

ISSN 2444-5010

# Revista de Negocios & PyMES

Volumen 3, Número 8 -- Abril -- Junio - 2017

**ECORFAN®**

## Indización



**ECORFAN-Spain**

Google Scholar

Research Gate

REBID

Mendeley

RENIECYT

## **ECORFAN-Spain**

### **Directorio**

#### **Principal**

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

#### **Director Regional**

MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD

#### **Director de la Revista**

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC

#### **Edición de Logística**

PERALTA-CASTRO, Enrique, PhD.

#### **Diseñador de Edición**

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

Revista de Negocios & PyMES, Volumen 3, Número 8, de Abril a Junio -2017, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Moralzarzal -Madrid. WEB: [www.ecorfan.org/spain,revista@ecorfan.org](http://www.ecorfan.org/spain,revista@ecorfan.org). Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María Co-Editor: MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD. ISSN 2444-5010. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda. LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 de Junio 2017.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Centro Español de Ciencia y Tecnología.

## **Consejo Editorial**

MARTINEZ-HERNADEZ, Mizraim. PhD  
*Colegio Universitario de Distrito Federal-México*

CAMPOS-RANGEL, Cuauhtemoc. PhD  
*Universidad Autónoma de Tlaxcala-México*

TAVERA-CORTES, María. PhD  
*UPIICSA-IPN-México*

COTA-YAÑEZ, Rosario. PhD  
*Universidad de Guadalajara-México*

BLANCO-ENCOMIENDA, Javier. PhD  
*Universidad de Granada-España*

GUILLEN-MODRAGON, Irene. PhD  
*Universidad Autónoma Metropolitana-México*

ALIAGA-LORDEMANN, Francisco. PhD  
*Universidad de Zaragoza-España*

TREJO-GARCÍA, José. PhD  
*Escuela Superior de Economía-IPN-México*

MORAN-CHIQUITO, Diana. PhD  
*Universidad Autónoma Metropolitana-México*

CAMPOS-ALVAREZ, Rosa. PhD  
*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-México*

## **Consejo Arbitral**

SCC. PhD

*Universidad Politécnica de Tlaxcala-México*

BPA. PhD

*Universidad Tecnológica de Nezahualcoyotl-México*

GMR. PhD

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-México*

KCA. BsC

*Universidad Panamericana-México*

STM. PhD

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-México*

AHÍ. PhD

*Universidad de las Américas Puebla-México*

ABD. PhD

*Escuela Superior de Economía-IPN-México*

PRR. PhD

*Universidad Iberoamericana-México*

RDL. PhD

*Universidad de Sonora-México*

FRM. Msc

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo-México*

## Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en el área de: Negocios & PyMES

En Pro de la Investigación, Docencia y Formación de los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

El artículo *Disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa refrigeraciones del Bajío* por CALDERÓN-GONZÁLEZ, Guiliana, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, RODRÍGUEZ-ESPINOSA, Marcela y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván con adscripción en el Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, como siguiente artículo está *Planeación de la logística de la recepción y entrega de mercancía en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga* por ARELLANO-GONZÁLEZ, Alejandro, CARBALLO-MENDIVIL, Blanca, ACOSTA-QUINTANA, María Paz G. y LÓPEZ-TORRES, Virgínia G. con adscripción en el Instituto Tecnológico de Sonora, como siguiente artículo está *Evaluación de la calidad en el servicio en un restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico* por ESPINOSA-RODRÍGUEZ, Marcela, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, CALDERÓN-GONZÁLEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván con adscripción en el Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra, como siguiente artículo está *Eficiencia de los operarios en una empresa maquiladora* por HERNÁNDEZ-PASTRANA, Verónica Petra, KIDO-MIRANDA, Juan Carlos, PÉREZ-CABRERA, Pascual Felipe y VILLALBA-CERVANTES, Jonathan Sergio, como siguiente artículo está Instituto Tecnológico de Iguala. Iguala – Taxco, como siguiente artículo está *Mejoras en la implementación del aprendizaje basado en proyectos* por SÁNCHEZ-LÓPEZ, Guillermina, ZACARÍAS-FLORES, José Dionicio con adscripción en la Universidad Tecnológica de Puebla, como siguiente artículo está *Efecto de la alimentación sobre la producción de leche en cabras saanen y su relación costo beneficio* por LUCIO, Rodolfo, SESENTO, Leticia, BEDOLLA, José Luis Carlos y CRUZ, Ángel Raúl, con adscripción en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como siguiente artículo está *Gestión y Análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y Cuantitativo Mixto empleando TI* por LÓPEZ-RODRÍGUEZ, Sonia, GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor, CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia y HERRERA-RODRÍGUEZ, Eloina, con adscripción en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala y la Universidad Veracruzana.

## Contenido

Artículo	Página
<b>Disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa refrigeraciones del Bajío</b> CALDERÓN-GONZÁLEZ, Guiliana, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, RODRÍGUEZ-ESPINOSA, Marcela y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván	1-8
<b>Planeación de la logística de la recepción y entrega de mercancía en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga</b> ARELLANO-GONZÁLEZ, Alejandro, CARBALLO-MENDIVIL, Blanca, ACOSTA-QUINTANA, María Paz G. y LÓPEZ-TORRES, Virgínia G.	9-22
<b>Evaluación de la calidad en el servicio en un restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico</b> ESPINOSA-RODRÍGUEZ, Marcela, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, CALDERÓN-GONZÁLEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván	23-34
<b>Eficiencia de los operarios en una empresa maquiladora</b> HERNÁNDEZ-PASTRANA, Verónica Petra, KIDO-MIRANDA, Juan Carlos, PÉREZ-CABRERA, Pascual Felipe y VILLALBA-CERVANTES, Jonathan Sergio	35-41
<b>Mejoras en la implementación del aprendizaje basado en proyectos</b> SÁNCHEZ-LÓPEZ, Guillermina, ZACARÍAS-FLORES, José Dionicio	42-52
<b>Efecto de la alimentación sobre la producción de leche en cabras saanen y su relación costo beneficio</b> LUCIO, Rodolfo, SESENTO, Leticia, BEDOLLA, José Luis Carlos y CRUZ, Ángel Raúl	53-58
<b>Gestión y Análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y Cuantitativo Mixto empleando TI</b> LÓPEZ-RODRÍGUEZ, Sonia, GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor, CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia y HERRERA-RODRÍGUEZ, Eloina	59-71

*Instrucciones para Autores*

*Formato de Originalidad*

*Formato de Autorización*

## Disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa refrigeraciones del Bajío

CALDERÓN-GONZÁLEZ, Guiliana\*†, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, RODRÍGUEZ-ESPINOSA, Marcela y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván

*Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra. Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Gto*

Recibido Abril 11, 2017; Aceptado Junio 28, 2017

### Resumen

La importancia de la evaluación del proveedor, radica en señalar el valor, estimar, calcular el valor del proveedor en su desempeño. Esta identificación, aseguran que la empresa recibirá la calidad adecuada, cantidad exacta, en tiempo comprometido y al precio apropiado. La selección del proveedor adecuado es clave para el proceso de compra. En conjunto, las decisiones individuales de los proveedores forjan la base de la oferta total de la empresa y su impacto de rentabilidad repercute en la eficacia global, la competitividad, el tiempo de comercialización, el éxito de nuevos productos y el desempeño de la empresa (Fernández, 2016). La presente investigación se enfoca a la disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores, que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa Refrigeraciones del Bajío, esto provoca re-trabajos, retraso en líneas, tiempos muertos, baja calidad del producto y multas por parte de cliente final por incumplimiento de entregas a tiempo. Se inicia con la identificación de los proveedores con mayor índice de rechazo, así como las causas. Después se aplican medidas correctivas/preventivas que permiten mejorar el desempeño de los proveedores y el área de calidad – recibo; implementando procesos para asegurar la calidad.

**Proveedores, DNC (Documento de no conformidad), calidad, especificaciones, auditoría**

### Abstract

The importance of the evaluation of the supplier, lies in pointing out the value, estimating, calculating the value of the supplier in its performance. This identification, ensure that the company will receive the right quality, exact quantity, time commitment and the appropriate price. Choosing the right supplier is key to the buying process. Overall, individual suppliers' decisions form the basis of the company's total supply and its profitability impact has an impact on overall efficiency, competitiveness, time to market, success of new products and company performance (Fernández, 2016). This research focuses on the decrease of rejections from materials supplied by providers, who do not comply with the specifications and requirements in the cooling of the Bajío company, this causes re-work, delay lines, dead times, low quality of the product and fines by end customer for breach of deliveries on time. It begins with the identification of suppliers with the highest rejection rate, as well as the causes. Then corrective / preventive measures are applied that allow to improve the performance of the suppliers and the area of quality - receipt; Implementing processes to ensure quality.

**Suppliers, DNC (Nonconformity document), quality, specifications, audit**

**Citación:** CALDERÓN-GONZÁLEZ, Guiliana, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, RODRÍGUEZ-ESPINOSA, Marcela y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván. Disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa refrigeraciones del Bajío. Revista de Negocios y PyMES 2017, 3-8: 1-8

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: gicalderon@itess.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor



## Introducción

En la actualidad las empresas de diferentes sectores, buscan la mejor calidad en cuestión a los materiales que se le suministran por parte de sus proveedores.

Evaluar la capacidad de calidad del proveedor implica calificar la capacidad del proveedor para cumplir los requerimientos de calidad en lotes de producción, es decir, el sistema de calidad del proveedor.

La calificación de la calidad del proveedor ofrece un resumen cuantitativo de ésta en un periodo. Este tipo de calificación es útil al momento de decidir cómo asignar las compras entre los proveedores. La calificación abastece tanto al proveedor como al comprador con información objetiva común, que se convierte en una aportación clave para la identificación y rastreo de los esfuerzos de mejora, y para asignar las compras futuras entre los proveedores (Evans, 2008).

La empresa Refrigeraciones del Bajío no ha registrado evaluaciones de los proveedores que les permita decidir acerca de la calidad que estos ofrecen. En los últimos años se han presentado diversas problemáticas que afectan la calidad del producto que ofrecen, así como la entrega tardía de lotes de producción; reflejando pérdidas monetarias.

## Justificación

La empresa Refrigeraciones del Bajío, en el área de calidad – recibo no tiene un control de la calidad suministrada por los proveedores.

Con el control de la calidad suministrada por los proveedores, se reducirá tiempo muerto, cuellos de botella en diferentes procesos y principalmente disminución de costos por re-inspecciones, re-trabajos y multas por parte de cliente final por incumplimiento de entregas a tiempo.

## Problema

La empresa Refrigeraciones del Bajío, actúa en el mercado de refrigeración comercial plug-in, con liderazgo, capacidad de producción, innovación, compromiso y confiabilidad habiendo construido en esa área una fuerte relación de asociación con los clientes en casi cincuenta años de actuación.

Dicha empresa tiene el más completo portafolio de productos de refrigeración comercial, actualmente es una de las mejores empresas de refrigeración a nivel mundial. Está presente en prácticamente todos los continentes, con cuatro unidades industriales estratégicamente ubicadas (Brasil, México, Rusia y Turquía), produciendo equipos con la más avanzada tecnología y con una estructura de distribución global.

Actualmente, en la empresa Refrigeraciones del Bajío, se ha observado el mal manejo del área de calidad - recibo de los materiales, ya que los proveedores no suministran a la empresa los materiales con las especificaciones establecidas en planos o dibujos, para que dicho material sea utilizado en las diferentes líneas de producción; por lo tanto, esto provoca re-inspección de material, re- procesos, paro de las líneas de producción con un costo de \$76 mil por hora, aunado a esto, baja calidad, perdida de ventas y por consecuencia, la entrega tardía de producto terminado al cliente.

## Hipótesis

Con las herramientas de calidad se disminuirán los rechazos de materiales suministrados por los proveedores, en la empresa Refrigeraciones del Bajío.

## Objetivos

### Objetivo General

Disminuir los rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos de Refrigeraciones del Bajío.

### Objetivos específicos

- Identificar los proveedores con mayor índice de rechazos de materiales.
- Establecer las medidas preventivas y/o correctivas para cada uno de los proveedores que impactan en el rechazo de los materiales.
- Comparar el estatus de las DNC.

### Marco Teórico

El marco teórico utilizado se menciona a continuación:

- Calidad.

La calidad es lo adecuado, que es el producto o servicio para el uso que se le pretende dar. Es decir, que la calidad es la que desea el cliente (Tari, 2000).

- Aseguramiento de la calidad.

Los especialistas en aseguramiento de la calidad llevan a cabo estudios estadísticos especiales y análisis, y pueden ser asignados para trabajar con cualquiera de las funciones de manufactura o apoyo. Se debe recordar que el departamento de aseguramiento de la calidad de una empresa no puede garantizar la calidad en la organización. Su función consiste en ofrecer una guía y apoyar el esfuerzo total de la empresa hacia el logro de esta meta (Evans, 2008).

Evaluar la capacidad de calidad del proveedor implica calificar la capacidad del proveedor para cumplir los requerimientos de calidad en lotes de producción, es decir, el sistema de calidad del proveedor (Evans, 2008).

- Las herramientas estadísticas de calidad. Son utilizadas para la solución de problemas a la calidad, mencionadas por primera vez por Kaoru Ishikawa. (Galvano, 1995).

### Diagrama de Pareto (DP)

El análisis de Pareto es aplicable a todo tipo de problemas: calidad, eficiencia, conservación de materiales, ahorro de energía, seguridad, etc. Otra ventaja del DP es que permite evaluar objetivamente, con el mismo diagrama, las mejoras logradas con el proyecto, para lo cual se observa en qué cantidad disminuyó la altura de la barra correspondiente a la categoría seleccionada (Galvano, 1995).

### Diagrama de causa efecto (Ishikawa)

El diagrama de Ishikawa es un esquema que muestra las posibles causas clasificadas de un problema. El objetivo de este tipo de diagrama es encontrar las posibles causas de un problema (Escalante, 2008).

La metodología de mejora consiste en experiencias, estrategias y herramientas que permiten obtener mejoras en el área de interés (Ellis, 2011).

- Las 5'S

Es una herramienta japonesa de mejora que procede de Lean; con ella, se reorganiza el lugar de trabajo para optimizar las prácticas de trabajo eficientes, tomando en cuenta la seguridad y la ergonomía (Ellis, 2011).

- La norma ISO-9000

Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología aplicable (González, 2007).

– Auditorías de calidad

Sean ejecutadas por personal entrenado y calificado para tal fin, que posea un conocimiento y habilidad, basados en experiencias preventivas, que le permitan desarrollarse de una manera profesional como auditor de calidad.

Programa de auditorías: conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico (González, 2007).

Criterios de la auditoría: conjunto de políticas procedimientos o requisitos utilizados como referencia.

Evidencia de auditoría: registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables. No conformidad: incumplimiento de un requisito (González, 2007).

Hallazgos de la auditoría: resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría.

Conclusiones de la auditoría: resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría (González, 2007).

### Metodología de Investigación

Las investigaciones utilizadas para el proyecto son: investigación aplicada, descriptiva y acción.

