos en la cadena son: asistencia técnica, tecnología agropecuaria, financiamiento, organización, integración, calidad de la materia prima, dominio de tecnología de procesamiento.

El mercado para el nopal, y sus diferentes presentaciones, crece día con día, es una alternativa de negocio, rentable y a bajo costo.

Los precios de oferta en la región de Guaymas y Empalme son menores a los de otros distritos productores como Hermosillo, lo que genera que la producción local, sea insuficiente ya que comercializadores foráneos se llevan parte de la cosecha.

Los esfuerzos por establecer un centro de acopio no han fructificado, a pesar de que ya se tienen las instalaciones logradas por medio de apoyo gubernamental

La mayoría de las hectáreas cosechadas pertenecen a ejidatarios que ven en su siembra un medio de subsistencia y no de crecimiento.

No existe integración entre productores del nopal, lo que genera muchas de las debilidades identificadas, la unión hace la fuerza.

Los proveedores de insumos no han guiado al productor durante su desarrollo, la capacitación a sido poca y a destiempo, con mal manejo de semillas, fertilizantes y agroquímicos por parte de los productores.

El nivel tecnológico para la producción, transformación y canales de distribución es incipiente en la región de Guaymas-Empalme.

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Referencias

Chopra, Sunil. “Administración de la cadena de suministro; estrategia, planeación y operación”, Editorial Pearson Educacion de México, S. A. de C. V., México, 2008.

Barbera, Giussepe. “Agroecología, cultivo y usos del nopal”. Editorial FAO. Italia, 1999.

Dussel, Peters, Enrique. “Territorio y competitividad en la agroindustria en México” Editorial Plaza y Valdes. México, 2002.

Instituto Mexicano de la competitividad A.C.
<http://imco.org.mx/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<http://www.inegi.org.mx/>

Instituto nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria.
<http://www.inifap.gob.mx/>

Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural
<http://www.inca.gob.mx/>

Melgaro, Moreno Pablo. “Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas vol. i: el medio ecológico, la higuera, el alcaparro y el nopal”. Editorial Munid Prensa. España, 2000.

Porter, Michel. “Ventaja competitiva”. Editorial Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V., México, 2002.

Porter, Michel. “Ventaja competitiva de las naciones”. Javier Vergara Editor, Argentina, 1991.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<http://www.sagarpa.gob.mx>

Servicio de Información agroalimentaria y Pesquera
<http://www.siap.gob.mx/>

Capítulo XVI. Diseño de un Modelo de Simulación Aplicada al Proceso de Distribución de Entrega de Productos en las Pymes en Cajeme

Y. E. Tautimes-Delgado, B. Luna-Ponce, E. Coronado-Soto
ITESCA, Cd. Obregón, Son. Mex. ytautimes@itesca.edu.mx

Resumen: En la actualidad ante la necesidad de incrementar la eficiencia de los procesos productivos, la logística es una herramienta de gran importancia en las grandes empresas de tal manera que se han generado áreas específicas dentro de sus procesos que permiten su desarrollo, debido al creciente impulso de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en la economía nacional, es también importante considerarlo como parte fundamental de la actividad de dirección dentro de estas. Los modelos de simulación han demostrado ser útiles para realizar evaluaciones en el rendimiento de distintos procedimientos de operación para sistemas logísticos y sistemas de producción. Cada día es más aceptada la simulación como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en la empresa, además de ir disminuyendo su costo mediante la utilización de software más avanzado día con día. Si asumimos que el rol del mercadeo es estimular la demanda, y que el rol de la logística será precisamente satisfacerla, la aplicación del modelo en las PYMES permitirá mejorar en las empresas los procesos de entrega para reducir costos y mejorar los niveles de servicio en la entrega de los productos, sin poner en riesgo los propios procesos debido al uso de modelos de simulación.

Introducción

En la actualidad las PYMES son el pilar de la economía de un país en desarrollo, sin embargo muchas de las PYMES enfrentan situaciones en las que el manejo tradicional de sus procesos no permite que se desarrollen de acuerdo al cambio global en el que se ven envueltos.

La logística es un proceso importante dentro de las empresas, es la encargada de la distribución eficiente de los productos al menor costo; de tal manera que se proporciona un excelente servicio al cliente, creando con esto una ventaja competitiva.

La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma

adecuada, al menor costo posible. La logística de los negocios es un campo relativamente nuevo del estudio integrado de la gerencia, si lo comparamos con los tradicionales campos de las finanzas, el marketing y producción (Ballou, 2004).

Uno de los problemas más importantes a los que se enfrentan las PYMES es la falta de planeaciones a corto y largo plazo, o que se ve reflejado en la falta de procedimientos de trabajo claves para el desarrollo diario de las actividades de la misma.

¿Por qué para PYMES?; porque las PYMES son piezas clave dentro del desarrollo económico de las regiones, por lo que la logística se vuelve fundamental en el desarrollo de sus procesos, lo que implica un cambio tecnológico y mejora la competitividad.

Los componentes de la administración logística, empiezan con las entradas que son materias primas, recurso humano, financiero e información, las cuales se complementan con actividades gerenciales y logísticas, que se conjugan en salidas que reflejan un buen manejo en el procesamiento y análisis de sus procesos y que son pieza clave para la mejora de estos; dentro de este análisis se encuentra el uso de la simulación, ya que es un proceso de diseño y desarrollo de un modelo computarizado de un sistema o proceso que permite la conducción de experimentos con el propósito de entender su comportamiento, evaluarlo y tomar acciones estratégicas para el mejoramiento del sistema (Coss Bú, 2003).

Planteamiento del problema

Cajeme, es un municipio con alrededor de 500,000 habitantes, cuya actividad principal la agricultura, ha generado un desarrollo comercial en la economía local, generando áreas de oportunidad para el mejoramiento de los diferentes procesos de las empresas.

En esta investigación se realizó como primera parte, un diagnóstico que indicara

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

exactamente la situación en la que se encuentran las PYMES; el diagnóstico se aplicó a una muestra general que incluyó empresas pequeñas y medianas de autoservicio y que estuvieran registradas en la Cámara Nacional de Comercio (CANACO), se consideraron todas las empresas que estuvieran dedicadas a la venta de cualquier tipo de productos, es decir en este se incluyeron; abarrotes, farmacias, mercerías, papelerías, tiendas de ropa, juguetes, etc.

A continuación se presentan algunos de los aspectos más importantes que se preguntaron dentro de las 19 preguntas que se aplicaron en el diagnóstico:

- Sabe usted ¿Qué es un sistema logístico?
- Su empresa cuenta con un sistema logístico.
- Tiene definidos los tiempos en que se realizan cada uno de los procesos dentro de su empresa
- La empresa cuenta con un diseño de logística el cual coordine adecuadamente la ruta que lleva el transporte de distribución
- Los empleados tienen capacitaciones constantes sobre logística y distribución en su empresa
- Ha considerado la implementación de un nuevo diseño de canales de distribución
- Estaría interesado en aplicar un nuevo sistema logístico para el proceso de distribución en su empresa

Los resultados más relevantes de algunas de estas preguntas son los siguientes:

- Si conocen el proceso de logística, pero no lo tienen formalizado como tal.
- El 56% de los empresarios no cuenta con un diseño de logística que coordine la ruta de transporte de distribución.
- El 60 % de los empresarios contestaron que sus empleados no tienen capacitación constante sobre logística y distribución.
- El 61 % contesta que no tiene considerado de un nuevo diseño de canales de distribución.
- El 92% si está interesado en un nuevo sistema logístico para su proceso de distribución.

Con base en los planteamientos expuestos anteriormente, surgen las siguientes interrogantes:

¿Qué factores podrían estar afectando el uso de la Logística como herramienta estratégica de mercadeo en las Pymes en Cajeme?

¿Qué elementos justificarían el uso de la Simulación como herramienta estratégica Logística para el proceso de distribución de entrega de producto para las Pymes en Cajeme?

Objetivo

Determinar una propuesta para el diseño de un modelo de simulación en el proceso de distribución de entrega de producto para las PYMES de Cajeme, con el fin de controlar, de mejorar los tiempos de distribución, optimización del espacio de los embalajes y medios de transporte, además de la obtención de mayores ventajas competitivas.

Justificación

Como se puede ver existe un problema de deficiencia en la utilización de procesos logísticos dentro de las PYMES.

Con la aplicación de simulación en los sistemas logísticos de distribución en las PYMES se obtendrían los siguientes beneficios:

Disminuye costos, fletes más convenientes, permitirá la entrega en el lugar y momento exigido por el cliente, incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización, coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión entrega. Entender que la logística forma parte del plan estratégico.

Socialmente beneficia a los pequeños empresario y agrega la cultura de conocer el uso de la simulación en sus procesos de distribución.

Hoy en día una de las grandes dificultades en la resolución de problemas que se presentan en la logística en las empresas si se tiene conocimiento del uso de las técnicas de simulación como herramienta para tomar decisiones en logística, con esto se podrá discutir, evaluar y prever las mejores alternativas del proceso de distribución y así alcanzar los objetivos deseados.

Con la aplicación y simulación de un sistema logístico de distribución se espera obtener la disminución de costos, además de llevar una correcta administración de los inventarios y almacenes, esto para aumentar la competitividad y

mejorar la rentabilidad de las Pymes y por consiguiente lograr satisfacción de los clientes al brindarle y producto y/o servicio de calidad.

Fundamentación teórica

La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible.

La logística de los negocios es un campo relativamente nuevo del estudio integrado de la gerencia, si lo comparamos con los tradicionales campos de las finanzas, el marketing, y producción (Ballou, 2004).

Los componentes de la administración logística empiezan con las entradas que son materias primas, recurso humano, financiero e información, éstas se complementan con actividades tanto gerenciales como logísticas, que se conjugan conteniendo salidas de logística, que son todas las características y beneficios obtenidos por un buen manejo logístico.

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y la del proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores de detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente, (Chopra, 2008).

Zandin define que la función básica del sistema físico de distribución es mover la mercancía en forma eficiente y eficaz desde el final de la línea de producción hasta el consumidor, (Maynard, 2005)

Es un hecho que las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) deben cumplir un papel destacado en las economías donde operen, ya que constituyen las organizaciones más capaces de adaptarse a los cambios tecnológicos que surgen continuamente y de generar empleo, lo cual fomenta el desarrollo de un país, ya que son las bases fundamentales de los ingresos de las clases media y baja. El proceso de adaptación de las

Pymes a los cambios tecnológicos va a depender de las estrategias de negocios que las empresas se planteen, ya que no basta que un producto cumpla con los estándares de calidad, que su precio sea competitivo con respecto a los otros que se encuentran en el mercado, que la distribución del mismo a los centros de acopio o al consumidor final sea entregado en forma oportuna; sino que es necesario que el producto o servicio tenga un mayor valor agregado en la relación proveedor - cliente.

Aplicada a la realidad empresarial, la simulación aparece entonces como una herramienta de suma utilidad a la hora de probar hipótesis de trabajo antes de su desarrollo e implementación. Nuestra experiencia demuestra que la modelización de un sistema operativo permite, además, profundizar notablemente la comprensión del mismo, a partir de la explicitación de las relaciones entre los distintos elementos contenidos en él, y del reconocimiento de las variables de mayor impacto en su desempeño (Guido, 1997).

El desarrollo y aplicación de un modelo de simulación supone un proceso habitualmente estructurado en cuatro pasos, tal como se muestra en la figura 1:

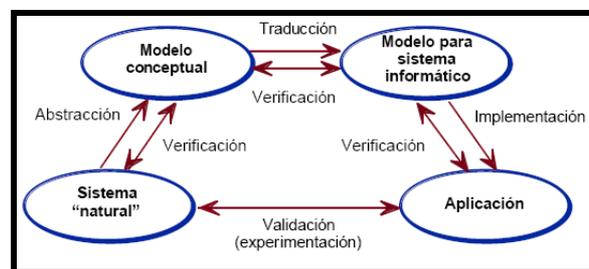


Figura 1: Desarrollo y aplicación de un modelo, (Guido, 1997)

Con la aplicación de simulación en los sistemas logísticos de distribución en las Pymes se obtendrían los siguientes beneficios:

Disminuye costos, fletes más convenientes, permitirá la entrega en el lugar y momento exigido por el cliente, incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización, coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión entrega.

Entender que la logística forma parte del plan estratégico. Socialmente beneficia a los pequeños empresario y agrega la cultura de

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

conocer el uso de la simulación en sus procesos de distribución.

Método

Paso 1. Descripción del objeto de estudio

1) Selección del grupo: El objeto bajo estudio son la PYMES de Cd. Obregón, de un instrumento diagnóstico se selecciono la cantidad de empresas con las mismas características.

2) Aplicación de instrumentos: La aplicación del instrumento se realizó mediante muestreo aleatorio.

3) Materiales: Los materiales que se emplearán para esto serán encuestas, entrevistas y hojas de registro.

Paso 2. Definición de proyectos afines

1) Evaluación de los clientes: Refiriéndose en este punto a las formas en las cuales las empresas manejan la distribución, evalúan sus procesos.

2) Verificación de datos: En este paso se verifican las ventas competitivas y la modificación de la distribución en el punto de venta de los productos en las empresas.

Paso 3. Definición de Procedimiento

Coss Bú (2003) plantea la siguiente metodología para la formulación de modelos de Simulación:

1) Definición de sistema: Determinación de los límites o fronteras, restricciones y medidas de efectividad que se usarán para definir el sistema que se estudiará.

2) Formulación del modelo: Reducción o abstracción del sistema real a un diagrama de flujo lógico.

3) Preparación de datos: Identificación de los datos que el modelo requiere y reducción de éstos a una forma adecuada.

4) Translación del modelo: Descripción del modelo en un lenguaje aceptado para la computadora que se usará.

5) Validación: Incremento a un nivel aceptable de confianza de modo que la inferencia

obtenida del modelo respecto al sistema sea correcta.

6) Planeación estratégica: Diseño de un experimento que producirá la información deseada.

7) Planeación Táctica: Determinación de cómo se realizará cada una de las corridas de prueba especificadas en el diseño experimental.

8) Experimentación: Corrida de la simulación para generar los datos deseados y efectuar el análisis de sensibilidad

9) Interpretación: Obtención de inferencias con base en datos generados por la simulación.

10) Implantación: Uso del modelo y/o resultados

11) Documentación: Registro de las actividades del proyecto y los resultados así como de la documentación del modelo y su uso.

En la siguiente figura se observa de manera sintetizada el proceso de simulación.

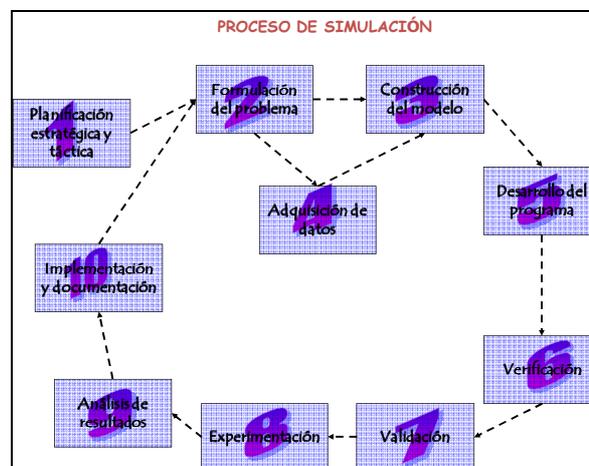


Figura 2. Proceso de Simulación, adaptado de (García, 2006)

Resultados

De los resultados que se esperan estos proporcionarán información importante sobre el nivel de uso o aplicación de la simulación en los procesos logísticos y los elementos que se requieran para la interacción de estos sistemas así como la influencia y relación que existe.

Dentro de los objetivos claves para la toma de decisiones se encuentra la presentación del modelo propuesto, por lo tanto se podrá adaptar

una metodología que pueda combinar la información manejada en el sistema actual con información de otros sistemas para la identificación de variables y la obtención de resultados con diferentes estrategias de evaluación para observar su comportamiento.

Al termino de la investigación se podrá inferir si existen áreas de oportunidad en áreas que estén involucradas en el proceso logísticos de las PYMES, de tal manera que se pueda visualizar estrategias por parte de la empresa para mejorar su sistema.

Al mostrar resultados y áreas de oportunidad en el desarrollo de la modelos de simulación se podrá fortalecer el sistema de servicios logísticos que se esta proporcionando actualmente en la empresa.

Referencias

Ballou Roland H., (2004), Logística administración de la cadena de suministro, (5ta. Edición), México, Editorial: Pearson Educación.

Coss Bú R., (2003), Simulación un enfoque práctico, (1ra Edición), México, Editorial: Limusa S. A. de C. V.

Chopra S. y Meindl P., (2008), Administración de la cadena de suministro, Estrategia, Planeación y Operación, (3era. Edición), México, Editorial: Pearson Educación.

García D. E, García R. H. y Cárdenas B. L., (2006), Simulación y análisis de sistemas con Promodel, (1ra.Edición), México, Editorial: Pearson Educación.

Guido Juan Pablo, (1997), La aplicación de la simulación operativa a problemas logístico, Énfasis Logístico, Consultores de alta dirección servicio y tecnología.

Zandin K. B., (2005), Logística y distribución, (5ta Edición), MAYNARD, Manual del Ingeniero Industrial dos vol., México, Editorial: McGraw Hill.

Capítulo XVII. Propuesta de Investigación para Identificar el Uso de Innovaciones Tecnológicas y su Impacto en el Desempeño de la Administración en la Cadena de Suministro para la Industria de la Manufactura Aeroespacial en Sonora

C. Álvarez-Bernal, E. Ramírez-Cárdenas, J. E. Hernández-Castro, Y. D. Caraveo-García
Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas calvarez@itson.mx

Resumen: Actualmente el país ha experimentado un crecimiento muy importante del sector Aeroespacial, que se ha traducido en fuentes de empleo y oportunidades de desarrollo para empresas nacionales, así como un vínculo que va creciendo gradualmente entre este sector e instituciones educativas. La innovación tiene un papel importante en la evolución de una industria de alto aporte al desarrollo tecnológico y generación de cuadros técnicos especializados. Por ello, la aplicación de un modelo de “triple hélice” es necesaria para elevar la competitividad de una industria centrada en tecnología, ciencia e innovación en donde los esfuerzos tanto del Gobierno, Industria y Academia se encuentren alineados. La demanda en servicios tecnológicos en la cadena de suministro va creciendo a la par, ante ello se propone una investigación sobre la adopción de innovaciones tecnológicas en este sector, considerando como factores: los tecnológicos, de estructura organizacional, y contextuales, así como su impacto en el desempeño de la cadena de suministro con la finalidad de identificar áreas de oportunidad dentro de la operación de la misma.

Palabras Clave: Innovación tecnológica, desempeño, cadena de suministro, modelo de triple hélice, industria aeroespacial.

Introducción

Los productos de la industria aeroespacial son diversos, y van desde transbordadores espaciales, satélites, motores para cohetes, helicópteros, aviones privados, jets, aeronaves militares, armas para aeronaves, aviones comerciales; hasta sistemas electrónicos de orientación, navegación y seguridad, turborreactores de grandes aeronaves y herramientas especiales que necesitan los técnicos para el mantenimiento de todos estos vehículos y sistemas (Producen, 2007).

De acuerdo con información señalada en el año 2007 por la “Organization for Economic Co-

Operation and Development” (OECD) se identifica a la industria aeroespacial actual como una de las cinco industrias que involucran alta tecnología. Este tipo de industrias manejan el crecimiento económico alrededor del mundo y conllevan procesos de I+D intensivos debido a que: desarrollan productos de alto valor agregado, tienden a exportar más, y en promedio pagan sueldos más altos que otras industrias del giro de manufactura.

De acuerdo con el “Standard & Poor”, el mercado anual global y actual de este sector se encuentra por encima de los 440 mil millones de dólares. Además, el mercado de la industria aeroespacial lo dominan las empresas Boeing y Airbus, en tanto que la industria de componentes aeroespaciales y su mercado se concentran en América del Norte (75%), Europa (14%) y Japón (5%) esto se observa en la Figura 1.



Figura 1: Concentración global de la industria aeroespacial
Fuente: Elaboración propia

Entre los países líderes en fabricación de productos aeroespaciales, destacan las grandes potencias mundiales como Estados Unidos y los países Europeos; del mismo modo es importante reconocer que entre los países fabricantes, México es un competidor que en los últimos años ha ganado posición ante países primer mundistas.

Industria Aeroespacial en México

Por otro lado, el sector aeroespacial en México ha seguido una dinámica de crecimiento tal que lo ha

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

colocado en el radar internacional de la industria aeroespacial, con un protagonismo creciente. En un lapso de cinco años pasó de ser un grupo de empresas a ser nombrado como el noveno proveedor de la industria de U.S.A y el sexto de la Unión Europea (Promexico, 2009).

La Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), indica que en 2008 la industria aeroespacial mexicana exportó aproximadamente 3,400 millones de dólares, y que se esperaba que llegara a 4,050 millones para finales de 2009, con un crecimiento de aproximadamente 18% superior al 2008. En lo que respecta a las importaciones, en 2008 fueron de 2,425 millones de dólares, esperando llegar a 2,840 millones en 2009. En estos últimos cinco años México ha experimentado un crecimiento de dos dígitos, un 27% en promedio (FEMIA, 2009).

El desarrollo de la industria Aeroespacial en México es reciente pero su crecimiento ha sido acelerado. Durante este mismo periodo la cantidad de empresas aeroespaciales se ha triplicado, pasando de 65 empresas en el año 2005 a 193 empresas para octubre del 2009 alcanzando con ello un porcentaje de crecimiento de hasta el 60.8%, descrito en la Figura 2, (Promexico, 2009).

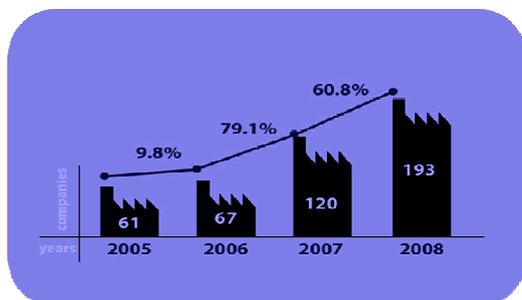


Figura 2: Crecimiento de empresas aeroespaciales en México.
Fuente: Secretaría de Economía

En México actualmente existen 194 establecimientos del giro aeroespacial de los cuales el 79% se dedicada a la manufactura y ensamble (M), 11% a reparación y mantenimiento (MRO) y 10% a ingeniería y diseño (E&D), esto se puede apreciar en los datos de la Tabla 1. (Secretaría de Economía, 2009).

Tabla 1: Distribución de industria aeroespacial en México por actividad y Estado
Fuente: Secretaría de Economía

Mexican Aerospace Industry by Activity and State				
STATE	(M)	(MRO)	(E&D)	TOTAL
AGUASCALIENTES	2	0	0	2
BAJA CALIFORNIA	48	1	2	51
CHIHUAHUA	25	0	0	25
COAHUILA	5	1	0	6
JALISCO	2	0	3	5
MEXICO CITY	0	5	2	7
NUEVO LEON	13	7	4	24
PUEBLA	3	0	0	3
QUERETARO	8	3	3	14
SAN LUIS POTOSI	5	0	0	5
SONORA	32	0	0	32
STATE OF MEXICO	0	5	0	5
YUCATAN	3	0	0	3
TAMAULIPAS	10	1	0	11
GUERRERO	0	1	0	1
ZACATECAS	1	0	0	1
TOTAL	152	26	18	194

Con base en los datos mostrados por la Secretaría de Economía (2009) este sector industrial logra emplear encima de 27,000 personas en 16 estados de la República Mexicana. La concentración de industrias aeroespaciales se da principalmente en cuatro Estados de la República los cuales alojan el 56% de las empresas (BCN, Son., NL y Chih.), distribuyéndose el resto, 44%, en 12 estados más (Figura 3).

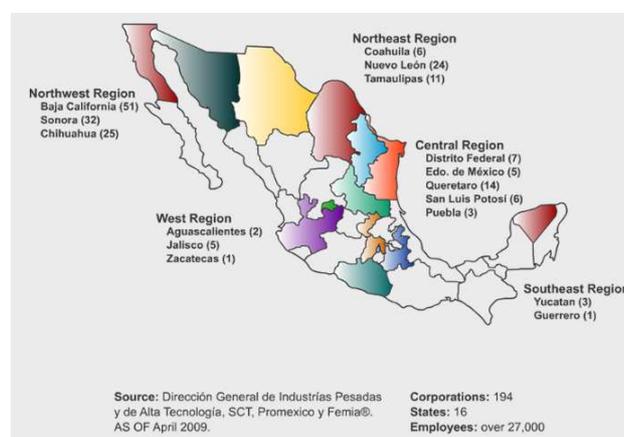


Figura 3; Distribución de la industria aeroespacial en México.

Fuente: Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, SCT, Proméxico y FEMIA.

La industria aeroespacial se considera como estratégica por su alta aportación de desarrollo tecnológico y por la generación de cuadros técnicos especializados.

Considerando la información publicada por la Secretaría de Economía (2009) la distribución de empresas del giro aeroespacial en México

atendiendo la cantidad de empleados contratados es del 7% para las microempresas, 22% para las pequeñas, 43% para las medianas y de 28% para las grandes, esto denota que este tipo de empresas requiere de bajos volúmenes de personal, pero demandan niveles de formación profesional especializada que se forman en la medida que se han instalado las empresas en México.

Planteamiento del problema

La perspectiva del sector para las empresas manufactureras es evolucionar de una primera etapa, en donde se elaboran ensambles simples y fabricación de partes aéreas, a una segunda etapa en donde se realicen manufacturas de fuselajes y bienes más complejos a nivel de sistemas y subsistemas, y finalmente a una tercera etapa en donde se realicen diseños y ensambles completos de aviones con alto contenido nacional y con un alto grado de innovación.

La última fase señalada representa una primera aproximación a la estrategia general del sector aeroespacial. En términos generales actualmente el sector en México se encuentra en un periodo de transición de la primera a la segunda etapa en la que ya existen empresas en proceso de ensamblaje de subsistemas de mediana complejidad.

Ante este escenario, la demanda de los servicios de logística en la cadena de suministros va creciendo paulatinamente, por lo que se prevé el crecimiento y la mejora de la industria de la logística en todas las regiones del país. A este respecto, se subraya el establecimiento de nuevas y modernas instalaciones como: los parques logísticos, centros de distribución y de almacenamiento.

Con base en los argumentos anteriores se plantea los siguientes cuestionamientos: ¿Las empresas de la industria aeroespacial en el Estado de Sonora adoptan innovaciones tecnológicas en sus procesos de administración logística? y ¿Cuál es el impacto que presentan éstas en el desempeño de su cadena de suministro?

Objetivo

El presente documento tiene la intención de presentar una propuesta de investigación para identificar si las empresas de la industria de la manufactura aeroespacial en Sonora, Mex. adoptan innovaciones tecnológicas en la administración de la cadena de suministros y que impacto tiene esto sobre el desempeño de la misma.

Marco de referencia

Sin duda, la innovación tiene un papel importante en la evolución de un sector de alto aporte al desarrollo tecnológico y alta generación de cuadros técnicos especializados. Es por esto que la aplicación de un modelo de triple hélice es necesaria para elevar la competitividad de una industria centrada en la tecnología, ciencias e innovación en donde los esfuerzos tanto del Gobierno, la industria y la academia se encuentren alineados.

Una clave esencial para tener una cadena de suministro eficaz es hacer la función logística más eficiente (Bowersox, 2007). Por otro lado, la globalización de la cadena de suministro ha llevado a muchas empresas a desarrollar la logística como parte de sus actividades corporativas.

La administración en la cadena de suministro consiste en formular una estrategia para organizar, controlar y determinar los recursos que intervienen en el flujo de servicios y materiales dentro de la cadena de suministros (Krajewski, 2008).

Esta estrategia de la cadena de suministros deberá de considerar e integrar elementos tales como localización, administración de inventarios, pronósticos, planificación de ventas y operaciones, planificación de recursos y programación, de tal forma que satisfaga las prioridades competitivas de la estrategia de operaciones de la empresa (Flores, 2004).