### Tipo de Investigación

- Investigación aplicada

Según Rodríguez (2005), se le denomina también activa o dinámica, depende de sus descubrimientos y aportes teóricos.

Aquí se aplica la investigación a problemas concretos en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a una investigación inmediata y no al desarrollo de teorías.

- Investigación descriptiva

Según Yuni (2006), se utiliza cuando se requiere una adecuada caracterización del fenómeno. Cuando se requiere precisar una información existente y / o verificarla exactitud de descripciones anteriores.

- Investigación acción

Se ha definido la investigación- acción como el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella.

Por lo mencionado anteriormente. Se realiza la recolección de datos, por medio de los formatos DNC (Documento de no conformidad) proporcionados por el área de calidad para ser analizados y cumplir con los objetivos específicos.

### Métodos Teóricos

- Recopilación de datos.

Se recopiló toda la información de un total de 187 DNC, para la identificación de los principales proveedores con mayor índice de materiales no conformes que le suministran a la empresa.

- Análisis de la información.

Para analizar la información se elaboró un diagrama de Pareto para la identificación del producto con rechazo y para ello se realizó un análisis de causa – efecto (diagrama de Ishikawa) con la colaboración del encargado del área, para identificar las causas y la raíz del problema.

- Identificación de materiales-proveedores rechazados.

Se analizó por medio de un diagrama de Pareto la identificación de los principales proveedores con mayor índice de rechazo de materiales conforme a la información recopilada, así enfocando a la solución de los problemas que estos puedan ocasionar; también, se elaboró un análisis de Pareto para identificar los materiales con mayor índice de rechazo de los principales proveedores.

- Implementación de acciones de mejora (los proveedores identificados son tres).

La acción correctiva aplicada es la auditoría a los proveedores 1, 2 (por cuestiones de tiempo), de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de las empresas.

Para realizar la auditoría se utilizó la lista de verificación (o check- list) con los criterios de evaluación hacia el proveedor. Aplicada de acuerdo a la norma ISO 9001:2008, dicha auditoría es de segunda parte, ya que determina si el Sistema de Calidad de los proveedores, es capaz de proporcionar el nivel requerido de acuerdo a la calidad en los productos o servicios establecidos por la empresa.

Los criterios evaluados en dicha auditoría fueron: inspección recibo, indicadores de calidad, plan de control, capacitación, EHS (seguridad y recursos humanos).

Se procede a analizar los hallazgos encontrados junto con el coordinador del departamento de calidad.

Posteriormente se llevó a cabo la acción preventiva de acuerdo al análisis de las causas de los materiales no conformes y al resultado de la aplicación de auditoría de los proveedores 1, y 2, para que cumplan con las especificaciones de calidad de los materiales suministrados a la empresa.

- Seguimiento y cierre de DNC.

Se procede a dar seguimiento al cierre de las DNC abiertas con los proveedores, para disminuir el número DNC con material rechazado y así recuperar en lo posible el monto monetario del material con rechazo.

Por último se aplicó la metodología 5's para liberar el material suministrado por los proveedores y material rezagado, manteniendo así solo lo necesario y con las especificaciones establecidas.

### Metodología de Desarrollo de Software

La información recopilada se colocó en el programa Excel de Microsoft Office, ya que permite la agrupación de toda la información, por proveedores o números de partes, al igual que la realización de tablas que permiten observar gráficamente los resultados.

Una vez agrupada la información en dicho programa, se utilizó el programa Minitab v16 para elaborar el gráfico diagrama de Pareto e Ishikawa; logrando la interpretación eficaz de la información, así como la determinación de las acciones a seguir para disminuir los rechazos de materiales suministrados por los proveedores.

### Resultados

#### Identificación de los principales proveedores con mayor índice de rechazos de materiales.

El análisis realizado con la información obtenida de las DNC se identifica el producto con rechazo por medio del análisis de Pareto.

Para un mejor análisis, los productos son clasificados en: metálicos, plásticos, cristales y eléctricos. Se identifica que los materiales con mayor índice de problemas son los materiales metálicos, lo cual se observa en el gráfico 1.



Gráfico 1 Diagrama de Pareto del producto rechazado. (Elaboración Propia)

Identificado lo anterior se procede a realizar el diagrama causa efecto (Figura 2), obteniendo como causa: el proveedor no cumple con las especificaciones de la empresa, ya que se detecta que el material es suministrado con defecto por embalaje inadecuado.



Figura 1 Diagrama de Ishikawa. Defectos en los materiales. (Elaboración Propia)

Otras causas internas de la empresa son: no se tiene establecida la especificación de embalaje, el orden inadecuado de las áreas dónde ubican los materiales suministrados por los proveedores y el mal procedimiento de la entrada de materiales, generalmente no se inspecciona el material.

Con el diagrama de Pareto de los proveedores, se identifica que los que proporcionan mayor cantidad de materiales (metales) no conformes son: proveedor 1, 2 y 3; esto se puede observar en la Gráfico 2.

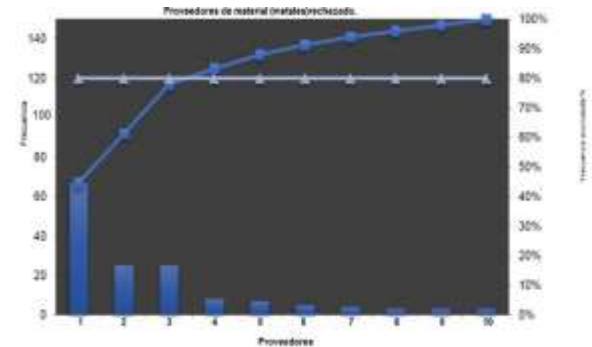


Gráfico 2 Diagrama de Pareto. Proveedores de material (metales) rechazado. (Elaboración Propia)

A continuación se mencionan las causas de rechazo.

Proveedor 1: marcas, rayones en las piezas y diámetros fuera de especificación.

Proveedor 2: materiales que presentan láminas marcadas, con golpes y rayones en las piezas y producto fuera de especificación.

Proveedor 3: materiales que presentan producto fuera de especificación, láminas marcadas, con golpes y rayones en las piezas. También se identifica que dichos proveedores son “proveedores en desarrollo” (nuevos proveedores de la empresa) o que estos proveedores tienen poco tiempo en la industria.

**Establecimiento de medidas preventivas y/o correctivas para cada uno de los proveedores que impactan en el rechazo de los materiales**

La medida correctiva utilizada es la auditoría externa. Para ser un proveedor confiable se necesita obtener el 85 % de calificación.

Los resultados que se obtuvieron son:

Proveedor 1: 57 % de calificación. El criterio con menor calificación es la “capacitación” de sus trabajadores para la elaboración de las piezas; otro criterio de importancia para la calidad de los materiales es el inadecuado embalaje de los materiales en el “plan de control”.

Proveedor 2: calificación 78%. Se identifican los criterios de menor calificación: “inspección recibo” no es utilizado, la “capacitación” aún está en etapa de desarrollo y por último el criterio “EHS” (seguridad y recursos humanos), se está trabajando en las normas de seguridad. También se observa que el embalaje de las piezas no cuenta con un procedimiento adecuado.

Los resultados de la auditoria muestran que ambos proveedores no cuentan con un procedimiento de embalaje adecuado. Por lo cual se establece como acción preventiva: “formato de especificación de embalaje” para cada número de parte. Dicha especificación se elabora en conjunto con el gerente y coordinador de calidad. Por cuestiones de confidencialidad, no se muestra el formato.

Los procesos implementados para asegurar la calidad de los materiales suministrados son:

- Metodología 5’s:

La aplicación de la metodología permitió la colocación de calcomanía de color rojo, indicando material rechazado e innecesario y calcomanía de color verde indicando que el material es aceptado para su acomodo en almacén.

Se asignó un lugar específico a los materiales, instalando anaqueles. Logrando pasillos libres de material, evitando daños por montacargas y accidentes a personal.

- Comparación del estatus de las DNC.

Posteriormente de establecer las medidas preventivas y/o correctivas se le dio seguimiento a los DNC con los proveedores, obteniendo el cierre de 152 de un total de 187. Recuperando un 73.34% del valor monetario de los materiales rechazados.

### Conclusiones

Los materiales con mayor índice de problemas son los metálicos.

Los proveedores no cumplen con las especificaciones de la empresa, ya que se detecta que el material es suministrado con defecto por embalaje inadecuado.

La empresa no tiene establecida la especificación de embalaje, se encuentra desorden de material en área de recibo y no se inspecciona el material.

Los proveedores con mayor cantidad de productos rechazados son el proveedor 1, 2 y 3. Las causas de rechazo son: rayones y golpes en las piezas y producto fuera de especificación.

Los proveedores no tienen experiencia en el manejo de materiales, debido a que son “proveedores en desarrollo” (nuevos proveedores de la empresa).

Los resultados de las auditorías demuestran que ningún proveedor es confiable, debido a que su evaluación se encuentra por debajo del 85%.

Los criterios a mejorar por ambos proveedores son: capacitación, plan de control, inspección de recibo, “EHS” (seguridad y recursos humanos).

Los proveedores no tienen un procedimiento de embalaje para evitar daños al producto embalado.

La metodología 5's permite identificar correctamente los materiales, ubicarlos en el lugar correspondiente y mantener un orden en el área de calidad – recibo.

Las herramientas de calidad implementadas ayudaron a disminuir los rechazos de materiales suministrados por los proveedores, en la empresa Refrigeraciones del Bajío.

Fijar objetivos en el área de calidad – recibo para eliminar por completo los DNC. Y especificar las características de calidad de cada producto, así como utilizar métodos adecuados de inspección de materiales.

Fernández Valero, G. (2016). Análisis de la homologación y evaluación de proveedores bajo criterios de responsabilidad social y sostenibilidad: una aproximación metodológica. Madrid.

Galgano, A. (1995). Los siete instrumentos de la calidad total. Madrid, España.: Díaz de Santos.

González, L. (2007). Formación de los auditores Internos ISO 9000:2000. Refrigeración Nieto S.A de C.V.

## Referencias

Hernandez Sampieri, R. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.

Rodríguez Moguel, E. A. (2005). Metodología de la investigación. México: Universidad Juárez de Tabasco.

Saeger, A. (2014). El diagrama de Ishikawa. Europa: Norma.

Tarí Guilló, J. J. (2000). Calidad total: fuente de ventaja competitiva. Espagrafic.

Yuni, J. A. (2006). Técnicas para investigar. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación. Argentina: Brujas.

Escalante, E. (2008). Seis – Sigma: Metodología y técnicas. México: Limusa.

Ellis, L. (2011). 40 Conceptos sencillos para mejorar la eficiencia operacional. TRACC, 59.

Evans, J. R. (2008). Administración y Control de la Calidad. Mexico: Cengage Learning.

## Planeación de la logística de la recepción y entrega de mercancía en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga

ARELLANO-GONZÁLEZ, Alejandro\*†, CARBALLO-MENDIVIL, Blanca, ACOSTA-QUINTANA, María Paz G. y LÓPEZ-TORRES, Virgínia G.

*Instituto Tecnológico de Sonora. Calle 5 de Febrero 818, Centro, Urb. No. 1, 85000 Cd Obregón, Son*

Recibido Abril 14 2017; Aceptado Junio 5, 2017

### Resumen

El proyecto se desarrolló en una empresa mexicana dedicada a transportar objetos por tierra (mensajería, paquetería y carga) a lo largo del Pacífico. Como producto de un diagnóstico integral, se detectaron áreas de oportunidad en los procesos del área operativa (carga, descarga, almacenamiento y sectorización) así como en la logística de ruteo. El objetivo es proponer un sistema de planeación de la logística basado en teoría de almacenes y logística partiendo de un enfoque de sistemas con la cual le dará una estructura a los sistemas de ayuda pertinentes. Se utilizó la Metodología para el Diseño de Sistemas de Apoyo a la Gestión Organizacional enfocada a desarrollar modelos conceptuales para un sistema pertinente basado en ideales. Entre las propuestas de mejora se destaca la redistribución del almacén mediante el método de planeación sistémica simplificado de distribución para facilitar el correcto y ágil acomodo de los objetos. Con las instrucciones de trabajo de carga y descarga diseñadas se apoyará al personal operativo a mejorar sus métodos para el movimiento de objetos, además usando el método heurístico de barrido permitirá reducir el uso de combustible, asimismo disminuir los tiempos de operación de dicha actividad y las entregas a domicilio.

**Planeación logística interna, transporte de mercancía y carga**

### Abstract

The project was developed in a Mexican company dedicated to transporting objects by land (messenger, parcel and cargo) throughout the Pacific. As a result of a comprehensive diagnosis, areas of opportunity were detected in the operating area processes (loading, unloading, storage and sectorization) as well as in routing logistics. The objective is to propose a system of logistics planning based on warehouse theory and logistics starting from a systems approach with which it will give a structure to the relevant help systems. We used the Methodology for the Design of Support Systems for Organizational Management focused on developing conceptual models for a pertinent system based on ideals. Among the proposals for improvement is the redistribution of the warehouse through the method of simplified systemic planning of distribution to facilitate the correct and agile accommodation of objects. With the loading and unloading work instructions designed, operational personnel will be supported to improve their methods for movement of objects. In addition, using the heuristic scanning method, it will reduce the use of fuel and also reduce the operating times of the activity and home delivery.

**Internal planeation logistic, Supplies transportations**

**Citación:** ARELLANO-GONZÁLEZ, Alejandro, CARBALLO-MENDIVIL, Blanca, ACOSTA-QUINTANA, María Paz G. y LÓPEZ-TORRES, Virgínia G. Planeación de la logística de la recepción y entrega de mercancía en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-8: 9-22

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: aarellanog@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.



## Introducción

La evolución de la paquetería y mensajería se ha dado a través del tiempo por la necesidad de mover mercancía de un lugar a otro a través de largas distancias y grandes volúmenes; este tema ha ido tomado fuerza o posicionándose entre las prioridades organizacionales en los últimos años, con ejemplos de empresas internacionales como UPS y FedEx que sobresalen en este negocio actualmente. A partir del siglo XX se introducen los camiones y aviones de carga para hacer el trabajo más rápido y eficiente, logrando así un arribo de los paquetes a su destino oportunamente.

Existen actualmente más de 2000 empresas en México dedicadas a llevar paquetes y cargas de un lugar a otro, tanto nacional como internacionalmente utilizando todas las vías de transporte según surge la necesidad. Las empresas de transporte que más destacan son a UPS, FedEx, DHL, Estafeta, Castores, Julián de Obregón, Multipack, Autolíneas JR y Paquetería y Carga del Pacífico (PROFECO, 2006).

El servicio de Paquetería y Mensajería comprende la recolección, traslado, rastreo, reparto, seguimiento y entrega en tiempos predeterminados de paquetes de manera expedita, y se caracteriza por brindar velocidad, seguridad y especialización de los servicios, entre otras cosas. De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI (2014), en México existen 2,941 empresas que ofrecen el servicio de mensajería y paquetería local y foránea. Las compañías foráneas tienen más de 92% del mercado nacional.

La empresa objeto de estudio es una de estas empresas que presta servicios de paquetería y carga (en lo sucesivo se le denominará simplemente empresa PC), pertenece al sector terciario (servicios), y tiene presencia en diez estados de la república mexicana alrededor del Océano Pacífico; su matriz y cuatro sucursales se encuentran en Sinaloa, pero en Sonora es donde tiene el mayor número de sucursales distribuidas desde Navojoa hasta Caborca.

La sucursal donde se realizará el estudio cuenta con 21 empleados, a nivel corporativo emplea a más de 400 personas a través de todas sus sucursales.

La empresa PC presta el servicio mayormente a empresas agroindustriales, agrícolas, industriales y refaccionarias ubicadas en el sur de Sonora. La nave industrial de la empresa PC se divide en dos bodegas A y B las cuales se utilizan para almacenar diferentes tipos de carga que llega de los móviles de ruta (MDR), para resguardar las unidades para Entrega a Domicilio (EAD), equipos y herramientas entre otros. En la bodega "A" se ubican las oficinas administrativas y el área para el servicio al cliente ocupando una pequeña parte de la misma, en el resto se tiene el muelle de descarga, mostrador de almacén (recepción) además de la mayor parte en la cual resguardan la mercancía (área de máximos, mínimos, ocurre y envíos), en la bodega "B" se resguardan los vehículos EAD, se tienen un pequeño almacén de resguardo de documentos y otros artefactos.

La recepción de mercancía se realiza por la entrada de la bodega A teniendo allí el muelle donde se estacionan los camiones MDR, se descargan las mercancías correspondientes colocándolas en las áreas de máximos, mínimos u ocurre según criterios de los auxiliares en base a su experiencia. Una vez descargada la mercancía se realiza un check list de la misma recorriendo las áreas mencionadas verificando su número de guía. Para la EAD se realiza un acomodo de guías de clientes del más cercano al más lejano según conocimiento de domicilio por el encargado de almacén, las cuales se dividen en sectores (sur, poniente, parque industrial y poniente) estas se entregan al chofer de cada unidad quien junto con su ayudante buscan en el almacén la mercancía con el número de guía y cargan la unidad EAD. Posteriormente se entregan guías cargadas al responsable del almacén, quien da salida utilizando el sistema de información capturando datos de chofer, ayudante y kilometraje de vehículo.

La prestación de servicio se realiza de dos formas posibles; servicio en instalaciones y recolecta a domicilio, al tener la mercancía a enviar se asigna el cubicaje donde se mide y pesa en almacén, para así determinar costos en el área de recepción donde se toman datos de remitente/destinatario (documentar). Estos procesos corresponden al área operativa de la empresa la cual establece el flujo de mercancía, generando información que sin embargo no se procesa para soportar la toma de decisiones, existen áreas de oportunidades como los son los paquetes con problemas, tiempos de maniobra (carga y descarga) largos y devoluciones en entrega de mercancía a domicilio entre , las cuales afectan ciertos indicadores establecidos en la empresa afectando uno de los principales que es la eficiencia de entrega a domicilio. Para el análisis de este, se realizó el diagrama causa – efecto Ishikawa (Ver figura 1).

El indicador de eficiencia EAD es el más importante ya que este es el cumplimiento a la promesa que se establece entre empresa-cliente, mediante el diagrama de Ishikawa se identificaron diferentes causas (6 M's) que repercuten en este indicador, al analizar el mismo se identificaron causas que afectan otros indicadores como tiempo de maniobra y paquetes problema, los cuales se describen a continuación con observaciones detectadas durante el análisis.

Respecto al tiempo de maniobra, se detecta que la descarga de los MDR es monitoreada mediante el sistema de información con que cuenta la empresa, cuando un MDR llega a sucursal el chofer de la misma se asegura que el encargado de almacén ingrese los datos en el sistema antes de descargar, una vez hecho esto empieza el proceso de descarga. El tiempo de maniobra establecido en la empresa es de 60 Kg /min. Se detectó que frecuentemente al abrir el camión se encuentra con mercancía que bloquea la descarga de la correspondiente a la sucursal, normalmente se descarga en el segundo turno habiendo solo dos operadores, las maniobras realizadas por los operadores son en base a experiencia o solo por sentido común.

En cuanto a los Paquetes con algún tipo de problema (PP), se detectó que son ocasionados al maniobrar la misma, durante su transporte o al almacenarla, además se incluye el extravío e incluso errores al documentarla (mal cubicación).



Figura 1 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia, con información proporcionada por la empresa

Se observó que hay operadores que no tienen cuidado al manejar la mercancía, no se les ha impartido capacitación en cuanto a manejo de la misma, existen MDR en condiciones no adecuadas en caja (dañadas), que adicionalmente a las maniobras incorrectas y descuidadas para descarga ocasionan daños a la mercancía (sacos rotos, tambos y porrones rasgados entre otros), frecuentemente se encuentra mercancía abierta, algunas veces con faltante así como errores en la cubicación de producto.

Además, al revisar el dato de eficiencia de entrega a domicilio, se encontró que la EAD comprende desde que se firma la orden de salida hasta la liquidación del mismo. Durante este proceso se lleva la mercancía al domicilio documentado, al ser varias las guías a entregar se establece un previo ruteo el cual consta en el acomodo de las guías según destinos del más cercano al más lejano, esto se hace de manera empírica. La empresa tiene establecido entregar la mercancía en no más de 24 horas, más sin embargo no siempre es posible, ante esto se dan tres oportunidades para entregar a domicilio, si durante los tres intentos no se entrega se comunica al cliente pase a sucursal por a recogerla utilizando sus propios medios o se lleva a domicilio con un cargo extra.

Al analizar la situación se detectó que normalmente los camiones salen a repartir después de las 9:00 AM siendo que entran a las 7:30am y en ocasiones regresan con mercancía cargada ya que aproximadamente a la 1:00 P.M. es hora de la comida. Además hay clientes que establecen fecha y hora de entrega, lo cual se prioriza así como clientes a los que no se le entrega la mercancía por no liquidar el servicio (cuando paga el destinatario) y es común que la dirección documentada en la guía es incorrecta.

Por último, se estudió lo relativo al aprovechamiento y capacidad de arrastre, encontrando que se dispone de cuatro vehículos, los cuales tienen diferente capacidad en volumen y kilogramos, el objetivo es que se aproveche el máximo posible en cualquiera de las dos restricciones (peso o volumen por unidad). En este sentido se observó que hay ocasiones en las cuales el volumen o el peso de las mercancías impiden aprovechar el máximo cada unidad. Además, los operadores cargan las unidades según su criterio, no se cuenta con equipo que facilite el aprovechamiento del espacio cúbico y no siempre hay mercancía suficiente para llenar completamente las unidades.

Se tomaron datos de las bitácoras de salidas de las diferentes unidades en las cuales se tenían que hacer devoluciones por diferentes causas las cuales se programaron por segunda ocasión la entrega, sin embargo, no se tienen datos de esas guías y no se tomaron en cuenta al momento de tomar la eficiencia de EAD. La información recabada fue correspondiente al periodo agosto - septiembre de cada unidad EAD donde se obtuvo la eficiencia, rescatando que en esos momentos el vehículo No. 4 había sido la más eficiente (95.7%) y el menos eficiente el No. 2 con 88.5%, la eficiencia global es de 92.7%.

## Planteamiento del Problema

Después de haber obtenido una situación problemática por parte de gerencia de la empresa, el cual fue la eficiencia de la entrega a domicilio puntualizando el ruteo de las unidades y el flujo de la mercancía desde que llega a la sucursal hasta que sale de la misma para entregarla al cliente, se procedió a la comprensión del objeto bajo estudio en el cual se proporcionaron cuatro KPI's los cuales miden el desempeño dentro del mismo flujo de mercancía.

Estos indicadores miden la descarga de MDR, maniobras de mercancías, estado de las mismas y tiempos de entrega, en los cuales interactúa el personal de almacén, choferes y auxiliares, siendo estos de gran importancia para el resultado de los mismos ya que ellos son quienes están en contacto directo con la mercancía y cliente. Dentro del flujo de mercancía se encuentran diversas situaciones inconvenientes para el resultado de los indicadores, tal como lo es la manipulación de mercancía para su traslado, el almacenamiento de la misma, el ruteo asignado a las unidades de entrega, la carga de las mismas unidades, esto aunado a la planeación de la prestación de servicios en la empresa referente a la entrega a domicilio, la capacitación hacia los involucrados en el flujo de mercancía y asignación de responsables dentro del área operativa.

La brecha existente entre lo ideal y lo actual en tiempo de maniobra (descarga) es de 54.73 Kg/min, esto significa un 52.29% por arriba de lo planeado, en cuanto a paquetes problemas se tienen 81 guías problemáticas siendo no debería de haber solo una y en cuanto a la eficiencia de EAD existe una diferencia de 7.3% sin enfatizar en las 113 guías devueltas de las 1613 guías contabilizadas de las cuatro unidades durante el mes Agosto- Septiembre programadas para su entrega en más de una ocasión. Considerando la situación problemática se formula la siguiente pregunta de investigación, ¿Qué acciones es necesario desarrollar en la organización para mejorar la eficiencia en las operaciones logísticas?

## Objetivo

Sistematizar la planeación de la logística en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga, con el fin que mejore la eficiencia del proceso y el flujo de mercancía en la entrega a domicilio.

## Marco teórico

Tal como lo establecen varios autores Bertalanffy (1968), van Gigch (2006) y Gharajedaghi (2006), un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados que trabajan de manera simultánea para llegar a alcanzar un objetivo en común. Checkland (1997) establece que sistema es una construcción intelectual y descriptiva de una entidad vista como un todo donde un observador tiene interés. Por tanto, un sistema es un agregado de entidades, viviente o no viviente o ambas. Por tanto se debe visualizar que los sistemas se componen de otros sistemas a los que llamamos subsistemas. Asimismo, Gharajedaghi (2006) establece que el objetivo principal de una organización es producir un desempeño que se traduce en la generación de riqueza y su distribución; dicho desempeño no puede ser mejorado sin utilizar el enfoque de sistemas, en el que se analizan y diseñan los procesos tomando en cuenta a la organización como un todo, de esta manera se verifica que el diseño organizacional es compatible con el resto de los procesos que dan dirección y soporte a la organización

El desarrollo de este proyecto llevó al análisis de tres diferentes metodologías de diseño de sistemas de ayuda para la resolución de problemas en los procesos en que se han presentado en la empresa del objeto bajo estudio. La Metodología de Sistemas Suaves (SSM) Checkland (1997) y Wilson (1993), establecen un abordaje con enfoque cualitativo que se puede utilizar para aplicar a situaciones no estructuradas de manera sistémica. Es una manera de ocuparse de problemas situacionales en los cuales hay una actividad con un alto componente social, político y humano. Esto distingue el SSM de otras metodologías que se ocupan de los problemas duros que están a menudo más orientados a la tecnología.

La SSM aplica a sistemas estructurados al mundo actual de las organizaciones humanas pero crucialmente sin asumir que el tema de la investigación es en sí mismo un sistema simple. El SSM por lo tanto es una manera útil de acercarse a situaciones complejas y a las preguntas desordenadas correspondientes, siendo presentada como una “ciencia de procedimientos” en la que se describen los pasos para el diseño de sistemas.

Por su parte, van Gigch (2006) en su metodología hace énfasis en la retroalimentación de la información de los procesos describiendo el paradigma de sistemas como una serie de funciones de diseño que constituye un método de investigación en los problemas del dominio de los sistemas flexibles o suaves, debido a que está en marcha (continuo, y no muestra principio ni final), es cibernético (muestra retroalimentación) y fluido (los estados de sistemas están siempre cambiando y no pueden definirse en forma exacta). Este define un proceso llevado a cabo por un planificador líder el cual cuestiona la naturaleza del sistema, creando uno nuevo con soluciones innovadoras de manera continua, con retroalimentación de manera cambiante conforme sea el comportamiento del mismo.

A diferencia de las metodologías anteriores pero con el mismo enfoque sistémico, con la propuesta planteada en el libro “Análisis y diseño de proceso: Una metodología con enfoque de madurez organizacional” (Arellano-González, Carballo-Mendivil, & Rios-Vázquez, 2017), se integran distintos instrumentos para el análisis de la madurez organizacional en el cual resaltan las brechas de lo ideal y real entre los procesos de una organización puntualizando posibles áreas de oportunidades las cuales se pueden resolver desde un enfoque sistémico en el cual recuperan la metodología de sistemas, en una forma didáctica realizada para alumnos de ingeniería industrial y estudiantes que aborden temas afines.

Por otra parte, Ballou (2004) define la cadena de suministro como un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, entre otras) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se le añade valor para el consumidor.

Por su parte, Anaya (2011) define de manera general a la cadena de suministro como todo el conjunto de actividades de coordinación y colaboración con los diferentes canales de suministros, tanto internos como externos, así como con los proveedores y clientes relacionados con la planificación, gestión del abastecimiento, compra y distribución física de los productos. Para Chopra y Meindl (2008) 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, incluye no solamente al fabricante y al proveedor si no también, a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle o menudeo e incluso a los mismos clientes. Abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente, mientras que Mentzer, DeWitt, & Keebler (2001) definen SCM como la administración sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas a través de las funciones empresariales dentro de una compañía en particular, y a través de las empresas que participan en la cadena de suministro con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la cadena de suministro como un todo.

Respecto al concepto teórico de la cadena de suministro, Carranza (2005) en su libro cita que el Consejo de Gestión Logística estadounidense en el año de 1986 define que logística es un proceso de planear, implantar y controlar de manera eficiente y económica el flujo y almacenamiento de materias primas, trabajos en proceso (WIP), productos terminados e información vinculada con ellos desde el punto de origen al punto de consumo con el propósito de adecuarse a los requerimientos del cliente.

Respecto a lo anterior, Anaya (2011) menciona que la palabra logística se relaciona de forma más o menos directa con todas las actividades inherentes al proceso de aprovisionamiento, fabricación, almacenaje y distribución. Coyle, Bardi, & Langley (2003) así como Ballou (2004) definen de manera general a la logística como el proceso de anticipar las necesidades del cliente, adquiriendo el capital, materia prima, personal, tecnología e información necesaria para cumplir con lo que se solicita del producto o servicio por parte de los clientes de una manera satisfactoria. Acorde a lo anterior pero acotado a la función de aprovisionamiento Pau & Navascues (1998), Monterroso (1999) así como Urzelai (2006) coinciden que la función de aprovisionar está destinada a poner a disposición de la empresa todos los productos, bienes y servicios del exterior que son necesarios para su funcionamiento.

Sebastian, Bermejo, & Alarcon, (1999) y Monterroso (1999) definen que la logística de distribución tiene por objetivo encargarse del ámbito físico de dicha actividad, centrándose en la adopción de las decisiones óptimas que permitan llevar a cabo el desplazamiento del producto o servicio en el espacio (transporte) y su conservación en el tiempo (almacenamiento). Para dar respuesta a los retos de la programación de envíos de mercancía, se han desarrollado nuevos algoritmos sencillos y muy prácticos tales como el Método heurístico (ruteo de vehículos), para lo cual Olivera (2004) menciona que el problema de distribuir productos desde ciertos depósitos a sus usuarios finales juega un papel central en la gestión de algunos sistemas logísticos y su adecuada planificación puede significar considerables ahorros. Esos potenciales ahorros justifican en gran medida la utilización de técnicas de investigación operativa como facilitadores de la planificación, dado que se estima que los costos del transporte representan entre el 10% y el 20% del costo final de los bienes.