La innovación puede reforzar las ventajas competitivas de las empresas en los mercados en que las preferencias del cliente cambian rápidamente, en donde la diferenciación entre las empresas es limitada, y donde la competencia es intensa (McAfee, 2002).

Un grupo de investigadores vincula a la innovación y la eficiencia en la industria de servicios lo cual presumiblemente pudiese aplicarse también en el sector Aeroespacial.

Por otro lado, se sabe que las capacidades centradas en el cliente, incluyendo la capacidad de respuesta y la flexibilidad, también mejoran la eficiencia logística (Zhao, 2001) además sugiere que una logística de proveedor de servicios con una capacidad de servicio mejorada tiene una eficiencia de servicio mayor.

Kwon y Zmud (1987) clasifican las variables que afectan a la adopción de tecnología en particular en las relacionadas con la innovación, de organización, y las de características del medio ambiente.

Mientras que Tornatzky y Fleischer (1990) sugieren que la adopción y aplicación de los

avances tecnológicos de innovación se vería afectado por factores tecnológicos, factores de la estructura organizacional, y los factores contextuales.

Patterson, Grimm & Corsi (2003) indican que la adopción de la tecnología se ve afectada por el tamaño de la organización, estructura y rendimiento, estrategia de la cadena de suministro, operación climática, miembros prioritarios de la cadena de suministro, y la incertidumbre en el medio ambiente. Scupola (2003) recurre al uso tecnológico, las características organizacionales y ambientales para explicar la adopción del comercio por Internet.

Propuesta de investigación

La presente investigación hace una descripción de la disposición para adoptar innovaciones tecnológicas en las empresas de la industria aeroespacial en Sonora, considerando como factores la influencia de los cambios tecnológicos, factores de organización, y los factores contextuales. Además se analizará cual es su impacto en el desempeño de la cadena de suministros con la finalidad de identificar áreas de oportunidad dentro de la operación de la misma.

1. *Propósito de la investigación:* Para el propósito de esta investigación las innovaciones tecnológicas serán enfocadas a aquellas que hagan uso de las tecnologías de información las cuales se catalogarán en: tecnología de captura de datos, tecnologías de la información, sistemas de almacenamiento, tecnologías de transporte, comunicaciones por radiofrecuencia, bases de datos distribuidas, sistemas de información geográfica, sistemas RFID, entre otros.

A través de la presente investigación se podrá tener conocimiento sobre el panorama actual de la industria aeroespacial en Sonora en el ámbito de uso de tecnología, para proporcionar una visión dentro de un contexto de innovación y desarrollo tecnológico en el cual se esta viendo inmersa.

También se pretenderá establecer una comparación entre las situaciones ideales de administración en la cadena de suministros y el estado actual de las mismas para identificar brechas que permitan tanto a la iniciativa privada como al sector educativo y gubernamental establecer acciones que fortalezcan el crecimiento que hasta ahora se ha estado manifestando.

Al impulsar el crecimiento del la industria aeroespacial Mexicana se posicionará al Estado y al país dentro en un nivel de competitividad igualable a países desarrollados que permitirá atraer nuevas y más importantes inversiones que

detonen nuevas fuentes de empleo y de impulso en el sector de servicios.

2. *Instrumentos y materiales:* El marco de la investigación se organiza alrededor de siete hipótesis, las cuales se persiguen comprobar por medio de la información obtenida a través de instrumentos de recolección de información planificada especialmente para el sector logístico de la industria Aeroespacial del Estado de Sonora. Dichos instrumentos serán aplicados a las unidades muestrales a través de medios físicos (es decir documentos aplicados en papel) o bien a través de medios electrónicos (programas de cómputo en línea para aplicación de encuestas o exámenes: QUIA).

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento serán procesados a través del programa de cómputo SPSS para su análisis y validación.

3. *Metodología:* La metodología a emplear es la de los autores Hernández y Fernández (2006) para una investigación cuantitativa, que consta de seis pasos:

- a) Alcance y enfoque de la investigación,
- b) Establecimiento de la hipótesis,
- c) Descripción y diseño de la investigación,
- d) Selección de la muestra de investigación,
- e) Recolección y procesamiento de datos y
- f) Interpretación y análisis de datos.

Se considerará el enfoque señalado para investigaciones cuantitativas debido a que presenta alcances descriptivos y de relación entre diversas variables que afectan al desempeño de la eficiencia de la cadena de suministros de la industria aeroespacial en Sonora.

4. *Alcance y enfoques de la investigación:* La investigación esta delimitada a las 32 empresas que conforman el sector de manufactura aeroespacial en el Estado de Sonora en México. Presentando además una limitación temporal ya que tomará datos únicamente del momento en el cual se realice la investigación. Se considerará que la información proporcionada por las empresas y las instituciones de apoyo al sector aeroespacial será fidedigna y confiable para su procesamiento y análisis

El alcance de la investigación iniciará de forma exploratoria, ya que no existe actualmente información formal sobre la utilización de innovaciones tecnológicas en la cadena de suministros para este sector. La investigación es correlacional, ya que busca la relación existente entre dos variables, el uso de innovaciones tecnológicas en la cadena de suministros y el efecto que éste puede tener en la eficiencia de la misma.

5. *Variables*: Se consideran como variables bajo estudio: los factores tecnológicos, factores de estructura organizacional, factores contextuales, adopción de innovaciones tecnológicas y, desempeño de la cadena de suministro (Figura 4).



Figura 4: Variables bajo estudio

La variable dependiente es el desempeño en la cadena de suministros de la industria aeroespacial mexicana, en donde se pretende definir la relación con el nivel de adopción de innovación tecnológica que las empresas alberguen, así mismo éste último se compone de tres factores esenciales: tecnológico, estructura organizacional y contextual, éstas últimas consideradas como variables independientes.

6. *Hipótesis*: Se proponen siete hipótesis que pretenden validar tanto los objetivos específicos como el objetivo general. Las hipótesis son de tipo correlacional multivariadas y se encuentran descritas a continuación.

- H1: La estrategia en la administración de la cadena de suministros de la industria aeroespacial en Sonora que tiene una mayor disposición para adoptar innovaciones tecnológicas, logrará también obtener una mejor eficiencia de su cadena de suministro.

-H2: Mientras más clara o explícita sea una nueva tecnología, será más probable que los proveedores de servicios de la industria Aeroespacial adopten innovaciones en la tecnología de sus procesos logísticos.

-H3: Mientras exista mayor acumulación de tecnología, será más probable que los proveedores de servicios de logística de la industria Aeroespacial adopten innovaciones tecnológicas en sus procesos logísticos

-H4: Mientras sea mayor el estímulo por parte de una organización, será más probable que los proveedores en la cadena de suministro de la industria aeroespacial en México adopten la innovación de tecnología en sus procesos logísticos.

-H5: Cuanto mayor sea la calidad de los recursos humanos, será más probable que los proveedores en la cadena de suministro de la industria

aeroespacial en México adopten innovaciones de tecnología en sus procesos logísticos.

-H6: Mientras exista mayor incertidumbre en el medio ambiente será más probable que los proveedores en la cadena de suministro de la industria aeroespacial en México adopten innovaciones de tecnología en sus procesos logísticos.

-H7: Mientras mayor sea el apoyo gubernamental será más factible que los proveedores en la cadena de suministro de la industria aeroespacial en México adopten innovaciones de tecnología en sus procesos logísticos.

7. *Diseño de la investigación*: El diseño de la investigación será no experimental cuantitativa, ya que durante su desarrollo no se realizan manipulaciones deliberadas de las variables, únicamente se pretende observar y analizar los fenómenos en su ambiente natural.

Además se considera una investigación transversal ya que recopilará datos en un momento único del tiempo que permitan describir el estado actual de la cadena de suministros de la industria aeroespacial en México y su incidencia o interrelación con diferentes variables, por ello será considerada transversal y correlacional ya que parte de la búsqueda de la relación causa-efecto entre variables.

8. *Recolección de datos*: Las hipótesis presentadas se persiguen comprobar por medio de la información obtenida a través de instrumentos de recolección de información planificada especialmente para el sector logístico de la industria Aeroespacial. Se dispondrá de un tiempo no mayor a tres meses para la fase de recogida de datos, de tal forma que permita tiempo suficiente para la consecución del estudio.

Se procederá al diseño del instrumento de medición el cual será fundamentado en los principales factores que se deben considerar para comprobar la aplicación de innovación tecnológica en las empresas, por tanto el instrumento se dividirá en las siguientes partes:

-La información en la empresa: historia de la compañía, número de empleados, tamaño de capital invertido.

-Los factores tecnológicos: claridad de la tecnología, acumulación de la tecnología.

-Los factores de estructura organizacional: estímulos organizacionales, calidad en el recurso humano.

-Los factores contextuales: incertidumbre en el medio ambiente, soporte gubernamental.

-La adopción de innovaciones tecnológicas y,

-La eficiencia de la cadena de suministro.

Estos temas serán validados por expertos relacionados en el área de la gestión de la cadena de suministros, logística y en manufactura aeroespacial.

Habrán un número suficiente de preguntas en el instrumento, las cuales abarcarán información de la empresa. También se incluirán preguntas para obtener otros puntos de medición empleando escalas tipo Likert de cinco puntos vinculadas a respuestas de tipo "desacuerdo total" y "de acuerdo totalmente". Adicionalmente, se considerarán como medidas de adopción de tecnologías de innovación a la voluntad de innovar o de adquirir nuevas tecnologías así como el empleo de tecnologías innovadoras

9. *Análisis de datos e informe de resultados:* Una vez recolectada la información y procesada a través del programa computacional se procederá a validar el instrumento y a elaborar el análisis estadístico, que comprende la estadística descriptiva de cada uno de las variables independientes y dependientes bajo estudio.

Se procederá a la estadística inferencial donde a través de pruebas de hipótesis se pretenderá validar las hipótesis y cumplir el objetivo de la investigación.

Resultados esperados

Se proporcionará información relevante sobre el nivel de uso o aplicación de innovaciones tecnológicas en las industrias de manufactura aeroespacial en México y los elementos de innovación que más se requieran así como la influencia y relación que existe entre factores tecnológicos, de estructura organizacional y de contexto.

Al término de la investigación se podrá inferir si existen áreas de oportunidad en alguno de los eslabones la cadena de suministros de la industria aeroespacial o en alguno de los elementos de la cadena de valor de la misma, de tal forma que se puedan visualizar estrategias por parte de algunos de los participantes en el modelo de la triple hélice para dicho sector.

Al mostrar resultados y áreas de oportunidad en el desarrollo de la cadena de suministros de las industrias del país se puede comparar y fortalecer el sistema de servicios logísticos que se está proporcionando actualmente en la República y además se presentarán escenarios a los sistemas gubernamentales y académicos de apoyo a cada uno de los sectores, de tal forma que integren y sumen sus esfuerzos para lograr desarrollar al país.

Referencias

- Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros* (2^a ed.). México: McGraw-Hill
- Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial A. C. (FEMIA). (2009) *Cifras 2009*, en su página web: www.fmia.com.mx
- Flores, J. (2004). *Medición De La Efectividad De La Cadena De Suministro*. México: Panorama editorial
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4^a ed.). México: Mc Graw-Hill
- Kwon, T.H., & Zmud, R.W. (1987). Unifying the fragmented models of information systems implementation. In R.J. Boland and Hirschheim, R.A., (Eds), *Critical Issues in Information Systems Research*, pp. 887-898, New York: John Wiley
- Krajewski, J., Ritzman, B., Malhotra, M., (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadena de valor* (8^a ed.). México: Pearson Education
- McAfee, A. (2002). The impact of enterprise information technology adoption on operational performance: an empirical investigation. *Production and Operations Management*, 11(1), 33-53.
- OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, (2007). *Innovation and Performance in the Global Economy*
- Patterson, K. A., Grimm, C. M., & Corsi, T. M. (2003). Adopting new technologies for supply chain management. *Transportation Research Part E*, 39, 95-121.
- Promexico, inversión y comercio. (2009) en su página web: www.promexico.gob.mx
- Producen (2007) Centro de inteligencia Estratégica, en su página web: www.producen.org
- Scupola, A. (2003). The adoption of Internet commerce by SMEs in the south of Italy: An environmental, technological and organizational perspective. *Journal of Global*

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Information Technology Management, 6(1), 52-71. Information Technology Management, 6(1), 52-71

Secretaría de Economía (SE). (2009) en su página web: www.economia.gob.mx

Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). The process of technological innovation. Lexington, MA: Lexington Books, Lexington.

Zhao, M., Droge, C., & Stank, T. P. (2001). The effects of logistics capabilities on firm performance: customerfocused versus information-focused capabilities. Journal of Business Logistics, 22(2), 91-107.

Capítulo XIX. Análisis Estadístico del Sistema Logístico de Abastecimiento y Distribución de las Pequeñas y Medianas Empresas de Ciudad Obregón Sonora

J. Rojas-Tenorio, J. Portugal-Vázquez, M. Rosas-Salas, M. P. Lizardi-Duarte, A.A. Naranjo-Flores, M. P. G. Acosta-Quintana, M. Osorio-Sánchez, J. X. Peralta-García
Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Obregón rojas@itson.mx

Resumen: En casi todos los países en vías de desarrollo las micro, pequeñas y medianas empresas son el sostén de la economía, además muestran una innumerable áreas de mejora de sus procesos; uno de ellos y de gran trascendencia es el sistema logístico. Una de las principales interrogantes es como incrementar la competitividad y calidad de las organizaciones basadas en una eficiencia de los procesos logísticos de las organizaciones.

Para incrementar la competitividad de un país, debe atenderse la eficiencia en los procesos logísticos de las empresas. En el auge mundial de las PYMES, es evidente que en México éstas se enfrentan a situaciones como la dificultad para colocar sus productos en el extranjero, falta de competitividad en los mercados internacionales, así como un fuerte atraso en sus procesos logísticos.

El objetivo de esta investigación fue: Analizar estadísticamente el sistema logístico de abastecimiento y distribución de las pequeñas y medianas empresas de Ciudad Obregón, con el fin de detectar necesidades que contribuyan a las mejores prácticas de la gestión logística de las empresas.

Los pasos seguidos en el siguiente proyecto de investigación fueron: Análisis de datos de fuentes de información primaria, Identificación de problemas, Definición de hipótesis de investigación, Establecimiento y cálculo de las Estadísticas y niveles de significancia apropiados, Obtención de conclusiones.

Como resultado del proceso metodológico, las principales áreas de mejora del sistema logístico se identificaron en el sistema de distribución en las categorías de: Manejo de Materiales, Transporte, Servicio al Cliente y Logística Inversa. De aquí se obtuvo que la categoría Logística Inversa es un área de mejora, debido

principalmente a problemas referentes a las devoluciones de productos dañados.

Introducción

En México y muy probablemente en la mayor parte de los países en proceso de desarrollo, el crecimiento sostenido de la economía habrá de basarse en la consolidación y el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. En el entendido de que en una economía abierta como lo es la nuestra, una vez que esta consolidada la micro y pequeña empresa, cubrirán los huecos de demanda nacional e internacional que no puedan o no quieran hacer las grandes empresas. Lo que involucra a todas ellas es la integración de eslabones para la competitividad.

A pesar del auge mundial que experimenta el fenómeno PYMES es evidente el hecho de que en México la Micro y Pequeña empresa se enfrenta a grandes dificultades entre los que se pueden contar la alta dificultad para colocar sus productos en el extranjero, su falta de competitividad en los mercados internacionales, así como un fuerte atraso en sus procesos logística. (Secretaría de Economía).

Para poder competir tanto en el mercado doméstico como en los internacionales, las empresas enfrentan dos retos principales: mayor eficacia y menores costos. Por ello, buscan acceder a los mejores insumos sin importar si se encuentran en el mercado doméstico o en el exterior y procuran diferenciar sus productos mediante los procesos a través de los cuales los hacen llegar a sus clientes. Ante las nuevas condiciones de alta competitividad, la adecuada gestión de la cadena de suministros y la logística juegan un papel muy importante para las empresas, ya sea para aquellas que exportan o para las que producen para el mercado local, sin importar si son pequeñas o grandes.

Según la Secretaría de economía, en los últimos años, el desempeño de la economía

mexicana ha sido muy favorable: el PIB ha crecido a tasas mayores al 2.5% y la inflación se mantiene en niveles menores al 6%, asimismo, ha habido importantes avances en la modernización del país y la reducción de la pobreza. Sin embargo, aún existen factores estructurales por atender para lograr un mayor avance de la economía mexicana y un mejor nivel de competitividad.

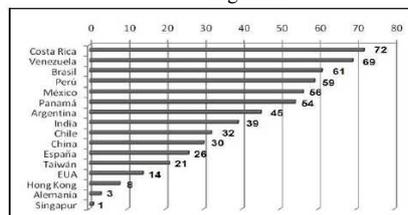
De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), en 2006 México ocupó el lugar 33 de 45 países en su Indicador Global de Competitividad, esta situación se torna más difícil si se toma en cuenta que la posición de México en 2004 era la 30. En lo que refiere al desempeño logístico a nivel mundial, visto desde la perspectiva de nivel de servicio, en 2007 el Banco Mundial publicó un estudio denominado Índice de Desempeño Logístico (IDL), para el caso de los costos logísticos, el puntaje es 2.79 y su posición global lo ubica en lugar 101, lo que se traduce en que la mayor parte de los países cuenta con costos logísticos más bajos que México. (Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012 Secretaría de Economía). El resultado para cada una de las áreas se presenta en la tabla 1, es importante resaltar que la posición y el puntaje obtenido por México son distintas para cada área estudiada, por ejemplo, en el caso de las aduanas el puntaje obtenido es el más bajo de todos, sin embargo, la posición respecto a los demás países lo ubica en el lugar 60, situación que revela que gran parte de los países tiene deficiencias en este rubro.

Área de estudio	Lugar/150	Puntaje/5
Aduanas	60	2.5
Infraestructura	53	2.68
Embarques internacionales	53	2.91
Competencia logística	57	2.8
Trazabilidad y seguimiento	48	2.96
Costos logísticos	101	2.79
Tiempos	51	3.4

Tabla 1: Evaluación del desempeño logístico en México.

De manera global, el estudio revela que la posición de México no es muy privilegiada, ya que México ocupó, para el 2007, la posición 56 de un total de 150 países con un puntaje global de 2.87 en las áreas estudiadas, ubicándose por debajo de países de América del Sur como Chile (32), Argentina (45) y Panamá (54), como lo muestra la figura 1.

Figura 1: Posicionamiento de México en base al desempeño logístico.



Como se puede observar en la figura 1, México ocupa una posición muy poco privilegiada estando muy por debajo de Singapur que cuenta con el primer lugar en desempeño logístico, aunque México es superior a un poco menos de 100 países y tiene cierta ventaja competitiva sobre ellos, no deja de tener un desempeño logístico deficiente.

AT Kearney, publicó que en México los costos logísticos de las empresas representan en promedio 12.6% de sus ventas. 40% de ese costo corresponde al costo del transporte, mientras que el 60% restante lo aportan los inventarios, procesamiento de pedidos, almacenaje y planeación de gestión de operaciones de transporte.

Además otro factor que eleva los costos logísticos de las empresas en México es el inadecuado uso de la tecnología, la adopción de ésta no es una práctica muy utilizada debido a la mayoría de las empresas en México son micro, pequeñas y medianas, y gran parte de ellas no cuentan con los recursos para invertir en Tecnologías de Información (TI).

Para incrementar la competitividad de un país debe atenderse la eficiencia en los procesos logísticos de las empresas de exportación, importación y domésticos. Aunque asegurar el acceso a los mercados a través de los tratados comerciales es esencial, México necesita mejorar la eficiencia en sus operaciones logísticas para obtener un mayor beneficio de los mismos y competir con éxito en los mercados internacionales.

Por otro lado, el brindar un servicio diferenciado a los clientes le permite a las empresas fortalecer sus relaciones con los mismos y le da una ventaja competitiva con respecto a otras empresas que no tienen la capacidad de atender las demandas específicas de sus clientes.

La adecuada coordinación de todas las actividades de logística debe redundar en una reducción de costos, mayor productividad y, en general, excelencia en las operaciones de logística. Todo lo anterior aplica tanto para las grandes medianas, pequeñas o micro empresas, siendo el sector de interés para esta investigación el de las pequeñas y medianas empresas.

Las pequeñas y medianas empresas son un sector estratégico de las economías de los países, así como factores clave para la creación de empleos, la mejora del reparto de los ingresos y el desarrollo de las sociedades. La tendencia mundial generalizada hacia la liberalización comercial y la consiguiente eliminación de las barreras al comercio abre una ineludible gama de oportunidades que los países pueden aprovechar o desechar; sin embargo, los enfrenta también a una terrible amenaza: quedar fuera del mercado internacional debido a su incapacidad para competir a nivel mundial. Por ello, hoy en día resulta crucial para los países fomentar la competitividad, en particular de las PYMES.

En el mundo de hoy, la necesidad de ampliar los mercados y entrar a procesos de comercialización internacional constituye la condición necesaria para mantenerse y lograr tasas más elevadas de crecimiento. Hoy la forma como se conciben las empresas y como se efectúan los negocios, ha cambiado profundamente. América Latina no está ajena a este proceso y debe ser capaz de enfrentar los desafíos que estas nuevas realidades implican.

Si las empresas de América Latina deben enfrentar la competencia de un mercado internacional globalizado para poder subsistir y desarrollarse, el problema es más grave para la micro y pequeñas empresas, las que además de sus problemas organizacionales y estructurales de base, deben enfrentar el reto de la competencia global. Comercializar internacionalmente implica aumentar la producción y la productividad, mejorar la calidad, desarrollar nuevos productos y ajustar continuamente su gestión logística. Todo esto lleva a considerar la imprescindible toma de conciencia de que el micro, pequeño y mediano empresario debe mantener, de un modo constante, una actitud de permanente actualización y optar siempre por métodos de gestión logística cada vez más eficientes y personalizados.

En gran porcentaje el futuro económico de México dependerá del crecimiento de las

medianas y pequeñas empresas, no solo por el volumen de empleo que generan y la cantidad de establecimientos (representan 98% y emplean a más de 50% del personal ocupado en el mismo), sino por tener un tamaño que en ocasiones les permite realizar con eficacia y flexibilidad la fabricación de insumos que en buen número de casos las grandes empresas efectúan con elevados costos.

Planteamiento del problema

Con esta investigación se pretende determinar las necesidades que tienen las pequeñas y medianas empresas de Ciudad Obregón en relación a sus procesos logísticos y con ello contribuir a constituir a México en una plataforma logística que facilite el intercambio comercial al interior y hacia el resto del mundo. Dado lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las necesidades en el sistema logístico de abastecimiento y distribución de las pequeñas y medianas empresas de Ciudad Obregón?

Objetivo General

Detectar necesidades en el sistema logístico de abastecimiento y distribución de las pequeñas y medianas empresas de Ciudad Obregón, para generar estrategias que incidan en la competitividad y que permitan contribuir a las mejores prácticas de la gestión logística de las empresas.

Hipótesis

En este trabajo de investigación se planteó las siguientes hipótesis de investigación o hipótesis alternativa (Hi) y su respectiva hipótesis nula (Ho), de la siguiente forma:

Hi: Se considera que la categoría en análisis cumple con las expectativas ($\mu > 3$)

Ho: Se considera que en esta categoría en análisis existe un área de mejora ($\mu \leq 3$)

Fundamentos teóricos

Sistema logístico según Ballou (2003), puede citarse como la construcción de una configuración de fábricas, puntos de venta y almacenes que permita junto con el establecimiento de los niveles de inventario, los servicios de transporte y de un sistema de procesamiento de la información adecuados, establecer un balance óptimo entre las ventas y los costos asociados con la creación y operación de la red.

Sistema Logístico según Tejada (2001) es un conjunto relacional e integrado de estructuras orgánicas, medios, procedimientos y métodos que le permitan desarrollar la función logística, cuya misión es hacer interactuar, ordenadamente, a recursos logísticos, para que con efectividad se alcance los objetivos previstos. El sistema logístico debe ser explícito y deben identificarse con claridad y precisión cada una de las partes componentes.

Ballou asegura que la logística es la rama de la ciencia militar y operaciones que trata de la adquisición, suministro y mantenimiento del equipo, así como del movimiento del personal, servicios de soporte y del resto de asuntos relacionados con ellos.

Suárez (1992) afirma que la logística comprende el estudio de todo lo relativo al transporte o distribución física del producto, desde el productor de materias primas hasta el fabricante y desde el fabricante hasta el consumidor final. El problema central de la logística consiste en satisfacer la demanda de los clientes o consumidores finales de manera más eficaz y con el menor costo.

Según Bowersox, (2007), la logística es el trabajo requerido para mover y colocar el inventario por toda la cadena de suministro. La logística es un subconjunto de una cadena de suministro y ocurre dentro de ésta; es el proceso que crea un valor por la oportunidad y el posicionamiento del inventario. La logística es la combinación de la administración de pedidos, el inventario, el transporte, el almacenamiento, el manejo de materiales y el embalaje integrados por toda la red de una planta.

Si bien todas las definiciones tienen elementos en común, se puede rescatar que los elementos que contemplan el sistema logístico de Abastecimiento son: Desarrollo de Proveedores, Evaluación de Proveedores, Adquisición, por otra parte el sistema logístico de distribución contempla los elementos de Almacén, Manejo de Materiales, Transporte, Servicio al Cliente y Logística Inversa.

A menudo, el problema al que se enfrentan el científico o el ingeniero, al aplicar la estadística, no es tanto la estimación de un parámetro poblacional sino más bien es la formación de un procedimiento de decisión que se base en los

datos, el cual ofrezca una conclusión acerca de un problema científico. Normalmente se hacen conjeturas acerca de un sistema. Además cada uno debe incluir el uso de datos experimentales y la toma de decisiones basadas en ellos. De manera formal en cada caso, la conjetura se puede poner en forma de hipótesis estadística (Walpole, 2007).

La verdad o falsedad de una hipótesis depende de los datos contenidos en la muestra que proporcione evidencia que apoye o no la hipótesis establecida. La estructura de una prueba de hipótesis se formula usando el término hipótesis nula, la cual se refiere a la hipótesis que será probada y se denota con H_0 y tiene como característica principal que contiene el signo de igualdad. El rechazo de H_0 conduce a la captación de una hipótesis alternativa o de investigación H_a (H_1), la cual es contraria a H_0 y como característica principal es la de no contener el signo de igualdad. De acuerdo a Walpole (2007) el procedimiento general a seguir en una prueba de hipótesis es la siguiente:

1. Definir las hipótesis estadísticas H_0 y H_a (H_1)
2. Establecer la estadística de prueba apropiada
3. Definir el nivel de significancia (α) o el nivel de confiabilidad ($1 - \alpha$) y la zona de rechazo.
4. Calcular la estadística de prueba a partir de los datos muestrales considerando H_0 como verdadera
5. Decidir si H_0 no se rechaza o se rechaza
6. Concluir en términos del contexto del problema

La metodología de prueba de hipótesis mencionada anteriormente se basa en la suposición que las muestras aleatorias se seleccionan de poblaciones normales y esto sucede generalmente cuando el tamaño de la muestra es grande. Estos procedimientos se denominan paramétricos. En caso de que los datos a analizar no sean normales, existen métodos alternativos llamados métodos no paramétricos o métodos de distribución libre que no requieren conocimientos de ninguna clase acerca de las distribuciones de las poblaciones fundamentales. Estos procedimientos se utilizan en aquellos datos que se reportan como valores ordinales tal que es bastante natural asignar rangos a ellos.