La planificación de operaciones de almacenamiento y distribución exige cuantificar un gran número de factores que determinan las necesidades de medios del sistema logístico para un mayor flujo y control de las mercancías dentro del proceso operativo del almacén.

Además, tal como lo establece también Gutiérrez (2007) el producto suministrado por el proveedor puede presentar distintas formas: sólidos o fluidos a granel; material suelto en jaulas o contenedores; en sacos o bolsas, tubos, perfiles o barras; chapas o planchas, y otros, acondicionados en embalaje.

Adicionalmente, tal como lo define Richards (2014) un almacén debería ser visto como un lugar temporal para almacenar el inventario y como un parachoques en la cadena de suministro, este sirve como una unidad estática – en la mayoría de los casos- correspondiendo a la disponibilidad del producto a la demanda de consumo y como tal su objetivo primario es el facilitar los movimientos de bienes o mercancías de proveedores a clientes, conociendo la demanda de manera oportuna y rentable. En ese mismo sentido Emmett (2005) menciona que el almacén es capaz de consolidar, desintegrar bultos, agrupar y proporcionar el valor añadido al servicio. Para Ackerman (1997) el almacén eficiente favorece el movimiento rápido de mercancías, las ordenes de entrega serán lo que dará paso al diseño de una disposición ergonómica, el colocar la mercancía en ubicaciones donde se requiera la menor cantidad de esfuerzo o menor riesgo de daño corporal y sobre todo, la disposición a la flexibilidad, donde los gerentes de almacenes puedan adaptar o reorganizarlos de cada tres a seis meses ya sea por nuevos productos, nuevas demandas o la variabilidad de estos.

Como parte de las actividades y responsabilidades de un encargado de almacén de la empresa prestadora de servicios de paquetería y carga destaca la recepción y entrega de mercancías, la organización de productos en almacén, así como su registro y control, pero sobre todo asegurar el servicio al cliente interno buscando la eficiencia en todo el proceso. Por ende, se tienen que establecer mecanismos suficientemente ágiles para que la información fluya con rapidez (Aznar, 2007).

### Metodología de investigación

El objeto bajo estudio es la logística interna de la empresa PC en el área operativa, en el cual se analiza el flujo de mercancía durante los procesos descarga móvil de ruta, almacenamiento, recolección y carga de unidades de entrega a domicilio. A continuación se detalla la ruta metodológica para el logro del objetivo.

Primero se describió a detalle la realidad del sistema pertinente “planeación logística” en el área operativa, partiendo de los resultados obtenidos en el análisis de la empresa PC, considerando las características de la operación actual, sus procesos, las condiciones técnicas del layout de la empresa así como la naturaleza de los problemas identificados. Una vez establecido el sistema pertinente, se realizó la descripción detallada del área operativa definiendo las áreas con las cuales se relaciona el sistema pertinente con un enfoque cliente-proveedor conceptualizándolo como una “caja negra”. Posteriormente se identificaron las funciones o puestos que participan desarrollando actividades en el sistema pertinente. Con el organigrama de la empresa se marcaron los puestos de trabajo que ocupan las personas que están relacionadas con el sistema de planeación logística, y se describieron las responsabilidades de cada una de ellas.

Como segundo paso, se elaboró la definición raíz del sistema de planeación logística en el área operativa; Apoyándose en la literatura consultada, se conceptualizó un sistema de planeación logística idealizado detallándose un nuevo esquema de trabajo. Para esto se elaboró la definición raíz del sistema de planeación logística a partir del núcleo o esencia del diseño realizado con el fin que aumentase la eficiencia de entrega a domicilio validándola con la técnica CATWOE mediante una tabla de preguntas guía (Arellano-González, Carballo-Mendivil, & Rios-Vázquez, 2017).

Como tercer paso, se diseñó el modelo conceptual del sistema de planeación logística en el área operativa incluyendo en una tabla las actividades ideales que no se ejecutan en la realidad del sistema, esto se planteó con enfoque “caja negra” insumo-proceso de transformación-producto. Con esto se determinaron las actividades de primer y segundo nivel considerando el ciclo de Deming PHVA.

En el paso número cuatro se elaboraron unas tablas en la cuales se representa de manera gráfica a detalle el modelo conceptual de las actividades de segundo nivel dentro del proceso de planeación de la logística. También se definieron los cambios que se requieren implementar en la realidad en cada proceso dentro del sistema el cual está relacionado directamente con el manejo de materiales y flujo de información. Para lo anterior se hizo una comparación del modelo ideal contra el real descrito en la fase anterior. Teniendo en cuenta los sistemas de ayuda (entregables) ya definidos que se implementarán para apoyar los cambios propuestos. Para ello es necesario desarrollar a detalle los entregables que apoyen la implementación de los cambios para apoyar las actividades y sub actividades del modelo conceptual del sistema de planeación logística, acorde a la literatura consultada la cual señala y hace referencia de modelos a seguir, así como también a las buenas practicas a realizar.

Por último, es necesario hacer la descripción de las actividades para su correcta ejecución y aseguren el cumplimiento del objetivo de los procesos re-diseñados o propuestas de mejora, se hicieron con el apoyo procedimientos documentados, instrucciones de trabajo, el uso de la tecnología (software propuesto), así como formatos para dar seguimiento y monitoreo a la implementación de la mejoras. Lo cual ayudó para realizar la evaluación del desempeño de los indicadores antes y después de proponer las mejoras en el área operativa del almacén, y como un todo al sistema de planeación logística.

## Resultados

Para llegar a la definición del sistema pertinente se analizó la situación problemática en la empresa PC y se detectaron los elementos de la organización que son necesario mejorar para eliminar o en su defecto reducir dicha situación. En base a lo anterior se proponen sistemas de ayuda para las áreas de oportunidad, de los cuales se construye la definición del sistema pertinente.

Con el nombre del sistema definido (SPL) se hizo una conceptualización de caja negra para definir las áreas organizacionales donde se ubica, y con cuales se relaciona mediante un flujo de información entre ellas para llevar a cabo las operaciones logísticas en el almacén. El sistema pertinente se encuentra dentro del área operativa (almacén), en la cual se recibe la mercancía enviada desde otras sucursales origen, se documenta antes de almacenarse para a realizar las entregas a domicilio (lista de servicios). La información generada en ambas operaciones pasa área administrativa ya que se requiere documentar las guías que llegan con problemas y a entregarse en ocurre.

Para la descripción de las funciones que tiene cada empleado dentro de la empresa PC, con relación directa en el sistema de planeación logística se tomó como referencia lo establecido en el organigrama de puestos para hacer una tabla que lo especifique puntualmente. Así en base a la jerarquía de puestos establecida, cada persona tiene su función específica a desempeñar.

Para la elaboración de la definición raíz, que es la formulación del nombre del sistema que resolverá la situación problemática encontrada, se utilizó la técnica CATWOE (Cliente, Actores, Transformación, Propósito, Dueño y Entorno) por medio de la cual se identificaron todos los elementos considerados para diseñar un sistema.

Definición raíz: “Es un sistema de planeación de la logística que se requiere para coordinar el flujo de mercancía dentro de la empresa PCP, ordenado por el encargado de almacén y operado por el mismo y el auxiliar de almacén, para optimizar la entradas, almacenamiento, ruteo y carga de mercancía para su entrega oportuna a domicilio, optimizando la entrega de mercancía en base a las políticas establecidas, considerando las restricciones del propio sistema a nivel corporativo”.

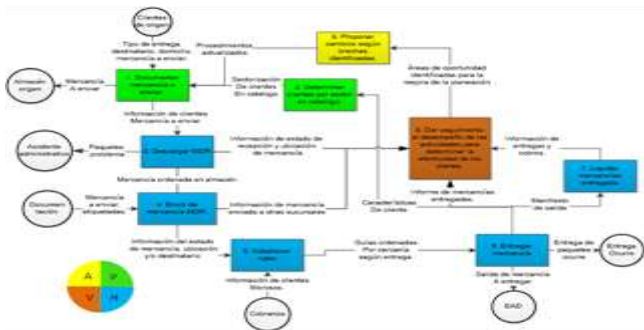
Además, se elaboró un modelo conceptual que representa el sistema pertinente mejorado (SPL), el cual contiene el proceso re-estructurado donde se encontró la situación problemática. Incluye las actividades ideales (nueve), que se deben realizar en el área operativa (almacén) con sus áreas relacionadas, utilizando de referencia el ciclo de planear, hacer, verificar, y actuar. Se tienen los departamentos y áreas por donde fluye el proceso de prestación de servicio como son: almacén u origen que es donde se recibe mercancía para programar la entrega local o foránea, los asistentes administrativos quienes procesan la documentación de las guías recibidas o a enviar, el área de cobranza y liquidaciones que es donde se reporta el resultado final de las entregas a domicilio de cada unidad, así como también la caracterización de los clientes (fácil o difícil entrega) que es de apoyo para la programación de las rutas descartando según sea su comportamiento luego del primer servicio, entre otras (Ver figura 2).

En orden secuencial de las actividades que se incluyen en el modelo anterior se tiene la siguiente descripción:

- Documentar mercancía a enviar. Es el primer paso para llevar a cabo la prestación del servicio de paquetería solicitado por el cliente, se captura en el sistema sorweb de la empresa información específica acerca del paquete o carga a enviar, así como también del remitente y destinatario. Para su beneficio se propone la clasificación de los tipos de clientes como dato extra al documentar.
- Determinar clientes por sector en catálogo. Se verifican en sistema los nuevos clientes registrados en la sucursal identificando el domicilio y sector en el que fueron entregado los servicios. Posteriormente se hace un análisis del cliente para determinar su tipo de acuerdo a la clasificación propuesta en el la actividad uno, estableciendo así en el sistema a que sector se ubicara para las próximas entregas.
- Descargar móvil de ruta (MDR). Identificar y verificar (estado) la mercancía a descargar del tráiler y cual va solo de paso para darle entrada en el sistema mediante el escaneo del código de barras, reportar y correr el procesamiento de paquetes problema en caso de ser detectados a tiempo. Por ultimo esta actividad cierra con la verificación de existencia de mercancía a enviar ya documentada en sistema para ser cargada a la brevedad en MDR ya descargado.
- Envió de mercancía MDR. Ya con la mercancía a enviar documentada de manera anteriormente indicada, se procede a etiquetarla en base a la modificación propuesta agregando a la etiqueta los datos de sector almacén, sucursal destino, entre otros. Por último se cargará el tráiler acorde a las instrucciones de trabajo de carga y se le dará baja del sistema mediante el manifiesto de salida.
- Establecer ruteo. En base a la información previamente obtenida de clientes morosos (clasificación de catálogo de clientes), se procede a programar las rutas de reparto de mercancía en cada unidad de entrega a domicilio (EAD).



- Entregar mercancía. Con el paso anterior se le da salida al producto que se requiere para iniciar con esta actividad, la ruta de entrega programada. Se le da al chofer (operador) las guías de la mercancía a entregar en cada unidad EAD, identifica que lleva cada guía, verifica su estado y escanea para ir dándole salida del sistema. Comenzar la carga de la unidad según el instructivo de carga propuesto y por último se toma el kilometraje actual como referencia para luego imprimir el manifiesto de salida.



**Figura 2** Modelo conceptual del Sistema de Planeación de la Logística (SPL)

- Liquidar entregas. En este paso se hace la declaración de las devoluciones (en caso de presentarse) mediante el llenado de un formato en el área de liquidaciones. De la misma manera se entrega los pagos hechos por los destinatarios al recibir la mercancía.
- Dar seguimiento al desempeño de las actividades para determinar la efectividad de los planes. En esta actividad se recaba toda información obtenida de la ejecución de cada una de las anteriores con la finalidad de monitorear como se está haciendo el trabajo y verificar el cumplimiento de objetivos y efectividad de los planes.

- Proponer cambios según brechas identificadas. Por último se planean cambios o mejoras a las áreas donde se hayan encontrado las brechas, dichas propuestas se presentan al gerente de sucursal y en su caso, se documentan los cambios.

Es necesario desglosar en actividades de segundo nivel, así como los insumos y productos que se requieren para que sean ejecutadas correctamente acorde a la secuencia establecida. En la misma se detalla los entregables o sistemas de ayuda que ayudarán a la implementación de los cambios propuestos.

A continuación se describen brevemente cada uno de los sistemas de ayuda desarrollados como propuestas de mejora para las áreas en donde se encontraron brechas que está ocasionando que no se llegue al nivel de cumplimiento de los objetivos deseado. Dichos entregables van desde atender a una re-distribución del almacén por (sectorización) hasta el establecimiento de las rutas de entrega a domicilio (EAD), incluyendo instrucciones de trabajo de carga y descarga, así como también mejoras y adaptaciones al sistema sorweb, etiquetas y guías.

Para la redistribución del almacén se aplicó el método de planeación sistémica simplificado de distribución (PSSD) además de las consideraciones de los principios básicos de un almacén, en el cual establecen criterios para la zonificación del mismo. En la empresa PC se tomó como prioridad la zona de almacenamiento la cual se determinó sectorizarla en base a las áreas establecidas en la ciudad para la entrega a domicilio existente.

Además se elaboraron instrucciones de carga y descarga de mercancía apoyándose en lo consultado en el libro Warehouse and Distribution Operations Handbook Mulcahy (1994) y apoyado en diversos manuales utilizados por empresas como JPIsla Logística, se realizaron una serie de adaptaciones mediante las cuales se proponen instrucciones de trabajo, así como recomendaciones para llevar cabo la correcta ejecución de los procesos de carga y descarga de mercancía.

Respecto al procedimiento para realizar la carga, es importante comprobar la documentación de la carga, preparar las condiciones de carga, identificar zona de carga, comprobar autorización de carga, ubicar camión de carga, comprobar los medios requeridos y cargar del camión (el operador deberá verificar que no haya daños o deterioros de la mercancía o paquetes en ningún momento, comprobar que las unidades o número de bultos especificados en las guías sean realmente las que están cargando a la unidad de entrega a domicilio (EAD), verificar que la carga en pallets posee la estabilidad necesaria para ser transportadas, etc.). En cuanto al procedimiento para realizar la descarga del camión, es necesario que el chofer compruebe la documentación, Identifique la zona de descarga, compruebe la autorización de descarga, prepare las condiciones de descarga, compruebe los medios, ubique el camión y respecto a la descarga debe comprobar que no haya daños en la mercancía, que la cantidad de unidades a descargarse coincidan con las descritas previamente revisado, escanear cada mercancía descargada de la unidad para registrar en sistema la nomenclatura de mercancía descargada y que en la recepción de la mercancía se compruebe que las unidades de carga en pallets descargadas coincidan con las indicadas previamente ya que de no ser así debe dar aviso al jefe de almacén. Por último deberá restablecer los medios utilizados en el lugar asignado.

Respecto a la mejora en sistema SORWEB, se identificó que al documentar una guía se recaban una serie de datos pertinentes para la prestación del servicio como, nombre de remitente, destinatario, especificaciones de mercancía a enviar, dirección de destinatario entre otros datos, pero existen clientes los cuales cuentan con más de un domicilio para lo cual se propone, agregar dos columnas extras para la base de datos del catálogo de clientes de cada sucursal, en el cual se le pueda agregar un código a los domicilios documentados de los clientes, conformado por una letra con la cual se pueda identificar las características del mismo y un número definiendo el sector, creando así un código alfanumérico.

Esto solo siendo modificable por la sucursal donde se encuentre el domicilio del cliente. En un primer servicio, se registrará en sucursal origen el domicilio proporcionado por el cliente, el cual se registrará en la base de datos de sucursal destino siendo esta última la cual determinará el código alfanumérico una vez realizado el servicio y verificado el domicilio.

Adicional a lo anterior, se desarrollaron mejoras en guías y etiquetas ya que estas son parte esencial en la identificación de mercancía, una vez arribadas al destino correspondiente las guías son de utilidad para el ruteo de unidades EAD y las etiquetas para la búsqueda de mercancía a entregar. Para ello se propone modificar la estructura del diseño de la guía agregando un espacio en blanco en el recuadro de la información pertinente al origen y destino. Se requiere añadir un código alfa numérico en dicho espacio en blanco al momento de documentar la información al sistema el cual permita identificar hacia qué tipo de cliente va dirigido el paquete o carga según sea el caso. Un espacio en ellas para identificar el sector perteneciente (Ver figura 3).

En las etiquetas se propone la implementación de códigos de barras con una nomenclatura en la cual existan datos pertinentes que sean de utilidad en los siguientes procesos, es por ello se necesita la nomenclatura para transformarse en un código de barras el cual se coloque en la etiqueta de la mercancía.

COORDINADORA DE PAQUETERIA Y CARGA S.A. DE C.V.		18/09/2016
SUCURSAL:		<b>FXC CONTADO</b>
CALLE:		
ENVÍO: ORISTENES		
EMISOR:	DESTINO:	<b>E.A.D.</b>
REMITENTE:	DIRECCIÓN:	<b>1A</b>
TELÉFONO:	TELÉFONO:	
CANT.	ASIGNADO	DESCRIPCIÓN
2	BULTOS	CAJAS CON HERRAMIENTA
TOTAL DE PAQUETES: 2		CARGO: \$5
VALOR DECLARADO: 2,500.00		RAO: \$5
PESO: 20.140g/390ml		RA: \$5
VOLUMEN: 2.8		
DOCUMENTO:		
OBSERVACIONES:		
BOL C/DOS MIMO		
CARTA PORTE: CDR/PA-0000000		
RASTREO: 0123456789		
CONSULTE NUESTRO AVISO DE PRIVACIDAD EN		
WWW.FXC.ONLINE.COM		

Figura 3 Propuesta de cambios a guía

Una vez realizada la nomenclatura en código de barras se propone el modificar la etiqueta de identificación de la mercancía agregando el código de barras con la nomenclatura propuesta además de la cantidad de bultos, destinos y sector en letra grande. (Ver figura 4).

Además se propone un lector de código de barras para la descarga y carga de MDR además de la carga EAD. Para ello existen diferentes tipos de lectores de códigos de barra, desde uno simple de solo lectura, otros que permiten guardar información para después descargarla en el ordenador o de los más novedosos, los cuales pueden conectarse a internet y transmitir información hacia los ordenadores en tiempo real, un ejemplo es el lector de Cino F190WD el cual es de fácil manejo.



**Figura 4** Propuesta de mejora a etiquetas

También se propone el uso de un método heurístico conocido como la técnica de barrido como sistema de ayuda para la programación de rutas (ruteo logístico) de las unidades de entrega a domicilio (EAD), buscando con ello la optimización de los recursos de primera importancia como son el tiempo y consumo de combustible lo cual se ve reflejado en la utilidad de la empresa.

Dicha técnica se denota como sigue por los siguientes pasos: Separar guías por sector, identificar clientes con restricciones, identificar clientes en el mapa, colocar imán en cada punto de entrega, unir puntos (imanes) con un hilo con origen en la sucursal, procurando dar vueltas en sentido del reloj e identificar clientes y acomodar guías estableciendo así la ruta.

Por último, se elabora la documentación de la ejecución de las actividades del SPL, para este trabajo se propusieron seis sistemas de ayuda o propuestas de mejora con el fin de aumentar el desempeño de los procesos, todos forman en conjunto el diseño de la planeación de la logística del área operativa, en la empresa PC. Tiene como objetivo optimizar el flujo de mercancía dentro del almacén, ejecutando las actividades de primer nivel señaladas en la conceptualización, siguiendo la secuencia del proceso de prestación del servicio desde que se recibe la mercancía en almacén hasta que se le da salida del mismo. Todos los entregables de los resultados generados se sitúan dentro de un área, un proceso o actividad, que genera valor para la empresa relacionado a un trabajador que maneja información haciendo sus labores. Con la finalidad de impactar de manera positiva en el cumplimiento de objetivos y su desempeño se contabilice en los indicadores claves para la gerencia.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo recibido para la publicación de resultados de esta investigación que se financió con recursos PFCE 2016 y PROFAPICA 2017. De igual manera se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) y al Instituto Mexicano del transporte (IMT) por el apoyo otorgado a través del Laboratorio Nacional Sistemas de Transporte y Logística (SiT-LOG Lab) Sede ITSON para el desarrollo del proyecto.

## Conclusiones

Con las propuestas de mejora desarrolladas se espera un mejor funcionamiento de los procesos operativos en la empresa PC, estableciendo un orden y ritmo de trabajo el cual repercutirá positivamente en la prestación del servicio. Es común que al abordar un sistema de actividad humana se presenten retos desde el principio al querer problematizar la situación que prevalece al interior de la organización.

La primera intención es hacer pequeños ajustes en algunas actividades donde parece haber problemas, sin embargo al utilizar un enfoque de procesos y hacerlo con una metodología para sistemas suaves, obliga a no ser reduccionista pues para conceptualizar el llamado sistema pertinente es necesario comprender primero el sistema total y posteriormente acotar el estudio a donde se puede tener un mayor impacto con una solución integral.

Idealizar un sistema apoyándose en la literatura especializada asegura tener un buen sistema conceptual y al momento de aplicarle las técnicas de diseño top-down permite operativizar el sistema pertinente hasta llegar a la instrumentación del proceso correspondiente sin perder de vista la naturaleza de la organización bajo estudio. La empresa PC adoptó las soluciones aquí documentadas y ha mostrado una mejora en su desempeño, reduciendo los tiempos de maniobra, menos errores, optimizando costos de operación en embarques, entre otros. Es necesario seguir dando seguimiento al proyecto para hacer los ajustes necesarios a la propuesta y dar acompañamiento a los responsables del sistema desarrollado.

## Referencias

Ackerman, K. B. (1997). *Practical Handbook of Warehousing*. Massachusetts: Springer-Science+Business Media B.V.

Anaya, J. (2011). *Logística Integral: La gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.

Arellano-González, A., Carballo-Mendivil, B., & Rios-Vázquez, N. J. (2017). *Análisis y diseño de procesos: Una metodología con enfoque de madurez organizacional*. Mexico: Pearson.

Aznar, V. E. (2007). *Administración de almacenes y control de inventarios*. Ediciones Fiscales ISEF, S.A.

Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación.

Carranza, O. (2005). *Logística: mejores prácticas en Latinoamérica*. México: Publicaciones.

Checkland, P. (1997). *Pensamiento de sistemas. Práctica de sistemas*. México: Noriega.

Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro: Estrategia, planeación y operación*. México: Pearson Educación.

Coyle, J., Bardi, E., & Langley, J. (2003). *The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective*. Mason: South Western.

Emmett, S. (2005). *Excellence in Warehousing Management: How to Minimise Costs and Maximise Value*. Chichester Inglaterra: John Wiley & Soms Ltd.

Gharajedaghi, J. (2006). *Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity : a Platform for Designing Business Architecture* (2da ed.). USA: Elsevier.

Gutiérrez, A. F. (2007). *Gestión de stocks en la logística de almacenes*. Madrid, España.: FC Editorial.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI. (2014). *Censos económicos*. From Sitio web de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/>

Mentzer, J., DeWitt, W., & Keebler, J. (3 de 8 de 2001). Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, pp. 1-25.

Monterroso, E. (1999). *Logística de abastecimiento*. Lujan: Ubanet.

Mulcahy, D. E. (1994). *WAREHOUSE DISTRIBUTION & OPERATIONS HANDBOOK*. United States of America: McGraw-Hill.

Olivera, A. (2004). *Heurísticas para problemas de ruteo de vehículos*. Montevideo: Universidad de la república.

Pau, J., & Navascues, R. (1998). *Manual de logística integral*. Barcelona: Española.

PROFECO. (2006). *PROFECO*. From Brújula de compra de Profeco: <http://www.profeco.gob.mx>

Richards, G. (2014). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 1518 Walnut Street, Suite 1100 Philadelphia PA USA: Kogan Page.

Sebastian, A., Bermejo, A., & Alarcon, S. (1999). *La logística en la empresa agroalimentaria*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

Urzelai, I. (2006). *Manual básico de logística integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.

Van Gigch, J. P. (2006). *Teoría genreal de sistemas*. México: Trillas.

von Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, development, applications*. NewYork: George Braziller.

Wilson, B. (1993). *Sistemas: Conceptos, metodología y aplicaciones*. México: Grupo Noriega Editores.

## Evaluación de la calidad en el servicio en un restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico

ESPINOSA-RODRÍGUEZ, Marcela\*†, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, CALDERÓN-GONZÁLEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván

*Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra. Calle Manuel Gómez Morín 300, Janicho, 38933 Salvatierra, Gto.*

Recibido Abril 20, 2017; Aceptado Junio 22, 2017

### Resumen

La calidad ha evolucionado a lo largo del tiempo, sus inicios los tiene en la producción artesanal, pasando por la inspección, posteriormente, usando herramientas estadísticas y hoy en día, no solo está enfocada a la producción de bienes, los servicios son de gran importancia, por representar un considerable porcentaje en la economía de cualquier país. La ciudad de Salvatierra ubicada en el sur del estado de Guanajuato, cuenta con el distintivo de Pueblo Mágico, por lo cual, ofrecer un servicio de calidad es de suma importancia. El "Restaurante" ubicado en el centro de la ciudad ofrece un servicio que requiere evaluar si la calidad es la que desean los clientes. Esta investigación determina la calidad que los clientes perciben de él. Para su evaluación, se hizo un análisis a través del instrumento denominado ServQual, de la escuela norteamericana, de tal manera que identificara los puntos buenos que tiene el Restaurante y lo que se debe trabajar, de tal manera, que siga ofreciendo un servicio acorde a las necesidades de los clientes.

### Calidad, Servicio, Evaluación, calidad en el servicio

### Abstract

Quality has evolved over time, its beginnings are in the production of crafts, through inspection, later, using statistical tools and today, is not only focused on the production of goods, services are of great importance, for representing a considerable percentage in the economy of any country. The city of Salvatierra, located in the south of the state of Guanajuato, has the distinctive Pueblo Magico, so offering a quality service is of the almost importance. The "Restaurant" located in the center of the city offers a service that requires evaluating if the quality is what the customers want. This research determines the quality that customers perceive from it. For its evaluation, an analysis was made through the instrument called ServQual, of the North American school, in such a way that it identified the good points that the Restaurant has and what it is necessary to work, so that it continues offering a service according to The needs of the customers.

### Quality, Service, Evaluation, quality of service

**Citación:** ESPINOSA-RODRÍGUEZ, Marcela, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, CALDERÓN-GONZÁLEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván. Evaluación de la calidad en el servicio en un restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-8: 23-34

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: maespinosa@itess.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La calidad y el servicio que hoy en día se ofrecen han crecido con el desarrollo de las sociedades. Estos conceptos han apoyado el progreso de la humanidad, la cual trae como consecuencia crecimiento económico, expansión y avance en el conocimiento. (Vargas Q. & Aldana de la Vega, 2011)

En la ciudad de Salvatierra, la calidad que se ofrece en los servicios es un punto importante para mantenerse en el mercado. El Restaurante a evaluar su calidad en el servicio, es uno de los restaurantes que se encuentran en el centro de la ciudad, por lo que la atención al cliente es importante y más por la categoría que ostenta la Ciudad como Pueblo Mágico.

## Justificación

La calidad en el servicio puede ayudar a los negocios a posicionarse en el gusto de los clientes potenciales y generar una ventaja competitiva. La satisfacción del cliente es un factor que influye al momento de decidir si regresara al establecimiento o busca uno que le brinde lo que este está buscando.

Según Escudero (2011), el cliente se siente insatisfecho cuando no recibe la atención adecuada, y además, experimenta un estado de incomodidad. En esos momentos se pregunta ¿me quejo? ¿o no vuelvo? Según estudios de clientes insatisfechos, los resultados sobre el particular señalan:

- El 3% de las operaciones de un negocio terminan en una queja por vía formal.
- El 15% se queja por vías informales (boca a boca), que son fatales para el negocio.
- El 30% están seguros de tener motivos suficientes para protestar, pero no se quejan nunca.

En conclusión ninguno de los tres grupos vuelve a comprar en ese establecimiento y además influyen para que sus conocidos y allegados compren en otro sitio. (Escudero S., 2011)

Existen estadísticas de estudios realizados que muestran la insatisfacción del cliente, por ejemplo, se dice que el 19% define al servicio de forma poco profesional, el 12% menciona que ha sido tratado como objeto, el 9% dice que el servicio no ha sido realizado correctamente la primera vez, el 6% que ha sido tratado con muy mala educación, el 4% menciona que el servicio no se prestó en el plazo previsto, y por último, el 31% menciona causas menores. Estas causas menores representan un peso específico que hacen bajar el nivel de la calidad del servicio. (Escudero S., 2011)

El sector servicios representa el 65% del producto global y el 25% de las transacciones mundiales del comercio, tiene una proyección a nivel internacional en las tecnologías de la información, en el turismo y la educación. (Vargas Quiñonez & Aldana de la Vega, 2006)

De esta información, radica la importancia de ofrecer alta calidad al servicio, teniendo clientes satisfechos.

## Problema

La comunidad de Salvatierra, se localiza en el Valle de Guatzindeo, nombre de etimología indígena que quiere decir “sitio de hermosa vegetación”. Fue la primera comunidad que fuera elevada a la categoría de ciudad, en esta región guanajuatense, en el año de 1644. Salvatierra es un lugar que atesora bellas muestras de arquitectura religiosa y civil, con abundantes puentes, haciendas, conventos, y antiguas casonas, las cuales le brindan a una gran distinción y ambiente tradicional. (Pueblos de México, 2016)

Salvatierra se encuentra en el estado de Guanajuato. La ciudad tomo el título de Pueblo Mágico en el año 2012, por lo cual el servicio de calidad en las empresas o comercios es importante. (Pueblos de México, 2016)

Salvatierra pertenece a la región bajío, es una región agrícola y de tipo comercial en su mayoría. Según la secretaria de economía del estado de Guanajuato, Salvatierra cuenta con 231 microempresa registradas. (Sistema de Información Empresarial Mexicano, 2015)

Una microempresa contiene características que la diferencia de las demás. Según Nacional financiera Banca de Desarrollo (2008) tiene un rango de numero de trabajadores hasta 10, con un monto de ventas anuales de hasta \$4 millones. Por lo que el restaurante corresponde a esta clasificación.