La prueba de rango de signo, es una prueba no paramétrica, la cual resulta una alternativa apropiada a la prueba t o z de una muestra cuando se demuestra que los datos obtenidos no cumplen con las condiciones de normalidad. Esta prueba se usa para probar hipótesis sobre una mediana poblacional y consiste en reemplazar la media por

la mediana como parámetro de ubicación pertinente bajo prueba. En esta prueba, si la distribución es simétrica, la media y la mediana poblacionales son iguales. Al probar la hipótesis nula H_0 de que $\mu = \mu_0$ contra una alternativa adecuada H_1 por ejemplo $\mu > \mu_0$, sobre la base de una muestra aleatoria de tamaño n , reemplazamos cada valor de la muestra que exceda a μ_0 con un signo más y cada valor de la muestra menor que μ_0 con un signo menos. Si la hipótesis nula es verdadera y la población es simétrica, la suma de los signos más debería ser aproximadamente igual a la suma de los signos menos. Cuando un signo aparece con más frecuencia de lo que debería, con base solo en el azar, se rechaza la hipótesis de que la mediana poblacional μ es igual a μ_0 .

El estadístico de prueba adecuado para la prueba de signo es la variable aleatoria binomial X que representa el número de signos más en la muestra aleatoria. Si la hipótesis nula de que $\mu = \mu_0$ es verdadera, la probabilidad de que un valor muestral tenga como resultado un signo más o menos es igual a $1/2$. Por lo tanto, para probar la hipótesis nula de que $\mu = \mu_0$, en realidad se prueba que la hipótesis nula de que el número de signos más es un valor de una variable aleatoria que tiene la distribución binomial con el parámetro $p = 1/2$. Los valores P para las alternativas unilateral y bilateral se pueden calcular entonces con el uso de la distribución binomial. Para probar:

$H_1: \mu > \mu_0$; $H_0: \mu = \mu_0$

Se rechaza H_0 a favor de H_1 solo si la proporción de signos más es bastante mayor que $1/2$; es decir cuando el valor x de la de la variable aleatoria es grande. De aquí, si el valor P calculado $P = P(X \geq x \text{ cuando } p = 1/2)$ es menor que α , se rechaza H_0 a favor de H_1 (Walpole, 2007).

Método

La metodología seguida en esta investigación fue la siguiente:

1. Diseño de instrumento de medición. Este fue una escala de Likert consistente de 39 ítems que abarcaron 8 categorías distintas
2. Aplicación de prueba piloto para verificar su validez. Esto con el fin de evitar interpretaciones erróneas de los cuestionamientos en el instrumento.

3. Obtención del tamaño de muestra. Esta resultó ser de 70 empresas de una población de 234 de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en la región de Ciudad Obregón, Sonora. Esta muestra se obtuvo utilizando un muestreo probabilístico aleatorio simple para estimar una proporción binomial y la muestra se obtuvo en forma aleatoria utilizándose un coeficiente de confianza $(1-\alpha)$ del 95%.

4. Aplicación del instrumento a la muestra seleccionada aleatoriamente.

5. Captura de información usando el paquete Excel.

6. Pruebas de normalidad y de ajuste para los resultados del instrumento para verificar el tipo de prueba de hipótesis a usar ya sea paramétrica o no paramétrica. En este caso los datos resultaron ser no paramétricos.

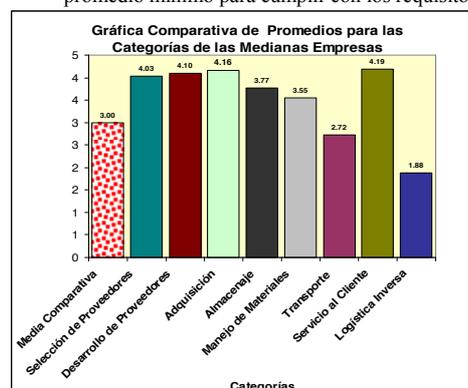
7. Análisis estadístico para estimar el estado en que se encuentran cada una de las empresas usando el método de pruebas de hipótesis no paramétrico “prueba de signo” para cada ítem así como para cada categoría (selección del proveedor, desarrollo del proveedor, adquisición, almacenaje, manejo de materiales, transporte, servicio al cliente y logística inversa). De acuerdo a las opciones de evaluación usadas en el instrumento, se consideró enumerarlo de la siguiente manera: 0 = No Aplica; 1 = Pésimo, 2 = Malo, 3 = Regular, 4 = Bueno, 5 = Excelente.

Para el análisis estadístico se consideró que cada ítem o categoría cumple si su promedio es mayor que 3 y no cumple si su promedio es menor o igual que 3.

8. Conclusiones y recomendaciones en función de los análisis estadísticos realizados.

Resultados

Figura 2: Comparación de los 8 rubros de las empresas con el promedio mínimo para cumplir con los requisitos.



En la figura 2 se muestra una comparación gráfica entre los promedios de cada una de las ocho

categorías y el promedio comparativo usado para la prueba que es de 3. En ella se muestra que aparentemente las categorías Selección de Proveedores, Desarrollo de Proveedores, Adquisición, Almacenaje, Manejo de Materiales y Servicio al Cliente, cumplen con las expectativas. Las categorías Transporte y Logística Inversa parecen ser áreas de mejora. Sin embargo al usar la metodología de prueba de hipótesis mencionada anteriormente, alimentando los datos para cada categoría al paquete estadístico Statgraphics Centurión XV y corriéndose la prueba de hipótesis de signos ya comentada, se obtienen los resultados mostrados en la tabla inferior, la cual presenta la evidencia estadística de los resultados y en los cuales se muestra que solamente en la categoría Servicio de Logística Inversa, existe evidencia suficiente que indique que es un Área de Mejora con una confiabilidad del 95%.

Tabla 2: Resultados por categoría para Medianas Empresas

Categoría	Valor P	Media	Mediana	Conclusión	Descripción
Selección de Proveedores	0	4.03	4	Se rechaza Ho	
Desarrollo de Proveedores	0	4.10	4	Se rechaza Ho	
Adquisición	0	4.16	4	Se rechaza Ho	
Almacenaje	0	3.77	4	Se rechaza Ho	
Manejo de Materiales	0	3.55	4	Se rechaza Ho	Envase y Embalaje es área de mejora
Transporte	0	2.72	4	Se rechaza Ho	Costo de transportes elevados Alto porcentaje de productos dañados
Servicio al Cliente	0	4.19	4	Se rechaza Ho	
Logística Inversa	0.99	1.88	0	Se acepta Ho (área de mejora)	Devoluciones por: productos dañados, producto caducado, garantías. No se reutilizan ni reciclan las devoluciones.

En la tabla 2 se expresan las 8 categorías analizadas considerando las conclusiones por rubro, en la cual se muestra que únicamente la categoría Logística Inversa, es un área de mejora debido principalmente por las devoluciones de productos dañados y caducados además de cumplimientos de garantías así como la no reutilización ni reciclado de las devoluciones.

Conclusiones

El uso de metodologías de análisis estadísticos tiene una aplicación en todas las áreas del conocimiento así como de la vida diaria. Se utilizan buscando reducir el uso de recursos económicos o de tiempo, obteniéndose resultados que en la mayoría de las veces tienen muy poca diferencia con los parámetros reales de una población estimada.

En la mayoría de las PYMES, el tratamiento inadecuado de las devoluciones merman las utilidades, por lo que es necesario un análisis exhaustivo de esta problemática buscando minimizarlas. Esto ayudará a incrementar la competitividad y la calidad de las mismas.

Para el caso particular de esta investigación las áreas que muestran necesidad fue principalmente el sistema de distribución en las categorías de Manejo de Materiales, Transporte, Servicio al Cliente y Logística Inversa.

Referencias

- Ballou R. (2004). Logística administración de la cadena de suministro. Quinta edición. Pearson Prentice Hall
- Bowersox D., Cross D. y Cooper B. (2002). Supply Chain Logistics Management., McGraw Hill/Irwin
- Bowersox Donald, Closs David, Cooper Bixby (2007). Administración y logística en la cadena de suministros segunda edición. McGraw-Hill interamericana editores SA de CV.
- Escudero S. M. J. (2002). Gestión de aprovisionamiento. Primera edición. Editorial, International Thomson Editores Spain. Paraninfo, S.A. España.
- Secretaría de Economía. (2008). 100 Mejoras Tecnológicas Inmediatas para PYMES, Febrero 2002.
- Secretaría de Economía. (2008). Agenda de Competitividad en Logística 2008-2012, Subsecretaría de Industria y Comercio Dirección General de Comercio Interior.
- R. E. Walpole, R. H. Myers, S.L. Myers, "Probabilidad y Estadística para ingenierías y ciencias," pp.-672-676, 2007.

Capítulo XX. Implementación de un Programa Interno de Protección Civil Institucional para Casos de Siniestro en Unidad Interna del Hospital General Zona # 3

L. C. Montiel-Rodríguez, A. F. Quirós-Morales, G. E. Ramírez-Martínez, M. López-Acosta

Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail:

lmontiel@itson.mx

Resumen: El tema de prevención de desastres ha tomado mucha importancia en la mayoría de las empresas tanto públicas como privadas, reconociendo que es imprescindible establecer estrategias y programas enfocados a prevenir y reducir sus efectos y no solo prestar atención una vez que haya ocurrido una contingencia. En Sonora los daños ascienden a más de 100 vidas y cerca de 3160 millones de pesos. Es por esto que se implementó el programa integral de protección civil para casos de siniestro, en el Hospital General de Zona #3. Esto se llevó a cabo con el fin de buscar mejoras en los sistemas de seguridad para prevenir desastres y a su vez reducir costos causados por enfermedades, lesiones y muertes en su personal. El programa interno de protección civil fue implementado siguiendo el manual técnico para la elaboración e implementación de planes de contingencias. Estos tienen la finalidad de establecer acciones preventivas y de auxilio destinadas a salvaguardar a un grupo determinado de personas, instalaciones, bienes e información vital ante una emergencia. Como resultado la empresa está protegida contra accidentes de toda índole, además cuenta con siete brigadas con un total de 177 trabajadores capacitados y listos para enfrentar cualquier contingencia.

Palabras clave: Contingencia, programa integral, protección civil, sistemas de seguridad, manual técnico.

Introducción

Los desastres naturales y los causados por el hombre, son eventos que no se pueden predecir con exactitud en tiempo y espacio, ni medir su intensidad y grado de repercusión. Esto obliga a desarrollar actividades para la implementación de sistemas de emergencia de diversa índole, sin olvidar que éstas deben ser tanto preventivas como de auxilio y de recuperación, en las que deberán intervenir los sectores público, social y privado.

Protección Civil se define como el conjunto de principios y normas de conducta a observar por la sociedad y las autoridades, en la prevención de

situaciones de alto riesgo, siniestro o desastre, así como la salvaguarda y auxilio de personas, bienes y el medio ambiente. En otras palabras, se refiere a conocer lo que se debe hacer antes, durante y posterior de un siniestro o desastre para reducir o eliminar la pérdida de vidas humanas, bienes materiales y daños. Es por ello que el Sistema Nacional de Protección Civil, lo enuncia como un conjunto orgánico de estructuras funcionales, métodos y procedimientos que establecen las Dependencias y Entidades del Sector Público entre sí, con las Organizaciones de los diversos grupos y las autoridades de los Estados y Municipios, a fin de efectuar acciones de común acuerdo destinadas a la protección de los ciudadanos contra los peligros y riesgos que se presentan en la eventualidad de un desastre.

En cumplimiento a los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Protección Civil, el Instituto Mexicano del Seguro Social estructuró el Plan Institucional para Casos de Siniestro (P.I.C.S.), aprobado por acuerdo del H. Consejo Técnico (784/88) y se implanta el Comité Institucional para Casos de Siniestro, siendo su objetivo principal el de prever la seguridad del personal, derechohabiente y las instalaciones institucionales, asegurando que esta organización, se constituya en acciones de prevención y de respuesta a las posibles consecuencias que se deriven de la presencia de agentes perturbadores de origen natural o humano, de manera oportuna y eficaz; aprovechando al máximo los recursos humanos y materiales de la Institución.

Las Unidades Internas de Protección Civil se establecen como los mecanismos de coordinación que definen y hacen posible la participación conjunta de autoridades y trabajadores del inmueble en las acciones de prevención, auxilio y vuelta a la normalidad de una manera ordenada y coherente. Es por ello que se elabora el presente documento, que concentra los procedimientos que respaldan su constitución y que permiten llevar a cabo las acciones de acuerdo a las necesidades y realidades actuales.

Existe cultura y conciencia de los riesgos que se presentan en un hospital y las acciones a realizar a la hora de algún siniestro. Sin embargo, el problema son los esfuerzos mal encauzados. Ya que un hospital no es como cualquier otra edificación, debido a que en él se tienen pacientes que entran algunos por su propio pie, pero que se quedan encamados sin poder caminar, personas en quirófano, con aparatos para respirar y productos químicos almacenados. Por lo que la pregunta que se haría sería: ¿Cómo debería ser implementado un programa interno de protección civil en el Hospital General Zona # 3?

Objetivo general: Salvaguardar la vida, patrimonio, derechos de los trabajadores y población derechohabiente que comprende la actividad institucional, implementando el programa interno de protección civil, para saber qué hacer en caso de algún siniestro.

Objetivos específicos: Establecer el Programa Interno de Protección Civil y los programas de acción que deban aplicarse, antes, durante o posterior de la ocurrencia de una contingencia o desastre, para prevenir los riesgos, mitigar sus posibles efectos y recuperar las condiciones de operación del inmueble

Difundir y promover el involucramiento y corresponsabilidad entre autoridades y trabajadores en las funciones de prevención auxilio y recuperación.

Consolidar la cultura de Protección Civil en todos los niveles de responsabilidad, que permita garantizar el debido cumplimiento del Programa Interno de Protección Civil, así como las de carácter extraordinario que pudieran resultar de la adecuación de los mismos.

Desarrollo

El subprograma de prevención a implantar en el Hospital General de Zona #3 consiste en un conjunto de medidas destinadas a evitar el impacto destructivo de calamidades o siniestros de origen natural o humano sobre la población y sus bienes. Las funciones que comprende el programa de prevención son:

- Organización.
- Marco jurídico interno.
- Creación de la Unidad Interna de Protección Civil.
- Integración y formación de brigadas de Protección Civil.

Problema

- Elaboración del Programa Interno de Protección Civil.
- Calendario de actividades de Protección Civil.
- Directorios e inventarios.
- Diagnóstico de riesgos y elaboración de croquis internos y externos.
- Señalización preventiva, informativa, restrictiva y de obligación.
- Disposiciones y normas de seguridad.
- Equipo de seguridad instalado (hidrantes, cisterna, extintores, lámparas de emergencia, detectores de humo y calor, botiquines de primeros auxilios, equipos de seguridad para brigadistas).
- Capacitación y difusión.
- Simulacros o ejercicios de campo o gabinete
- Subprograma de Auxilio.
- Subprograma de Recuperación.

Organización

Se contemplará que la institución formalice la creación de la unidad interna de protección civil, mediante el levantamiento y suscripción de un acta constitutiva, en la cual se designe al representante o titular de cada una de las instalaciones o inmuebles, a los representantes de piso o a las brigadas.

En lo que respecta a la brigada será conveniente considerar como criterio básico el contar con seis tipos:

- Prevención y combate a incendios.
- Evacuación.
- Búsqueda y rescate.
- Primeros auxilios.
- Control de fluidos y energéticos.
- Seguridad.

Marco jurídico interno

El reglamento de la unidad interna de protección civil se compone por: Generalidades, base legal, objetivo, organización de la unidad interna de protección civil, sesiones de la unidad interna de protección civil, atribuciones de la unidad interna de protección civil, facultades y funciones del presidente, facultades y funciones del secretario ejecutivo, facultades y funciones de los representantes y reportes de situaciones de emergencia por siniestros.

Creación de la unidad interna de protección civil

Para la creación de la unidad interna de Protección Civil se debe de levantar un acta constitutiva de instalación de la misma o de reinstalación si ya se contaba con un plan de acción para situaciones de emergencia.

El objetivo de este será incluir la función y actividades de Protección Civil en el inmueble. Elaborar, establecer, operar y evaluar permanentemente el Programa Interno Protección Civil. Implementar los mecanismos de coordinación con las dependencias y entidades públicas, privadas y sociales en sus niveles federal, estatal, y municipal que conforma el Sistema Nacional de Protección Civil, particularmente realizando actividades y acciones que conduzcan a salvaguardar la integración física del personal, derechohabientes y del patrimonio Institucional.

Integración y formación de brigadas de protección civil

Las autoridades del inmueble deberán estructurar la Unidad Interna de Protección Civil permanente, encargada de la elaboración e implementación del Programa Interno de Protección Civil, difusión, capacitación y adiestramiento del personal. Este Programa Interno de Protección Civil será revisado y actualizado permanentemente, además de ser interdisciplinario o sea que estará integrado por los diferentes jefes de servicios que intervienen en la operación del inmueble, tales como: Servicios generales (operación de elevadores, conmutador, transporte, vigilancia, servicios médicos, etc.), así como representantes de los controles y responsables de área del inmueble.

Martínez (2004) define a una brigada como un grupo de personas encargadas de velar por el bienestar y la seguridad de los recursos humanos, materiales y tareas encimadas a la atención de una situación de emergencia, de tal manera que estén organizadas y distribuidas estratégicamente en cada piso de los inmuebles ocupados. Teniendo la responsabilidad de la ejecución de las acciones de respuesta hasta que haya desaparecido o finalizado la contingencia.

Elaboración del programa interno de Protección Civil

Un desastre interno, es una situación de emergencia que ocurre dentro de cualquier inmueble del Instituto y que puede ocasionar la interrupción de los servicios, afectar la vida y la salud del personal, de los pacientes (en caso de Unidades Médicas), y de los visitantes, incluso forzar una evacuación masiva. Un desastre puede

ser provocado por varias causas, tales como: incendios, derrumbamientos, explosiones, contaminación, disturbios sociales, etc. La elaboración del Programa Interno de Protección Civil, debe realizarse en función de los riesgos, por lo que cada unidad debe conocer los riesgos a los que se encuentra expuesta, identificándose si las fuentes potenciales de peligro son dentro o en el entorno de la misma, tales como: almacén de líquidos inflamables, productos químicos, tuberías superficiales o subterráneas que contengan sustancias tóxicas o explosivas, o si el inmueble se localiza en zona sísmica, de huracanes, volcánica, cercana de fuentes pluviales, corredores aéreos o de disturbios sociales. De tal manera que es de suma importancia que las instituciones cuenten con un programa interno de protección civil que reaccione ante estas circunstancias y ataque el problema.

Calendario de actividades de protección civil

El calendario de actividades contempla las metas, recursos objetivos, estrategias, prioridades y el cronograma de las actividades que se llevarán a cabo en el año en curso, relativas a la Protección Civil en los inmuebles Institucionales. Para el logro de los objetivos establecidos en la Unidad Interna de Protección Civil debe contarse con un delineamiento preciso de las estrategias a seguir, basado en la conjunción consecutiva del cumplimiento de las actividades, dándose a la par un control de los recursos y la optimización de los esfuerzos.

Directorio e inventarios

En este punto se crearán directorios de las instituciones encargadas de las emergencias. En este caso de:

- Dependencias institucionales.
- Cuerpo de gobierno de la delegación.
- Cuerpo de gobierno del inmueble.
- Integrantes de la unidad interna de protección civil.
- Integrantes de las brigadas estructuradas en el inmueble.
- Servicios de apoyo externo en caso de emergencia.
- Inmuebles o industrias de riesgo alto en el entorno del inmueble.
- Características generales del inmueble.

Los directorios deben contener los nombres, puestos, ubicación física, números telefónicos, domicilio particular de los integrantes de la unidad interna y nombres, además de domicilios y números telefónicos de los organismos de emergencia.

Los inventarios contendrán información acerca de la calidad, cantidad y ubicación de los recursos

humanos y materiales disponibles, así como el domicilio, teléfono y uso de todos los inmuebles.

Diagnósticos de riesgos y elaboración de croquis internos y externos

En esta función se refiere a que la empresa debe tener analizados los riesgos a los que está expuesta la zona donde se ubica el inmueble. El análisis deberá hacerse en todas las aéreas de la planta, otorgando criterios de peligrosidad en cada una de ellas según lo establecido en la normatividad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En el croquis externo deberán identificarse:

- Localización del inmueble y zonas o empresas que presenten riesgos.
- Localización del inmueble y rutas de traslado hacia unidades de apoyo médico.

En el croquis interno deberán identificarse:

- Áreas o servicios que representen riesgos en la unidad.
- Localización de zonas de seguridad, rutas de evacuación, ubicación de extintores e hidrantes, salidas y/o escaleras de emergencia, puntos de reunión externos e internos.

Señalización preventiva, informativa, restrictiva y de obligación

De conformidad a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de septiembre del 2003, y con el propósito de contribuir al mejoramiento de las condiciones de seguridad de la población que visita y/o labora en los inmuebles de la Institución se ha implementado un sistema de señalización sobre Protección Civil.

Dentro de este contexto se encuentran la implementación de medidas preventivas como las señales y avisos que la población ocupante del inmueble (trabajador y visitante) requieren localizar, entre otros: equipos de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad internas y externas de menor riesgo, localización de extintores, etc.

Como señales preventivas encontramos:



Piso resbaloso.



Precaución sustancia tóxica.



Precaución sustancias corrosivas.



Precaución materiales inflamables o combustibles.



Advertencia riesgo eléctrico.



Precaución material con riesgo de explosión.



Advertencia de riesgo biológico.



Precaución, materiales oxidantes y comburentes.



Precaución radiaciones ionizantes

Como señales de obligación encontramos:



Registro obligatorio para acceso.



Uso de gafete de identificación.

Como señales informativas encontramos:



Rutas de evacuación.



Zonas de seguridad.



Puntos de reunión.



Salidas de emergencia.



Escalera de emergencia.



Extintores.



Hidrantes.

Como señales restrictivas encontramos:



No fumar.



No encender fuego.



Prohibido el paso.



No correr.



NO UTILIZAR EN
SISMO O INCENDIO

No utilizar en sismo o incendio (elevadores).



Prohibido el paso.

Disposiciones y normas de seguridad

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, en esta función contemplarán, determinarán y establecerán lineamientos de salvaguarda aplicables en todos los inmuebles, considerando sus características y el tipo de actividad, con el propósito de reducir al máximo la incidencia de riesgos en el interior del inmueble.

Equipo de seguridad instalado

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999 y con base a la estimación de tipo de riesgo y a la vulnerabilidad del inmueble, se procederá a la determinación del equipo de seguridad que debe de ser instalado en el mismo. Entre estos están cisternas, hidrantes, extintores, sistemas de energía eléctrica de emergencia, detectores de humo y calor, equipos de seguridad para los brigadistas, sistemas de voceo entre otros.

Capacitación y difusión

La institución implementará en cada uno de sus departamentos, un programa permanente, periódico y específico de carácter teórico-práctico, inductivo, informativo y de constante actualización, dirigido al personal en general, mandos medios y directivos, así como para formación e instructores y brigadas.

La definición temática de los cursos y talleres a impartirse como parte del programa de capacitación, considerarán fundamentalmente los tipos de riesgo a que están sujetos los inmuebles, para el desarrollo del contenido documental, como el material didáctico a utilizar.

Realización de ejercicios y simulacros

Los simulacros constituyen una pieza fundamental en el desarrollo de la cultura ante desastres, ésta es la mejor manera de que el personal y usuarios del inmueble, practiquen las actividades previstas para ejecutar una acción simulada, de modo que se generen y consoliden los hábitos de respuesta

correcta. Los simulacros son la mejor forma de poner a prueba el Programa Interno de Protección Civil, de mantenerlos actualizados y detectar errores u omisiones que de otra forma podrían pasar inadvertidos.

Subprograma de auxilio

El subprograma de auxilio consistirá en el conjunto de actividades destinadas principalmente para rescatar y salvaguardar a las personas que se encuentren en peligro, a mantener en funcionamiento los servicios, el equipamiento estratégico y la seguridad de los bienes. Su instrumento operativo es el plan integral para casos de siniestro que funcionará como respuesta ante el embate de una calamidad.

Subprograma de recuperación

El programa de recuperación constará de un conjunto de acciones orientadas a la reconstrucción, mejoramiento o reconstrucción del inmueble y de los sistemas dañados por el siniestro, constituye un momento de transición entre la emergencia y un estado nuevo.

Este subprograma se propone debido a que la reconstrucción y vuelta a la normalidad del inmueble, corresponde directamente a las autoridades institucionales. Estas acciones están en función de la evaluación de los daños ocurridos, del análisis del riesgo y de los planes de desarrollo económico y social de la zona.

Resultados y discusión

Como resultado de la implantación de este programa interno de protección civil la institución cuenta con un grupo de 177 brigadistas preparados y capacitados para actuar en caso que ocurra una emergencia.

El inmueble cuenta con las brigadas integradas, capacitadas y listas para actuar en caso de una emergencia, de acuerdo al perfil que marca el manual. Ver figuras 1 y 2.



Figura 1. Brigada de Primeros Auxilios



Figura 2. Brigada Combate de Incendios

El programa interno se elaboró tomando en cuenta los riesgos a los que está expuesta la unidad, tanto internamente como externamente. De igual manera se tomaron en cuenta las fases del programa interno las cuales son:

- Preparativos.
- Alerta.
- Emergencia.
- Restablecimiento.
- Evaluación.

En este programa quedaron claramente establecidas todas y cada una de las responsabilidades que le toca a cada integrante de la unidad interna, en las fases de prevención, auxilio y recuperación ya que cada integrante de la unidad interna de protección civil tiene actividades especiales designadas para entrar en acción.

En el calendario quedaron definidas todas y cada una de las actividades a realizar por la unidad interna de protección civil, los horarios en que se reunirán para hacer la difusión de programa interno, los horarios y los días de las sesiones de trabajo de la unidad interna en las que se tendrán que proponer mejoras y eliminar las fallas detectadas al igual que hacer ejercicios de gabinete los cuales serán cada dos meses. De igual forma se establecieron las fechas en las que se tendrán que hacer los simulacros que serán cada seis meses, para cumplir con las metas establecidas por la unidad interna de protección civil.

En caso de una emergencia se debe avisar a la autoridad correspondiente y al personal de la unidad encargado de reportar el accidente. Para ello se crearon los directorios telefónicos de emergencias.

Se identificaron y analizaron todos los riesgos externos e internos del inmueble, y se identificaron las compañías que representen un riesgo para la unidad, de igual manera se otorgaron criterios de peligrosidad a ciertas áreas.

Se elaboró un croquis interno en donde se detectan las áreas que presenten riesgos en la unidad, y donde se localizan las zonas de seguridad, rutas de evacuación, ubicación de extintores, e hidrantes, salidas y/o escaleras de emergencia y puntos de reunión. Ver figuras 3 y 4.

Figura 3. Señalización



Figura 4. Señalización

Se puso al tanto a la brigada de seguridad y se les dio las indicaciones necesarias para hacer cumplir las normas de seguridad establecidas en el inmueble.

El inmueble tiene su cisterna instalada en el área de casa de máquinas con una capacidad de almacenamiento de 215,120 litros, además de contar con un sistema de bombeo propio en caso de ser necesario.

Dentro del inmueble hay 13 hidrantes, los cuales se encuentran en un gabinete de color rojo de 50 cm por 50 cm con vidrio y leyenda "rómpace en caso de incendio", además de una manguera de 30 m de longitud y resistente al fuego con difusor de tres pasos de bronce y con un extintor de ABC. Los hidrantes están distribuidos estratégicamente y enumerados listos para ser utilizados en caso de una emergencia.

Extintores de polvo químico seco y bióxido de carbono, con nemotecnia de funcionamiento y pictograma para fuegos tipo ABC. Algunos se encuentran situados junto a los hidrantes y otros en áreas específicas en los que se requieran listos para utilizarse.

Una planta de energía eléctrica de emergencia para abastecer a todo el hospital en caso de que falle la red de energía eléctrica local.

Detectores de humo fotoeléctricos con luz infrarroja que al saturarse el área de humo se activan, estos se encuentran en las zonas de hospitalización planta alta y quirófono.

El equipo de seguridad para los brigadistas quedó pendiente puesto que la orden fue hecha pero quedaron en espera de los recursos para comprarlos.