Los clientes son muy diversos, por influir en ellos diversos factores, tales como, sociales, culturales, personales y psicológicos, los cuales determinan la calidad de servicio que ofrecen las empresas de primera mano. Un ambiente competitivo requiere de implementación de nuevas formas de trabajo para poder subsistir, mantenerse en el mercado o ser el líder en su ramo.

La microempresa a evaluar la calidad en el servicio es un restaurante de la ciudad, ubicado en el centro de la misma.

Tal como lo dice Denton (2011), la falta de una forma de ofrecer un servicio en las microempresas genera quejas en el usuario. Entre el 65 y 90% que no presentan una reclamación ¡nunca vuelven a comprar en esa empresa! Es más, la empresa jamás sabrá porque ha perdido al cliente.

En general, nos sentimos mucho más insatisfechos con el servicio que recibimos que con el producto que compramos. Las empresas tienden a bajar sus ventas y se crea mala fama que a la larga afecta las ganancias de la empresa porque el cliente no vuelve. (Denton, 1991)

El sector servicios es tan importante que en muchos países es el que más aporta al PIB (Producto Interno Bruto), ocupando laboralmente a millones de personas, pero servicio como parte del binomio calidad-servicio, ha de estar presente en todas las organizaciones, porque sin él es imposible satisfacer las necesidades humanas. (Vargas Q. & Aldana de la Vega, 2011). No existe calidad sin servicio, ni servicio sin calidad, son dimensiones que siempre están presentes de manera articulada, para beneficio y satisfacción de las necesidades demandadas por el hombre. (Vargas Q. *et al*, 2011)

### Hipótesis

El Restautante de Salvatierra, Gto. ofrece un servicio de calidad a los clientes.

### Objetivos

#### Objetivo General

Evaluar la calidad en el servicio de un Restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico.

#### Objetivos específicos

- Adaptar el instrumento ServQual al servicio restaurantero.
- Aplicar instrumento a los clientes por medio de entrevistas.
- Analizar e interpretar los resultados de la encuesta.



## Marco Teórico

### Calidad

La calidad ha evolucionado a lo largo de la historia podemos encontrar diferentes manifestaciones de la preocupación del ser humano por la calidad. Por ello, para encontrar el significado actual del término calidad puede resultar conveniente analizar la evolución histórica de su concepto. Por ese motivo vamos a distinguir distintas etapas. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2007)

Fabricación artesanal, en la época medieval, la fabricación y venta era realizada en pequeños talleres por el artesano que captaba directamente las quejas de los consumidores, información que servía para mejorar el proceso y no volver a cometer fallos. Con la expansión del comercio se da un nuevo paso en la gestión de la calidad apareciendo las garantías de calidad en los contratos de venta. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2007)

Durante los siglos XVII y XVIII surgen en las grandes ciudades los gremios. Estas organizaciones de artesano establecían unas especificaciones para los materiales con los que se trabajaba, para los procesos y para los productos elaborados. (Miranda, *et al*, 2007)

La revolución industrial: calidad como inspección. Con la revolución industrial de finales del XVII, se produce una paulatina incorporación de la máquina a los talleres, generándose una reestructuración interna de las fábricas. En los inicios de la revolución industrial se siguió manteniendo una comunicación directa entre fabricante y cliente, con lo que se lograba que fuera el propio trabajador el responsable de la calidad a lo largo de todo el proceso productivo. (Miranda, *et al*, 2007)

En la segunda guerra mundial, el control estadístico del proceso se convirtió poco a poco en un arma secreta de la industria, así fue como los estudios industriales sobre cómo elevar la calidad bajo el método moderno consistente en el control estadístico del proceso llevó a los norteamericanos a crear el primer sistema de aseguramiento de la calidad vigente en el mundo. (Montaudon, 2004)

Montaudon (2004) menciona que para elevar la calidad, se crearon las primeras normas de calidad del mundo mediante el concepto moderno del aseguramiento de la calidad, se ideó un sistema de certificación de la calidad que el ejército de Estados Unidos inició desde antes de la guerra.

Las primeras normas de calidad norteamericanas funcionaron en la industria militar y fueron llamadas las normas Z1; Gran Bretaña también aplicó con el apoyo de Estados Unidos, a su industria militar, desde 1935, una serie de normas de calidad. A las primeras normas de calidad británicas se les conoce como el sistema de normas 600.

En el periodo Post-Guerra, Entre 1942 y 1945 es importante decir que Edwards Deming contribuyó precisamente a mejorar la calidad de la industria norteamericana dedicada a la guerra, al final de esta Deming fue a Japón invitado por el comando militar de ocupación de Estados Unidos; Deming llegó a Tokio y en 1947 inició sus primeros contactos con ingenieros japoneses, en 1950 fue invitado por el Presidente de la Unión de Ingenieros Científicos Japoneses (*JUSEP*). Deming, el padre de la calidad japonesa hizo uso en Japón de su modelo administrativo para el manejo de la calidad. (Montaudon, 2004)

Después, en el periodo de aseguramiento de la calidad, a partir de 1975 la crisis del petróleo actúa como un enorme impulso para elevar aún más la calidad y la competitividad de las organizaciones. (Montaudon, 2004)

La clasificación de los enfoques para la gestión de la calidad son mayoritariamente de naturaleza discreta, y pretenden distinguir perspectivas netamente diferenciadas. La revisión de los principios y prácticas de cada enfoque aflora puntos de vista diferenciados sobre los valores que guían la forma de pensar y comportarse de los miembros de la organización, así como sobre las prácticas y métodos a que se recurre para su puesta en marcha exitosa. (Camisón, Cruz, & González, 2006)

Se identifica el enfoque como inspección, el enfoque como control estadístico de la calidad (CEC), el enfoque de Gestión de la Calidad y el enfoque como aseguramiento de la calidad o control de calidad total (CCT). (Camisón, *et al*, 2006)

El aseguramiento de la calidad sería el «conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfará los requisitos dados sobre la calidad. (Camisón, *et al*, 2006)

### Servicio

Miranda, *et al* (2007) define al servicio como cualquier cambio en la condición de una persona o de un bien perteneciente a alguna unidad económica, que se origina como consecuencia de la actividad de otra unidad económica.

### Clasificación de los servicios

Miranda, *et al* (2007), menciona que clasificar los servicios resulta tan complejo como definirlos, de forma que son múltiples los criterios que surgen con la intención de establecer una correcta clasificación. La primera clasificación digna de mencionar se debe a Sabolo (1975), quien distingue entre los *servicios finales* y los *servicios intermedios*. Esta clasificación considera como servicios intermedios aquellos dirigidos a otras empresas y que son complementarios a la producción, como es el caso del transporte, comunicaciones y servicios bancarios, y como servicios finales los destinados al consumidor final.

En segundo lugar cabe destacar la clasificación formulada por Browning y Singelmann (1978), que empleando criterios de destino de los productos y el carácter de la prestación distingue entre:

- Servicios de distribución, que tratan de poner en contacto a los productores con los consumidores (por ejemplo, servicios de transporte)
- Servicios de producción, que se suministran a las empresas o a los consumidores (por ejemplo, servicios bancarios)
- Servicios sociales, que se prestan a las personas de forma colectiva (por ejemplo, atención médica)
- Servicios personales, destinados a las personas físicas (por ejemplo, restaurante)

Por último, en España la Contabilidad Nacional clasifica los servicios en dos grandes categorías: servicios destinados a la venta (comercializables o de mercado) y los servicios no destinados a la venta (no comercializables o públicos). (Miranda *et al*, 2007)

### Características de los Servicios

Los servicios poseen ciertas características, las cuales se definen de la siguiente manera acorde a Camisón, *et al* (2006):

- La **intangibilidad** es posiblemente la única característica en común de todos los servicios y la que supone un mayor riesgo percibido para los consumidores. El hecho de que los servicios sean intangibles implica para la empresa dificultades para establecer especificaciones precisas para su elaboración, que permiten su estandarización para la calidad, así como dificultades de medición y evaluación, y para el cliente, temor tras la insatisfacción tras la adquisición del servicio, bien por haber pagado un precio excesivo, bien por no haber recibido lo que esperaba.
- La **heterogeneidad** hace referencia a “la alta variabilidad potencial que existe en el desempeño de los servicios”. Los servicios, especialmente los de alto grado de contacto con el cliente, son heterogéneos en el sentido en que los resultados pueden variar de proveedor en proveedor, de cliente a cliente y de un día a otro. Por tanto, esto afecta a la calidad de servicio con dificultades para asegurar uniformidad y para conocer si lo que la empresa cree prestar es diferente de lo que el cliente percibe de la persona.
- La **inseparabilidad** indica que en los servicios la producción y el consumo se realizan simultáneamente; por tanto, son indisociables. La interacción inevitable entre el cliente y el proveedor afecta considerablemente a la calidad y su evaluación.
- El carácter perecedero de los servicios expresa que los servicios deben consumirse cuando son producidos ya que no son inventariables. Como resaltan Rushton y Carson (1985), los servicios no pueden ser producidos antes de ser solicitados y almacenarse hasta su demanda. En muchas ocasiones, esto lleva a las empresas a que desarrollen diferentes tácticas de precios como estrategia para paliar los efectos negativos que fluctuaciones en la demanda pueden ocasionar.

Debido a estas características intrínsecas de los servicios observamos que la calidad de un servicio resulta mucho más difícil de evaluar que la calidad de un producto tangible. (Camisón, *et al*, 2006)

El estudio de la gestión de la calidad de servicio en el ámbito académico ha sido abordada en los últimos años por dos grandes escuelas: la escuela nórdica y la escuela norteamericana. Se puede observar como ambas tiene bastantes aspectos en común, especialmente en lo que se refiere a la importancia de las expectativas en la definición de la calidad de servicio. Estas semejanzas se deben al hecho de que ambas escuelas toman como punto de partida para sus modelos el denominado **paradigma de disconformidad**. (Miranda, *et al*, 2007)

La satisfacción de un consumidor es el resultado de comparar las percepciones de lo que obtiene con las expectativas que tenía. Si las percepciones son superiores o, al menos, son iguales a las expectativas, los consumidores se encontrarán satisfechos, es decir, el cliente considerará de calidad ese servicio, mientras que si las percepciones son inferiores a las expectativas se producirá insatisfacción y el servicio será considerado como de baja calidad. A esto se le denomina **paradigma de la disconformidad**. (Miranda, *et al*, 2007)

## Modelos de medición de la calidad del servicio al cliente

### La Escuela Nórdica

Este modelo, también conocido como de la imagen, fue formulado por Grönroos (1988, 1994) y relaciona la calidad con la imagen corporativa, plantea que la calidad percibida por los clientes es la integración de la calidad técnica (qué se da) y la calidad funcional (cómo se da), y estas se relacionan con la imagen corporativa. La imagen es un elemento básico para medir la calidad percibida.

Por tanto, el cliente está influido por el resultado del servicio, pero también por la forma en que lo recibe y la imagen corporativa. Todo ello estudia transversalmente las diferencias entre servicio esperado y percepción del servicio.

Acorde al artículo de Clemenza, *et al* (2010) menciona que el modelo de esta escuela, plantea tres dimensiones: la técnica, la funcional y la imagen; por lo que dice que la calidad se percibe según lo que se da, cómo se da, y que estas están relacionadas con la imagen corporativa, siendo este el elemento básico para medir la calidad percibida.

El modelo nórdico planteado por Grönroos toma elementos de un trabajo previo no publicado de Eiglier y Langeard en 1976. Define y explica la calidad del servicio percibida a través de las experiencias evaluadas considerando las dimensiones de la calidad. Paralelamente conecta las experiencias con las actividades del **marketing** tradicional esbozando la calidad (Grönroos, 1988, p. 12).

### La Escuela Americana

El modelo de la escuela americana de Parasuraman, Zeithaml y Berry se ha denominado SERVQUAL. Es, sin lugar a dudas, el planteamiento más utilizado por los académicos hasta el momento, dada la proliferación de artículos en el área que usan su escala.

Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985, 1988) partieron del paradigma de la desconfirmación, al igual que Grönroos, para desarrollar un instrumento que permitiera la medición de la calidad de servicio percibida. (Alvarez, Chaparro, & Bernal, 2015)

De acuerdo a Álvarez *et al* (2015), Parasuraman, Zeithaml y Berry después de hacer algunas investigaciones y evaluaciones, tomando como base el concepto de calidad de servicio percibida, desarrollaron un instrumento que permitiera cuantificar la calidad de servicio y el cual tiene el nombre de SERVQUAL.

Por medio de este instrumento se puede aproximar a la medición, a través de la evaluación por separado de las expectativas y percepciones de un cliente, además se apoya de los comentarios hechos por los consumidores en el proceso de la investigación.

Estos comentarios apuntaban hacia diez dimensiones establecidas por los autores y con una importancia relativa que, afirman, depende del tipo de servicio y/o cliente. (Alvarez, *et al*, 2015)

### Dimensiones de la calidad de servicio.

Según Camisón *et al* (2006), una organización que pretende alcanzar altos niveles en la calidad de servicio que suministra debe prestar una especial atención en los atributos en los que se fijan los clientes para evaluarla, es decir, a los elementos del servicio que el cliente puede percibir y cuya valoración le permitirá juzgar un servicio como de buena o mala calidad. Se trata de factores determinantes de la percepción de la calidad de servicio.

Como menciona Camisón, *et al* (2006), para la calidad del producto hay ocho dimensiones y Martínez (1996) adapta para el caso de los servicios, resultando:

1. Las prestaciones.
2. Las peculiaridades.

3. La fiabilidad.
4. La conformidad.
5. La durabilidad.
6. La disposición del servicio.
7. La estética.
8. La calidad percibida

Dentro de la Escuela Nórdica de calidad de servicios, Grönroos (1984) señala que la calidad percibida por el cliente es una variable multidimensional formada por dos componentes: la calidad técnica o *dimensión técnica* del resultado, que se refiere a ‘qué’ servicio recibe el cliente, siendo susceptible de ser medido por la empresa y de ser evaluada por el cliente; la calidad funcional o *dimensión funcional* de los procesos, que se ocupa de ‘cómo’ se traslada el servicio al cliente. La dimensión de calidad funcional no puede ser evaluada de forma tan objetiva como la dimensión técnica, ya que se percibe a menudo de manera subjetiva, y relaciona estas dos dimensiones con la imagen corporativa, que puede influir en la percepción de calidad de varias formas. (Camisón, *et al*, 2006)

### Metodología de investigación

La investigación para evaluar la calidad del servicio se basa en diferentes tipos de investigación.

### Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se llevara a cabo corresponde al tipo no experimental, el cual consiste, según Hernández *et al* (2010), en observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza.

En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

En la investigación no experimental se identifican dos tipos de diseños, el transeccional y el longitudinal. El diseño que corresponde al tipo de investigación a llevar a cabo corresponde al transeccional, el cual consiste en recolectar datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández *et al*, 2010)

Además, también procede a ser una investigación de tipo descriptiva, la cual según Hernández *et al* (2010), “su propósito es describir situaciones y eventos. Es decir, como es y se desenvuelve determinado fenómeno. Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades u otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Desde el punto de vista científico, describir es medir”.