En esta etapa se tuvo como resultado un total de 30 sesiones, de las cuales 15 fueron de inducción donde se les dio a conocer a los trabajadores de la unidad, que formaban parte de la unidad interna de protección civil, y las otras 15 se dedicaron a la capacitación de los brigadistas.

Para cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004 en el programa de capacitación se les hizo saber a los brigadistas la responsabilidad que adquieren al formar parte de la unidad interna de protección civil, ya que serán miembros claves, que actuarán inmediatamente al momento de ocurrir un siniestro. Es por esto que se les dio las tarjetas de acción y las instrucciones de lo que deberán hacer antes, durante y después de ocurrido el siniestro.

En el subprograma de auxilio se obtuvieron resultados muy satisfactorios puesto que, a los brigadistas les quedó muy claro que sus funciones son destinadas principalmente a rescatar y salvaguardar a personas que se encuentren en peligro, de acuerdo a las funciones del plan integral de protección civil.

En el subprograma de recuperación se marcó la manera en la que se tendrán que restablecer los servicios y la verificación de equipos, para que las personas puedan entrar de nuevo al inmueble, después de ocurrido un siniestro o después de terminado un simulacro.

Recomendaciones

Se recomienda al personal de la unidad conocer bien el plan de emergencias del inmueble así como también buscar mejoras en el mismo.

El dar seguimiento en la utilización de los formatos establecidos, para tener en total conocimiento, como se encuentran los equipos de seguridad que se tienen dentro de la planta, verificar periódicamente que éstos se encuentren

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

en condiciones óptimas para ser utilizados, ya que muchas veces los equipos fallan por no darle el mantenimiento necesario.

Que el personal acuda a las juntas de comisión mixta de seguridad e higiene y las de brigada, para que los mismos propongan puntos de mejora en cuanto a deficiencias detectadas.

Se recomienda en los simulacros la ayuda de las autoridades correspondientes para tener un más amplio conocimiento de los posibles errores que se puedan tener en la ejecución del plan interno para situaciones de emergencia.

Referencias

Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Gobernación, “Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil”, México.1998

Gobierno del Estado de Sonora “Programa Estatal de Protección Civil 2004-2009 del Estado de Sonora”. 2009

J. G. Martínez, “Planes de Contingencia la Continuidad del Negocio en las Organizaciones” Editorial Díaz de Santos, pag.220, México.2004

J. C. Rubio Romero 2004, “Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales”, Editorial Díaz de Santos, pág. 304. 2004.

Ley General de Protección Civil “Nueva ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de Mayo del 2000”, México. 2000

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Enero de 1997.

Reglamento de Protección Civil para el Estado de Sonora, Publicado en el Boletín Oficial No. 44, Sección III, CLXXVII, el día Jueves 1 de Junio del 2004, en Hermosillo Sonora.2004

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, 1997, Capítulo II “Prevención, Protección y Combate de Incendios”

Secretaría de Gobernación, Norma Oficial Mexicana, NOM-003-SEGOB-2002 “Señales y Avisos de Protección Civil- Colores, Formas y Símbolos a Utilizar”, México. 2002.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana, Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, “Condiciones de Seguridad Prevención, Protección y Combate de Incendios en los Centros de Trabajo”, México. 2000

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, “Sistemas de Protección y Dispositivos de Seguridad en la Maquinaria y Equipos que se Utilicen en Centros de Trabajo”, México. 1999.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social , Norma Oficial Mexicana Nom-017-STPS-2001, “Equipo de Protección Personal- Selección, Uso y Manejo en los Centros de Trabajo”, México. 2001

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004, Constitución, Organización y Fundamento de las Comisiones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. México. 2004

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998, “Colores y Señales de Seguridad e Higiene e Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías”, México. 1998.

Capítulo XXII. Propuesta de Soluciones Tecnológicas para una Empresa Extractora de Pétreos

C. J. Hinojosa Rodríguez, G. M. Martínez Solano, C. Y. Quiroz Campas, H. Aceves Gutiérrez, A. E. Alcaráz-Escamilla, J. A. Cota-Duarte

Instituto Tecnológico de Sonora CID Navojoa. Ramón Corona S/N, Colonia ITSON, Navojoa, Sonora, México. E-mail: chinojosa@itson.mx

Resumen: En el presente artículo se describe el estudio realizado en una empresa de la región del mayo, la cual se dedica a la extracción y comercialización de pétreos, agregados y terracerías, con la finalidad de proponer soluciones tecnológicas a la organización que se adecúe a sus necesidades, con el objetivo de obtener un nivel de confiabilidad en la información que apoyen en la generación de valor y/o ventajas competitivas en la compañía. En este artículo se evidencian las actividades realizadas para obtener las propuestas a las necesidades encontradas en la organización, a la cual se le plantea la implementación de un Sitio Web, para estar alineado a la visión de la misma.

Palabras Clave: Tecnologías de información (TI), Sitio Web, análisis FODA.

Introducción

En la actualidad es indiscutible la necesidad de innovar por parte de toda empresa que pretenda mantener su competitividad en un entorno económico, caracterizado por su inestabilidad. Como parte de los procesos de innovación se puede considerar a las Tecnologías de Información (TI), ya que se han vuelto necesarias en las organizaciones por las ventajas que se adquieren con su utilización.

Se dice que las tecnologías de la información son todas aquellas herramientas que nos permiten un acceso, organización, procesamiento y análisis de la información de una manera óptima y fácil, de tal forma que, la utilización de las mismas implique ventajas para la empresa para lograr una mayor competitividad, Pérez, (1999).

Conceptos de Tecnologías de Información.

Las tecnologías de información, según O'Brien (2006) incluyendo los sistemas de información basados en internet, tienen una función vital y creciente en los negocios. La tecnología de información puede ayudar a todo tipo de negocios a mejorar la eficiencia y la efectividad de sus procesos de negocios, la toma gerencial de decisiones y la colaboración entre los grupos de trabajo, mediante el fortalecimiento de

sus posiciones competitivas en un mercado rápidamente cambiante. Dicho autor define también a software como los programas y procedimientos de cómputo que participan en la operación de un sistema de información y a hardware como máquinas y medios, o bien, como dispositivos mecánicos, magnéticos, eléctricos, electrónicos u ópticos.

Éxito y fracaso con la Tecnología de Información.

El éxito de un sistema no debería medirse solo por su eficiencia en términos de minimización de costos, tiempos y uso de los recursos de información, O'Brien (2006). El éxito debería también medirse por la eficacia de la tecnología de información en el momento de apoyar las estrategias de negocio de una organización, con lo que hace posible sus procesos de negocio, mejora sus estructuras y cultura organizacionales e incrementa el valor de los clientes y del negocio de la empresa.

Sin embargo, es importante darse cuenta de que la tecnología y los sistemas de información pueden ser mal administrados y mal aplicados, de forma tal que los problemas de desempeño de los SI llegan a crear fallas tecnológicas y de negocios.

Caso de éxito aplicando TI.

Anónimo, (2009) pone como ejemplo a la compañía ESADE quien implanta Microsoft Dynamics CRM, para la integración de la gestión y seguimiento de la información de sus candidatos, alumnos y sus contactos integrando procesos de sincronización entre esta solución y sus aplicaciones en ORACLE. Con esta solución los diferentes departamentos cuentan con una visión única de la información de sus contactos desde cualquiera de las aplicaciones donde la consulten. Así mismo se ha integrado la aplicación de gestión de donaciones para incrementar el valor de la información presentada en MSCRM, permitiendo que los departamentos cuenten con la información suficiente que les

permita ofrecer y mantener la mejor relación con sus candidatos y alumnos.

Sistemas para la administración de recursos.

Existen varios tipos de sistemas que apoyan a la administración de recursos en una empresa, entre ellos se encuentran los sistemas como el ERP, Oracle, entre otros.

Gallegos, (1999) explica que los sistemas ERP son aplicaciones de software que cubren una variedad de módulos funcionales que trabajan compartiendo una base de datos común y que tiene el objetivo de automatizar las tareas transaccionales de los proceso de negocio a lo largo de la empresa.

Masip, (2002) comenta que Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general.

Hoy en día la aplicación de las páginas web es muy variable, las empresas han empezado a adoptar esta nueva estrategia de difusión de sus productos y servicios a través del internet.

Castelló, (2010) define a la web como la red como plataforma, involucrando todos los dispositivos conectados. Aplicaciones web son las que aprovechan mejor las ventajas de esa plataforma, ofreciendo software como un servicio de actualización continua que mejora en la medida que la cantidad de usuarios aumenta, consumiendo y remezclando datos de diferentes fuentes, incluyendo usuarios individuales, mientras genera sus propios datos en una forma que permite ser remezclado por otros, creando efectos de red a través de una arquitectura de participación.

Los nuevos medios están ayudando a los usuarios a tomar un rol más importante, una posición en la que su capacidad de información, decisión e influencia sobre las marcas y otros consumidores es mucho más relevante.

Existen también algunas ventajas y desventajas acerca del uso de páginas web. Mourón, (2005) comenta que en el lado de las ventajas técnicas se encuentra la posibilidad de una autoría fácil y de desarrollar un sitio web de manera progresiva, la liberación de las barreras del tiempo y el espacio, la independencia respecto de las plataformas informáticas, el interfaz familiar y uniforme con navegación simplificada, la facilidad de organizar la información de forma flexible a través del hipertexto, la estructura servidor-cliente, o la interactividad facilitada por

herramientas. Entre las desventajas de tipo técnico, nos encontramos con las limitaciones en la presentación de material multimedia, la falta de rapidez o fiabilidad, la inestabilidad de las direcciones, o la limitada flexibilidad del lenguaje HTML.

Los beneficios de un enfoque estratégico en la organización.

Strickland, (2001) dice que en una compañía se deben supervisar muy de cerca la situación externa, lo suficiente para saber qué clase de cambios estratégicos deben iniciar. Dicho de una manera sencilla, es necesario que los aspectos fundamentales de la administración estratégica impulsen su enfoque a la administración de las organizaciones.

Las ventajas de un pensamiento estratégico de primera clase y de una administración consciente de la estrategia, incluyen:

- 1) Proporcionar a toda la organización una mejor guía sobre el punto decisivo de “qué es lo que estamos tratando de hacer y de lograr”;
- 2) Hacer que los administradores estén más alerta a los vientos del cambio, a las nuevas oportunidades y a los desarrollos amenazadores;
- 3) Proporcionarles a los gerentes una razón fundamental para evaluar los requerimientos del presupuesto en competencia para invertir en capital y en nuevo personal, una razón básica que argumenta poderosamente a favor de encausar los recursos hacia áreas que apoyan la estrategia y que producen resultados;
- 4) Ayudar a unificar las numerosas decisiones relacionadas con la estrategia que toman los gerentes a nivel de toda la organización, y
- 5) Crear una postura administrativa más proactiva y contrarrestar las tendencias a que las decisiones sean de reacción y a la defensiva.

Evaluación del desempeño, supervisión de nuevos desarrollos e iniciación de ajustes correctivos.

La evaluación del desempeño y del progreso de la organización siempre le incumbe a la administración según Strickland, (2001). La obligación de esta es mantenerse en la parte superior de la jerarquía, decidir si las cosas se están haciendo bien al interior de la compañía y supervisar de cerca los desarrollos externos. Un desempeño inferior o escaso progreso, así como

las nuevas circunstancias externas relevantes, requieren acciones y ajustes correctivos. Tal vez sea necesario alterar la dirección a largo plazo, redefinir el negocio y limitar, ampliar o revisar radicalmente la visión de la administración acerca del futuro curso de la organización.

Metodología: Análisis de la Organización para Obtener Soluciones Tecnológicas.

Este estudio se desarrollo mediante una metodología propia del autor, debido a las características particulares de la organización. La cual se inicia con un análisis estratégico, como se plantea a continuación.

Análisis FODA. La realización del presente análisis consistió en efectuar una lluvia de ideas para obtener una lista con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee la organización y poner mayor atención en cuanto a tecnologías se refiere.

Elaboración de la matriz FODA (amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas). Una vez efectuada la Matriz FODA con su listado de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas correspondientes, la siguiente etapa fue desarrollar los cuatro tipos de estrategias o perspectivas en la misma matriz:

- 1) Estrategias FO o perspectiva de mejora/aprendizaje: Aplican a las fuerzas internas de la empresa para aprovechar la ventaja de las oportunidades externas.
- 2) Estrategias DO o perspectiva interna: Pretenden superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.
- 3) Estrategias FA o perspectiva de clientes: Aprovechan las fuerzas de la empresa para evitar o disminuir las repercusiones de las amenazas externas.
- 4) Estrategia DA o perspectiva financiera: Son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno.

Identificar el sistema de TI adecuado para implementar en la organización. De acuerdo al análisis FODA realizado se obtuvieron las perspectivas que la empresa debe cumplir y se identificaron las áreas de oportunidad que se deben cubrir con tecnologías de información.

Realizar análisis de infraestructura que se requiere para su implementación. Se elaboró un check list para detectar la infraestructura actual de la organización respecto a la que debe tener.

Elaboración de propuesta del sistema de TI factible para la organización bajo estudio.

Aquí se planteó la propuesta del sistema a implementar y se utilizó un formato con los requerimientos y su respectivo costo.

Caso en Estudio

Análisis estratégico en la organización. Con la finalidad de realizar un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de la organización, se llevó a cabo una lluvia de ideas, en donde se reunió el personal administrativo de la compañía para ello, realizándose en las instalaciones de la misma. Dicha actividad se efectuó de manera espontánea, de tal forma que se pudieran obtener las respuestas más objetivas y sinceras posibles con respecto a la situación actual que presenta la compañía. Las respuestas que se obtuvieron pueden verse en la tabla siguiente.

Elaboración de la Matriz FODA.

Una vez efectuada la matriz FODA con su listado de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas correspondientes, la siguiente etapa fue desarrollar los cuatro tipos de estrategias o perspectivas en la misma matriz, en las cuales se hacía el cruce de fortalezas con oportunidades para obtener la perspectiva de mejora/aprendizaje, para la perspectiva interna fue debilidades con oportunidades, para la perspectiva de clientes se cruzaron la fortalezas con amenazas y finalmente la perspectiva financiera que fue el cruce de debilidades con amenazas.