### Métodos Teóricos

#### Instrumento de recolección de datos.

Basándose en el instrumento ServQual, se determinó un instrumento de 15 preguntas, adaptado al servicio restaurantero, el cual se muestra en el Anexo. Según Fernández (2005), la escala de Likert es una escala psicométrica utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca, producto o mercado meta. Nos sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa.

Dentro de los aspectos constitutivos de la escala tipo Likert, se determinó usar la alternativa, donde los puntos son los siguientes:

- 5 Muy de Acuerdo.

- 4 De Acuerdo.
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 2 En desacuerdo.
- 1 Muy en desacuerdo

Con dicha escala se aplicó el instrumento de 15 enunciados

### **Población y tamaño de muestra.**

Para determinar la cantidad de clientes a encuestar, se basó en la información que la gerente del Restaurante proporciono acorde a las personas atendidas en un periodo de un mes, correspondiente a 250 personas. Acorde a Tamayo y Tamayo (1997), la muestra fue determinada acorde a la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2pqN}{e^2N + pqZ^2}$$

Donde se determinó un valor de Z de 1.645, correspondiente a un nivel de confianza del 90%, con un error (e) del 10% y una probabilidad de éxito (p) del 50% y fracaso (q) también del 50%. De la cual se obtuvo 53 clientes a encuestar, haciendo un ajuste de 60 clientes para trabajar los datos.

### **Muestreo**

Según Tamayo y Tamayo (1997), el Muestreo Aleatorio Simple es la forma más común de obtener una muestra, es la selección al azar. Es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido.

El instrumento fue aplicado de manera aleatoria a los clientes que salían del restaurante, una vez que habían terminado de ser atendidos en el Restaurante, encuestándolos fuera del mismo.

De esta forma, no estarían comprometidos a responder algo bueno, y de esta manera se obtuvo información más objetiva.

A partir de la información se procedió al análisis e interpretación de los datos por medio del Software SPSS v.19.

### **Metodología de Desarrollo de Software**

Se usó el Software SPSS v.19 para identificar la fiabilidad del instrumento, además, para obtener las estadísticas descriptivas de los resultados arrojados por medio del instrumento.

Se validaron las preguntas adaptadas del instrumento ServQual. A pesar de que es un instrumento establecido por los creadores de la escuela americana, se procedió a realizar el cálculo del alfa de Cronbach, para establecer la fiabilidad del mismo.

Como criterio general, George, D. & Mallery, P. (2003), sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

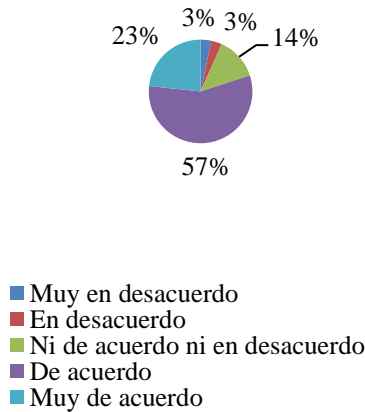
- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

Obteniendo un alfa de Cronbach de 0.761, por lo que este valor o coeficiente alfa es mayor a 0.7 lo que indica que es aceptable.

**Resultados**

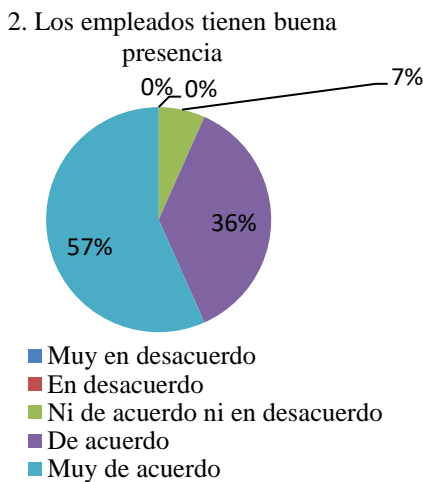
Los resultados obtenidos del instrumento indican la calidad en el servicio del restaurante. En la figura 1, indica que el 57% esta de acuerdo con las instalaciones físicas, las cuales considera atractivas.

1. Las instalaciones físicas del restaurante son visualmente atractivas



**Gráfico 1** Pregunta 1 del instrumento de evaluación (Elaboración Propia)

En la pregunta 2, muestra que un 57% los clientes están muy de acuerdo con la presencia de los empleados.



**Gráfico 2** Pregunta 2 del instrumento de evaluación (Elaboración Propia)

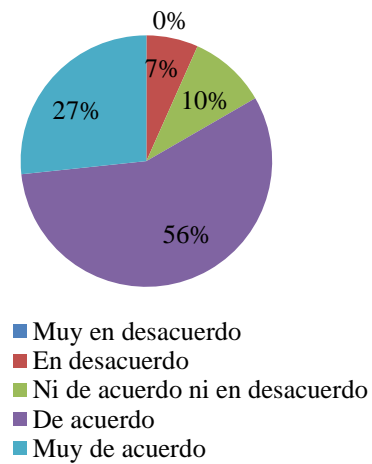
El 43% estuvieron de acuerdo con el menú y 7% no lo estuvo. Estos porcentajes corresponden a la pregunta donde el material asociado al servicio (como los menús), son visualmente atractivos y fácil de leer.

El 57% de los clientes considero que las comidas y bebidas fueron de su agrado (muy de acuerdo). Así mismo, el 67% de los clientes dijeron que fueron servidas exactamente como fueron ordenadas.

Para la pregunta 6, el 60% contesto que estaban muy de acuerdo, lo que indica que existe un grado alto de interés por parte de los empleados en la atención del cliente.

El 56% de los clientes indicaron que estaban de acuerdo en el servicio rápido. En la Figura 3, muestra que solo el 7% considera que no es tan rápido el servicio.

8. Los empleados le proporcionan un servicio rápido



**Gráfico 3** Pregunta 8 del instrumento de evaluación (Elaboración Propia)

Para la pregunta 9, los empleados están dispuesto a ayudarlo, mostro que el 50% está muy de acuerdo en esta aseveración.

Los empleados nunca están ocupados para responder a sus preguntas, mostro que los clientes estaban muy de acuerdo en un 67%, así como en la siguiente pregunta, donde el 57% respondió que estar muy de acuerdo en que el comportamiento de los empleados les inspiran confianza.

También, el 57% de los clientes dijeron estar muy de acuerdo en el comportamiento de los empleados, los cuales les inspiraron confianza (pregunta 11).

El 63% de los encuestados contestaron estar muy de acuerdo en la cortesía que ofrecían los empleados a los clientes, estando solo un 3% en desacuerdo. En la última pregunta, el 93% de los clientes recomendarían el restaurante.

### Conclusiones

Se concluye que los clientes tienen una percepción alta de la calidad en el servicio que ofrece el Restaurante, por lo que se considera que puede mantenerse en el mercado.

En el rubro de tangibilidad, las cuatro preguntas tuvieron un porcentaje alto en el que los clientes estaban de acuerdo y muy de acuerdo con el servicio. Se considera un restaurante con una alta fiabilidad, por los porcentajes por arriba del 50%, además en la capacidad de respuesta se obtuvieron buenos resultados, con más del 50%, y en seguridad, correspondiente a las preguntas 11, 12 y 13, se obtuvo un resultado del 56% muy de acuerdo.

Los clientes se mostraron empáticos con el servicio que ofrece la empresa teniendo un porcentaje alto de aceptación (93%) para volver a solicitar el servicio.

Más sin embargo, hay puntos que pueden trabajarse para que se consolide, por ser un restaurante dentro de una Ciudad denominada Pueblo Mágico.

### Anexos

#### Cuestionario

##### Tangibles:

1. Las instalaciones físicas del restaurante son visualmente atractivas.
2. Los empleados tienen buena presencia.
3. El material asociado con el servicio (como los menús) es visualmente atractivo y fácil de leer.
4. Las comidas/bebidas fueron de su agrado.

##### Fiabilidad:

5. Sirve las comidas/bebidas exactamente como fueron ordenadas.
6. Cuando tiene un problema, muestran un interés sincero por solucionarlo.
7. En el restaurante lleva a cabo el servicio bien a la primera.

##### Capacidad de respuesta:

8. Los empleados le proporcionan un servicio rápido.
9. Los empleados siempre están dispuestos a ayudarlo.
10. Los empleados nunca están demasiado ocupados para responder a sus preguntas.

##### Seguridad:

11. El comportamiento de los empleados le inspiran confianza.
12. Los empleados suelen ser corteses con usted.
13. Los empleados tienen los conocimientos necesarios para contestar a sus preguntas.

##### Empatía:

14. Recomendaría este restaurante a otras personas.



15. Comentarios, sugerencias y/o recomendaciones.

### Agradecimiento

Se agradece al Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra por otorgar facilidades para llevar a cabo esta investigación.

### Referencias

Alvarez, J., Chaparro, E. M., & Bernal, S. (24 de Noviembre de 2016). *eumed.net*. Obtenido de Enciclopedia virtual: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2014/1372/clientes-logisticos.html>

Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.

Clemenza, C., Gotera, A., & Araujo, R. (2010). Calidad de los servicios prestados por el Servicio Autónomo Municipal de la Administración Tributaria. *Revista Venezolana de Gerencia*, 15(49), 103-124.

Denton, D. (1991). *Calidad en el Servicio a los Clientes*. Madrid: Diaz de Santos S.A.

Grönroos, C. (1994). *Marketing y gestión de los servicios: la gestión de los momentos de la verdad y la competencia en los servicios*. Madrid: Diaz de Santos S.A.

Hernández Sampieri, R., Fernández C., C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Miranda, F. J., Chamorro, A., & Rubio, S. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Madrid: Delta Publicaciones.

Montaudon, T. (2004). *Historia de la calidad mundial*. Puebla, México: Editorial Universidad Iberoamericana Puebla.

*Nacional financiera Banca de Desarrollo*. (2008). Recuperado el 24 de Enero de 2017, de <http://www.nafin.com.mx>

Parasuraman, A., Zeithaml, V., & Berry, L. . (1988). *SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of services quality*. Europa: Journal of Marketing.

Pueblos de México. (21 de Febrero de 2016). Obtenido de [http://www.pueblosmexico.com.mx/pueblo\\_mexico\\_ficha.php?id\\_rubrique=523](http://www.pueblosmexico.com.mx/pueblo_mexico_ficha.php?id_rubrique=523)

*Sistema de Información Empresarial Mexicano*. (28 de Agosto de 2016). Obtenido de <http://www.siem.gob.mx/siem/portal/consultas/respuesta.asp?estado=11&municipio=028&consultaporliga=1>

Tamayo y Tamayo, Mario. (1997). *El Proceso de la Investigación científica*. México: Editorial Limusa S.A.

## Eficiencia de los operarios en una empresa maquiladora

HERNÁNDEZ-PASTRANA, Verónica Petra\*†, KIDO-MIRANDA, Juan Carlos, PÉREZ-CABRERA, Pascual Felipe y VILLALBA-CERVANTES, Jonathan Sergio

*Instituto Tecnológico de Iguala. Iguala - Taxco, Adolfo Lopez Mateos, 40030 Iguala de la Independencia, Gro*

Recibido Abril 12, 2017; Aceptado Junio 23, 2017

### Resumen

Las maquiladoras de ropa del estado de Guerrero, México tienen la problemática de un alto porcentaje de rotación de personal, por lo que tienen que capacitar al personal constantemente para alcanzar los niveles de producción diarios y cumplir con la demanda del mercado. El objetivo de la investigación es determinar la eficiencia del operario al realizar la actividad u operación de elaboración del saco, partiendo de la toma de tiempos con cronómetro dado un tiempo estándar; con la eficiencia inicial se le capacita hasta alcanzar el 100 % de eficiencia que la empresa establece teniendo en cuenta la fatiga del trabajador y los retrasos inevitables personales [3], documentando a su vez el método de trabajo necesario para tal capacitación. Entendiendo por eficiencia el porcentaje de la ecuación resultante entre el tiempo estimado para la realización de un determinado trabajo y el tiempo empleado para llevar a cabo eficazmente la actividad.

**Agua potable, normatividad, norma oficial mexicana**

### Abstract

The maquiladoras of clothes of the state of Guerrero, Mexico have the problematic of a high percentage of turnover of personnel, reason why they have to train the personnel constantly to reach the daily levels of production and to satisfy the demand of the market. The objective of the investigation is to determine the efficiency of the operator when carrying out the activity or operation of making the bag, starting from the taking of times with a stopwatch given a standard time; With the initial efficiency it is trained until it reaches the 100% efficiency that the company establishes taking into account the fatigue of the worker and the inevitable delays personal [3], documenting in turn the method of work necessary for such training. Understanding by efficiency the percentage of the resulting equation between the estimated time for completion of a given job and the time taken to effectively carry out the activity.

**Drinking water, regulations, official Mexican standard**

**Citación:** HERNÁNDEZ-PASTRANA, Verónica Petra, KIDO-MIRANDA, Juan Carlos, PÉREZ-CABRERA, Pascual Felipe y VILLALBA-CERVANTES, Jonathan Sergio. Eficiencia de los operarios en una empresa maquiladora. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-8: 35-41

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: veropas7@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La empresa Maquiladora de saco se encuentra en la Región Norte de Guerrero, actualmente tiene una producción de 600 sacos al día, uno de sus principales problemas es la rotación de personal por lo que tiene la necesidad de estar capacitando a su personal constantemente, su meta es crecer un 35% más de producción en 5 meses, generando 100 empleos directos aproximadamente. Debido a que tiene que mantener la cantidad diaria de producción con la calidad deseada por el cliente se debe contar con personal altamente capacitado, motivado en cumplir los objetivos de la empresa.

Con la toma de tiempos se conoce el potencial del trabajador, es decir el número de prendas que elabora por hora, al mismo tiempo se le capacita con respecto al método de trabajo y se toman los registros por día del aumento en su potencial hasta alcanzar el número estándar de prendas o capacidad de producción establecidas por la empresa.

## Justificación

La elaboración de ropa se realiza en un proceso continuo de fabricación, ya que las operaciones van seguidas una de la otra hasta que la prenda queda terminada. Debido a que el proceso es continuo, existe una gran similitud en el tiempo de realización de cada una de las operaciones, y cuando la operación requiere mucho más tiempo, se utiliza más de una estación de trabajo para mantener el ritmo de la línea.

Todas las operaciones que se realizan para la elaboración de ropa son manuales y se hace uso de maquinaria textil industrial. Las operaciones requieren habilidad en el uso de las máquinas y precisión al trabajar las piezas, ya que se debe mantener una velocidad constante en todas las operaciones para evitar demoras y mantener el ritmo de producción.

Por lo anterior es muy importante que el operario conozca a la perfección la actividad que va a realizar y se lleve un control de su capacitación y eficiencia.

En el caso de la maquiladora donde se realizó el estudio existen 3 niveles en los que se clasifica al operador, el primer nivel es porque domina una operación, el segundo nivel es donde el trabajador esta capacitado en 3 operaciones y en el tercer nivel conoce o puede realizar hasta 4 operaciones distintas. De acuerdo al nivel del trabajador es el salario que recibe por semana.