Tabla1. Matriz FODA de la empresa.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • La materia prima cumple con los requerimientos de calidad según laboratorio. • Cuenta con un banco de materia prima que podría subsistir por 50 años. • Precio más bajo respecto a la competencia y otorga precio de mayoreo. • El banco de petróleos es propio. • Costo de producción relativamente bajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No cuentan con servicio de Internet. • No tienen fuentes publicitarias. • Se tiene servicio telefónico por compañía celular. • Equipo de cómputo obsoleto. • Cantidad mínima de clientes (7). • Los clientes no pagan a tiempo y no se tiene convenio de pago con ellos.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • A la competencia se le agota el material para abastecer a sus clientes por no tener bancos propios. • Ofrecer información oportuna del estado de su pedido a los clientes. • Tener un portal en internet donde puedan localizar a la empresa clientes potenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • El clima (lluvias). • Baja capacidad de producción. • La competencia tiene mayor reconocimiento en el mercado. • El número de clientes de la competencia es mayor.

Las perspectivas obtenidas pueden ser apreciadas en la figura siguiente, ya que están integradas en la matriz FODA de la empresa bajo estudio.

		INTERNO	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
EXTERNO	OPORTUNIDADES	La materia prima cuenta con las especificaciones de calidad según laboratorio. Cuenta con un banco de materia prima que podría subsistir por 20 años. Puede más que respecto a la competencia y carga precio de materiales. El costo de producción es menor. Costo de producción del producto bajo.	No cuenta con servicio de internet. No tienen banca digitalizada. Se tiene servicio telefónico por compañía de celular. Escasez de competencias técnicas. Pérdida de materia de clientes (7). Los clientes no pagan a tiempo y no se tiene convenio de pago con ellos.
	AMENAZAS	La competencia tiene mejor reconocimiento en el mercado. El número de clientes de la competencia es mayor.	Incrementar el número de clientes, así como la satisfacción de los mismos. Lograr ser una empresa con rentabilidad financiera.
	OPORTUNIDADES	Convertirse PAT en la principal proveedora de pétreos de la región.	Lograr implementar un sistema de tecnología de información que eficiente los procesos.
	AMENAZAS	Convertirse PAT en la principal proveedora de pétreos de la región.	Lograr implementar un sistema de tecnología de información que eficiente los procesos.

Figura 1. Matriz FODA de la empresa con las cuatro perspectivas.

Identificación y análisis de la Tecnología a implementar.

Identificar el sistema de TI adecuado para implementar en la organización. De acuerdo al análisis FODA realizado se obtuvieron las perspectivas que la empresa debe cumplir y se identificaron las áreas de oportunidad que se deben cubrir con tecnologías de información.

Las cuatro perspectivas obtenidas son las siguientes:

Perspectiva de mejora/aprendizaje: Convertirse PAT en la principal proveedora de pétreos de la región.

Perspectiva interna: Lograr implementar un sistema de tecnología de información que eficiente los procesos.

Perspectiva de clientes: Incrementar el número de clientes, así como la satisfacción de los mismos.

Perspectiva financiera: Lograr ser una empresa con rentabilidad financiera.

Para alcanzar las anteriores es necesario el reconocimiento del mercado, así como la adquisición de nuevos clientes, la satisfacción de los clientes actuales brindándoles un servicio eficaz y eficiente, así como los mismos productos.

El medio tecnológico por el cual puede la empresa empezar a desarrollarse es con un portal en internet, es decir un sistema WEB, en el cual clientes potenciales pueden encontrar a la empresa en sus búsquedas, así como los clientes existentes estén dentro de Catálogo de Usuarios, los cuales se podrán dar de alta usuarios como clientes o administradores. Los clientes podrán dar de alta pedidos y ser consultados por los administradores, de la misma forma que puedan realizar pedidos en línea, donde el cliente accederá al sistema con su usuario y contraseña para dar de alta un nuevo pedido y así mismo monitorear el estatus de su pedido, además de obtener reporte de Pedidos, en el cual el administrador podrá obtener un reporte de pedidos con cualquiera de los siguientes filtros: por fecha, por cliente, periodo y/o año.

Realizar análisis de infraestructura que se requiere para su implementación. Aquí se desarrolló un check list para conocer con lo que

cuenta actualmente la organización con respecto a lo que necesita, respecto a infraestructura y medios tecnológicos se refiere.

1. Primeramente se debe contratar servicio de internet en la empresa.
2. La organización necesita introducir una computadora especial para actualización del sistema Web.
3. Adquirir un sistema Web propio para la organización que tenga las características para:

Catálogo de Usuarios. Se podrán dar de alta usuarios como clientes o administradores. Los clientes podrán dar de alta pedidos y ser consultados por los administradores.

Realización de Pedidos en línea. El cliente accederá al sistema con su usuario y contraseña para dar de alta un nuevo pedido y así mismo monitorear el estatus de su pedido.

Reporte de Pedidos. El administrador podrá obtener un reporte de pedidos con cualquiera de los siguientes filtros: por fecha, por cliente, periodo y/o año.

4. Mínimo una persona capacitada para hacer uso del sistema Web.

Tabla 2. Check list de PAT

CHECK LIST		
Con la finalidad de obtener información sobre la infraestructura y medios tecnológicos actuales de la organización, responda con una "X" a las respuestas SI y NO, según sea el caso.		
	SI	NO
¿SE TIENE UNA COMPUTADORA DE ESCRITORIO O LAPTOP EN LA ORGANIZACIÓN?	X	
¿POSEE ESPACIO PARA AÑADIR UNA COMPUTADORA MÁS EN LA ORGANIZACIÓN?	X	
¿SE TIENE ACCESO A INTERNET EN EL ESTABLECIMIENTO?		X
¿LA ORGANIZACIÓN CUENTAN CON EQUIPOS DE PROCESO DE DATOS Y APLICACIONES INFORMÁTICAS QUE LE PERMITEN REALIZAR TAREAS RUTINARIAS DE MANERA AUTOMATIZADAS Y MÁS EFICIENTES?	X	
¿CUENTA CON CORREO ELECTRONICO?	X	
¿EXITE MINIMO UNA SOLA PERSONA QUE SE ENCARGUE DE ACTUALIZAR EL CORREO ELECTRONICO?	X	
¿LOS DATOS SE INTRODUCEN EN UN ÚNICO SISTEMA Y QUEDAN DISPONIBLES PARA LOS DEMÁS?		X
¿SE TIENE UN CATÁLOGO DE LOS CLIENTES DE LA EMPRESA?		X
¿RECIBE PEDIDOS POR CORREO ELECTRONICO?		X
¿CUENTA CON SISTEMA PARA GENERAR STATUS DE LOS PEDIDOS?		X

Elaboración de la propuesta del sistema de TI factible para la organización bajo estudio. A continuación se detallan puntos importantes de la propuesta.

Objetivo

Con la implementación de un sistema Web se pretende adquirir nuevos clientes, ya sea en línea o personalmente y la satisfacción total de ellos, al mismo tiempo lograr mayor eficiencia en el proceso de ventas principalmente y en los demás

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

de la compañía, buscando que PAT se convierta en la principal proveedora de pétreos de la región con rentabilidad financiera.

Alcance

El presente estudio comprende sólo la propuesta del medio tecnológico que más se adaptó a las necesidades de la organización.

Beneficios esperados

Se espera que al ingresar al buscador más utilizado del portal de internet las características del producto que provee nuestra empresa, aparezca como una alternativa más para su compra, con el fin de adquirir nuevos clientes.

Que los clientes puedan hacer sus pedidos desde el sitio Web de la compañía, de igual manera observen el estado de su solicitud.

Que el administrador del sistema pueda obtener un reporte de pedidos con cualquiera de los filtros: por fecha, por cliente, período y/o año.

Que el sistema sirva como medio publicitario.

Contar con un medio de control para los clientes.

Impacto en la cadena de valor

Impacta directamente en el proceso de ventas.

Componentes de alineación con la estrategia del negocio

Va alineado directamente a la visión de la organización ya que ayudaría a proveer los materiales en el momento que los requieran los clientes, con excelente servicio y a precio competitivo, lo cual generará rentabilidad para la empresa.

Retos del Negocio

Mantener actualizado el sistema Web e implementarlo correctamente en la organización, e irlo mejorando respecto pasa el tiempo y se requiera.

Riesgos

No contar con el administrador del sistema capacitado para el uso del mismo.

Que deje de utilizarse por falta de seguimiento al proyecto.

Falta de cultura en el uso de tecnologías

Mitigación de los Riesgos

Que el gerente administrativo dé el debido seguimiento al proyecto e invierta en capacitación del personal para el uso del sistema.

Indicadores

Visitas mensuales del sitio Web, diferente a los clientes.

Cientes mensuales adquiridos por visita al sistema Web.

Pedidos recibidos por el sistema.

Plan de trabajo

Mediante el seguimiento del plan de trabajo será posible la implementación del sistema Web de la organización, el cual puede observarse en la tabla siguiente.

Tabla 3. Plan de trabajo para la implementación del sistema.

ACTIVIDAD	FECHA	RESPONSABLE
1 Contratación de servicio de Internet	mayo-10	Gerente administrativo
2 Adquirir una computadora	mayo-10	Gerente administrativo
3 Selección del proveedor del servicio para diseño de sistemas Web	junio-10	
4 Desarrollo e implementación del sitio Web de la organización	julio-agosto-10	Gerente administrativo
5 Capacitación en el uso de catálogo de usuarios y dar de alta a los	agosto-10	Trabajador especial
6 Capacitación en el uso de recepción de pedidos en línea	agosto-10	Trabajador especial
7 Capacitación en la generación de reportes de pedidos	agosto-10	Trabajador especial

Diseño de la propuesta de tecnológica de información ver figura 2 y 3.

Conclusiones

Los beneficios de la implementación de una página web en una PyMes son varios. Tener un servicio como el que se menciona anteriormente ayuda a lograr estar a la altura de la competencia ya que cada vez son más las empresas que deciden aparecer y promocionarse por internet. Es importante la imagen que se muestra de la compañía por internet ya que la página web identifica y define al negocio por lo que se considera como una de las mejores herramientas de marketing y estrategia comercial para pequeñas y grandes empresas.

También es una gran posibilidad de negocio, los clientes tienen una gran accesibilidad a sus productos o servicios, ya que según las estadísticas el usuario se está acostumbrando cada vez más a hacer consultas a través de internet. Es un medio visual para su oferta donde se aportan imágenes de los productos que se ofrecen. Y así hay infinidad de posibilidades todo gracias a la diversidad de lenguajes de programación y herramientas de diseño. Por ello se podrá tener un plano de localización interactivo, administrar los contenidos de la página, introducir una presentación dinámica impactante, crear una plataforma de pago si así lo desea, introducir formularios de contacto o solicitud de presupuesto, entre otros.

Se recomienda no creer que el sistema Web resolverá todos los problemas de la organización, sólo es un medio para adquirir información y tomar decisiones e Implementar un sistema tecnológico integral, en donde se incluyan clientes y proveedores.

ÍNDICE POR AUTOR

	Páginas
A	
Aceves Gutiérrez, Humberto	25,131
Acosta Mellado, Erika Ivett	25
Acosta Quintana, María Paz Guadalupe	109
Alcaráz Escamilla, Anneliz Esthela	131
Álvarez Bernal, Claudia	67, 79, 85, 102
Amarillas Ibarra, Priscilia	55
C	
Caraveo García, Yadira Daniela	102
Carrasco Moreno, Dulce María	79
Cervantes Elizalde, Cintia Anaid	55
Coronado Soto, Enedina	97
Cota Duarte, Jesús Alfredo	131
Cota Valenzuela, Laura Violeta	36, 90
D	
De la Mora Yocupicio, Arturo	43, 55, 61
E	
Espinoza Morales, Juan Fernando	90
F	
Flores Preciado, Juan	21
Fox Sánchez, Jesús Ramón	21
G	
García Ochoa , Juan José	21, 123
García Muela, Juana María Luisa	85
Gómez Aldama, Oscar Rubén	21, 123
González Castro, Isolina	79
González Tirado, Blanca Delia	36, 90
González Velásquez, Leticia	21
Gutiérrez Osorio, María Concepción	85

H

Hernández Castro , Judith Eneyda	102
Hinojosa Rodríguez , Carlos Jesús	43,61, 131
Hurtado Baltierres , Pedro Manuel	36

L

Leyva Márquez , Cricel Paola	61
Lizardi Duarte , María del Pilar	109
López Acosta , Mauricio	15, 25, 43, 49, 61, 115
Luna Ponce , Berenice	97

M

Martínez Solano , Gilda María	15, 25, 32, 43, 49, 61, 131
Mendoza Mexía , Alfredo	123
Montiel Rodríguez , Luis Carlos	11, 74, 115
Morales Cervantes , Juan José Ezequiel	36, 90

N

Naranjo Flores , Arnulfo Aurelio	109
---	-----

O

Olachea Parra , Luis Fernando	36, 90
Osorio Sánchez , Mucio	109

P

Peralta García , Julia Xóchitl	109
Pérez	
Portugal Vázquez , Javier	109

Q

Quirós Morales , Fernando	11, 74, 115
Quiroz Campas , Celia Yaneth	43, 55, 61, 131

R

Ramírez Cárdenas , Ernesto	102
Ramírez Martínez , Guadalupe Eugenia	15, 32, 74, 115
Robles Galaviz , Mireya Guadalupe	49
Rojas Tenorio , Javier	109
Rosas Salas , Martha	109
Ruedaflores Medrano , Carlos Rafael	85

S

Aplicaciones de la ingeniería Industrial en Desarrollo Competitivo

Sánchez Padilla, Jesús Enrique 11, 15, 32, 43, 49, 61

T

Tapiz Gastélum, Edgar Rigoberto 67

Tautimes Delgado, Yoana Elizeth 97

Tellechea Rodríguez, Marco Antonio 79

U

Urías Murrieta, Maricela 36, 90

V

Varela Campos, Rubén 11, 15, 74

Vicente Pérez, Flor Coyolicatzin 67, 85



ITSON

Educar para
Trascender