## Problema

Generalmente hoy en día las empresas se encuentran en problemas por el desempeño o deficiencia en sus operarios lo cual genera dificultades en la producción y esto conlleva a que los pedidos no sean entregados en tiempo y forma como el cliente lo requiere. En la maquiladora donde se llevó a cabo la Investigación además de tener el reto de aumentar su producción por la alta demanda que tiene, el personal no dura mucho tiempo en la empresa, ya sea porque están 9.5 horas al día o quieren tener un buen salario desde su ingreso; la maquiladora va aumentando el salario en base a la capacidad del trabajador. Se analizan los tiempos de un operario para realizar una tarea y establecer su potencial, enfocándonos en el análisis de su método de trabajo y capacitación, con el fin de que la empresa alcance la producción proyectada durante un periodo determinado con clientes satisfechos.

## Hipótesis

El conocimiento del método de trabajo y la capacitación aumenta la eficiencia del trabajador.

## Objetivos

### Objetivo General

Analizar las relaciones de la toma de tiempos para obtener la eficiencia real del trabajador(a) con capacitación y método de trabajo.

### Objetivos específicos

- Establecer los métodos de trabajo, para que el operario cuente con una guía de trabajo.

- Desarrollar un estudio de tiempos en el proceso de producción de sacos.
- Medir tiempo de capacitación contra la producción real del operario.

### Marco Teórico

(Gaither, 1999) Frederick W. Taylor fue el primero en medir el contenido del trabajo con un cronómetro, su propósito fue definir la jornada justa. Frank y Lilian Gilbreth por el año de 1900 trabajaron con estudios de métodos cuya meta era conocer el mejor método.

Los principios se pueden enunciar de la siguiente manera:

- Desarrollo de una ciencia para cada elemento de trabajo de una persona, reemplazando por tanto los métodos empíricos anteriores (Meyer, 2011).
- Selección del mejor trabajador para el desarrollo de cada tarea y capacitarlo en un método preestablecido (Senlle, 1997).
- Fomento de la cooperación entre la gerencia y el sindicato de trabajadores en relación a los métodos preestablecidos.
- División del trabajo, de modo que cada quien realice el trabajo que mejor sabe hacer (Harrington, 1993).

A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), la manufactura y por ende las empresas maquiladoras de exportación son una fuente generadora de divisas para el país de México, sin excluir el número de empleos que ha generado sobre todo en los estados fronterizos y la capacitación constante al personal que labora en ellas.

### Metodología de Investigación

La empresa de la Región Norte de Guerrero cuenta con tres secciones, llamadas primera sección parte externa del saco con 28 trabajadores, segunda sección forro con 33 trabajadores y tercera sección plancha de saco con 19 trabajadores.

La base del proyecto es la toma de tiempos método continuo a todo el personal que está en las tres secciones, debido a que no todos tienen la misma habilidad, destreza, pero principalmente para no tener sesgo en la determinación del número de operarios a asignar a cada actividad y obtener el nivel de capacitación. El número de observaciones a tomar por empleado se estableció por medio de tabla de Westinghouse.

### Tipo de Investigación

Las Fuentes utilizadas para el proyecto se fundamentaron en:

- Investigación de campo, conocer el proceso para entender mejor su inicio hasta su proceso final, así describiendo cada posición para desarrollar una nueva metodología.
- Investigación cuantitativa, el poder tener el número de piezas mal elaboradas por no contar con una descripción de cada posición.
- Investigación cualitativa, desarrollar cada posición para conocer y mejorar cada una de las posiciones del proceso, para entender que cualidades requiere cada operario para ensamblar el modelo.

### Métodos Teóricos

Eficiencia es el grado de rendimiento en que se realiza un trabajo con respecto a una norma preestablecida (tiempo tipo o estándar). [4]

El estudio de tiempos por Alfredo Caso Neira “es una técnica de medida del trabajo empleada para registrar los tiempos y los ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar una tarea de acuerdo con una norma de ejecución preestablecida”.

Estándar de tiempo. De acuerdo a Meyers en su libro Estudio de Tiempos y Movimientos es “el tiempo requerido para elaborar un producto en una estación de trabajo con las tres condiciones siguientes: 1) un operador calificado y bien capacitado, 2) que trabaja a una velocidad o ritmo normal, y 3) hace una tarea específica”.

El tiempo estándar se define como el tiempo medio del elemento empleado realmente por el operario durante un estudio de tiempos.

Operador calificado y bien capacitado. El tiempo que se requiere para contar con un trabajador bien capacitado varía según la persona y la actividad de desempeño.

**Resultados**

**Método de Trabajo**

La empresa cuenta a la fecha con la documentación de los métodos de trabajo de todas las actividades para instruir a los operarios, ya que es la base para iniciar la capacitación. Con los Métodos de Trabajo se elaboró el Manual de Operación de Instructivos que será la norma que regulará las operaciones para facilitar la labor del supervisor y la normalización de los procedimientos.

Como muestra, se presenta en el Anexo 1 No se ve fig 1 la operación: Pegar manga sisa de forro. El formato se le proporciona al trabajador que contempla la descripción de la maquinaria, datos técnicos, operaciones que afectan la operación o que puede afectar, las condiciones de trabajo, descripción del método, los puntos de calidad que se deben cumplir y el esquema de la operación.

Esta información es importante que el operador la comprenda, analice y aplique en la actividad encomendada.



Figura 1 Método de Trabajo (Elaboración Propia)

**Toma de Tiempos**

Se tomó el tiempo a las operaciones del proceso de elaboración del saco estilo europeo. Para la toma de los tiempos se empleó el método continuo, ya que las operaciones se realizan en intervalos cortos de tiempo.

El número de observaciones se establece por medio de la tabla Westinghouse. Esta tabla ofrece el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y del número de piezas que se trabajan anualmente. Para este caso se recomienda la tabla Westinghouse, debido a que esta solo es aplicable a operaciones muy repetitivas, como el caso de las operaciones del proceso de elaboración de ropa. A continuación se muestra parte de la tabla Westinghouse (Tabla 1).

Cuando el tiempo por pieza o ciclo es:	Número mínimo de ciclos a estudiar		
	Act. más de 10,000 por año	1,000 a 10,000	Menos de 1,000
1.000 hrs.	5	3	2
0.800 hrs.	6	3	2
0.500 hrs.	8	4	3
0.300 hrs.	10	5	4
0.200 hrs.	12	6	5
0.120 hrs.	15	8	6
0.080 hrs.	20	10	8

**Tabla 1** de Westinghouse. Roberto García Criollo. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Pag. 208

Para la toma de tiempos se presentan las operaciones que se realizan en la primera sección de elaboración del saco, (Ver anexo 2) con un total de 26 operaciones y una sumatoria de tiempo estándar de 28.24 minutos. El tiempo promedio por ciclo es igual a  $28.24/26=1.09$  min, lo cual es igual a 0.018 horas por ciclo. Se fabrican más de 100,000 sacos al año. Con los datos anteriores se obtiene el número de observaciones en la tabla Westinghouse, buscando el valor de la celda que intersecta la columna Actividad más de 10,000 por año (rango de producción por año) con la fila de 0.200 horas (horas por ciclo). Por lo que el número de observaciones es igual a 12. En nuestro estudio se tomaron 11 observaciones, debido a que el objetivo es obtener el potencial del trabajador, es decir el número de prendas que puede elaborar en una hora, este potencial debe ir aumentando con la capacitación y experiencia hasta llegar al 100%. Los datos que se obtuvieron en la Primera sección de la operación Coser Pinza se muestran en la Tabla 2.

Suma de las observaciones con cronómetro	Pro-medio	Tiempo comprimido	Tiempo Real	Tiempo Estándar	Potencial
277 seg.	$277/11=25.18$ seg.	1.20	30.22 seg.	0.50 min.	143

**Tabla 2** Potencial del operario. Elaboración propia

Cabe señalar que solo se muestra la operación coser pinza de la primera sección, en el Proyecto se realizó para todas las operaciones de las tres secciones de elaboración del saco

Interpretando los resultados el operario al que se le tomó 11 observaciones con cronómetro, tiene un promedio de tiempo para realizar la actividad de 25.18 seg., considerando un 20% de concesiones por demoras inevitables como ir al baño, tomar agua, fatiga, entre otras; el tiempo estándar obtenido fue de 0.50 min y el potencial de 143 prendas que puede elaborar por hora.

### Capacitación

La empresa en la cual se realizó el proyecto de acuerdo a sus registros establece que la capacitación al personal de nuevo ingreso varía entre un mes a mes y medio de acuerdo a la complejidad de la operación, en este periodo el operario demuestra su rendimiento y capacidad de aprendizaje.

Para transmitir conocimientos y habilidades al operario se realiza en dos etapas, la primera la instrucción verbal para decirle como se realiza el trabajo y la segunda hacer el trabajo frente al trabajador, es decir mostrarle cómo se hace, ambas con el método de trabajo que se le da de forma escrita.

En la tabla 3 se muestran los datos obtenidos en la segunda sección de saco, con la operación pegar manga, teniendo como dato estándar la capacidad de 428 prendas al día y una jornada laboral de 9.5 horas, esto porque laboran de lunes a viernes.

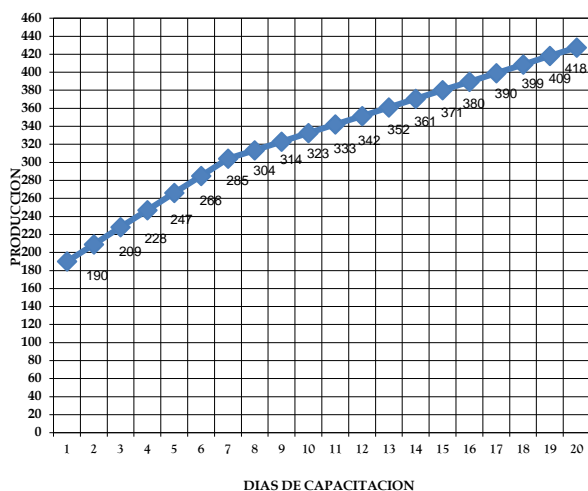
Día	Producción Programada por día	Producción por hora	Eficiencia (%)
1	190	20	44
2	209	22	49
3	228	24	53
4	247	26	58
5	266	28	62
6	285	30	67
7	304	32	71
8	314	33	73
9	323	34	76
10	333	35	78
11	342	36	80
12	352	37	82
13	361	38	84
14	371	39	87
15	380	40	89
16	390	41	91
17	399	42	93
18	409	43	96
19	418	44	98
20	428	45	100

**Tabla 3** Eficiencia del Operario. Elaboración propia

Con los datos de la Tabla 3 se elaboró la gráfica 1.

Trajes de Corte Europeo Hechos en México.

GRAFICA DE CAPACITACION  
Pegar Mangas



**Gráfico 1** Días de Capacitación & Capacidad de Producción. Elaboración propia

Se observa que en 20 días el trabajador alcanzó la meta programada, la producción de 428 prendas al día, esto se logró porque se le mostró la manera en que tenía que hacerlo, se le documentó al proporcionarle el método de trabajo, se le fue motivando para que alcanzara lo proyectado. Después de aprender esta actividad y alcanzar la producción diaria para una actividad se le continúa capacitando, si el operador está de acuerdo para que aprenda otra operación y aumente su sueldo semanal; la empresa lo realiza con el fin de contar con personal que pueda cubrir espacios faltantes en la línea de producción por inasistencia de personal o para aumentar su producción.

## Conclusiones

Los estudios de tiempos han encontrado un sitio en la planta moderna sirven a los empleados para comprender a la naturaleza y el costo verdadero del trabajo. Se tomó tiempos a todos los operarios con un total de 120 operaciones en la producción del saco, partiendo de un tiempo estándar que la empresa ya tiene establecido para iniciar la producción, obteniendo la eficiencia del operario inicial e identificando su habilidad; esto ayuda al gerente a tomar decisiones para determinar cuánta gente necesita contratar o mantener en cada estación del trabajo y cumplir con la meta diaria de producción.

Los procedimientos y/o métodos de trabajo de las 120 operaciones se proporcionaron y analizaron con los operarios dando inicio con la capacitación, llevando un control gráfico visualizando día a día el aumento de eficiencia o capacidad diaria hasta alcanzar el 100%; identificando a los operarios más eficientes y que podían realizar otras actividades además de la asignada.

Con el estudio de tiempos se comprobó que se pueden reducir y controlar los costos, al poder ubicar al personal de acuerdo a su eficiencia y dominio de su operación u operaciones a realizar mejorando las condiciones de trabajo así como motivar a las personas a lograr mejorar su sueldo, ya que de acuerdo a su historial de destreza o capacidad productiva puede ir aumentando de nivel, por consiguiente de salario semanal, disminuyendo la muda(desperdicio) puesto que se aumenta el control de calidad y los reprocesos se eliminaron. Por lo difícil que en ocasiones puede ser convencer a los trabajadores de no caer en un bajo rendimiento se recomienda que los supervisores de calidad dominen todas las operaciones.

## Agradecimiento

Agradecer a la Maquiladora Operadora Romerson, por las facilidades del presente trabajo así como al Instituto Tecnológico de Iguala.

## Referencias

Gaither, N. (1999). *Administración de producción y operaciones*. México: THOMSON.

Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Colombia: Mc Graw Hill.

Meyer, S. (2011). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.

Senlle, A. (1997). *Enciclopedia de Excelencia y Calidad Total*. España: Gestion 2000.



## Mejoras en la implementación del aprendizaje basado en proyectos

SÁNCHEZ-LÓPEZ, Guillermina\*†, ZACARÍAS-FLORES, José Dionicio

Universidad Tecnológica de Puebla. Antiguo Camino a La Resurrección 1002 - A, Zona Industrial, 72300 Puebla, Pue

Recibido Abril 21, 2017; Aceptado Junio 29, 2017

### Resumen

Actualmente es fundamental promover, fortalecer y preservar en el estudiante de ingeniería la investigación y las estrategias que le permitan poner en marcha proyectos innovadores que contribuyan al emprendimiento con la finalidad de generar empleos e ingresos, así como a tener un panorama empresarial cercano a la realidad, clave para el desarrollo del México de hoy y de las nuevas generaciones, comprometido con la mejora de las condiciones de vida de la humanidad. Lo anterior promueve en el futuro ingeniero el desarrollo de las habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes y conocimientos necesarios para lograr la transformación del entorno donde se desenvuelve en el ámbito laboral. El Aprendizaje Basado en Proyectos, es una estrategia aprendizaje-enseñanza que permite el desarrollo de las competencias en los estudiantes, por lo que se plantea implementarlo en la materia Química básica del 2º cuatrimestre, del programa de Técnico Superior Universitario de la Universidad Tecnológica de Puebla, utilizando como herramienta estadística el Diseño de experimentos, con la finalidad de establecer las condiciones óptimas para la mejora de la calidad en el desarrollo de los proyectos realizados por el estudiante

### Aprendizaje, proyectos, competencias, matemáticas

**Citación:** SÁNCHEZ-LÓPEZ, Guillermina, ZACARÍAS-FLORES, José Dionicio. Mejoras en la implementación del aprendizaje basado en proyectos. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-8: 42-52

### Abstract

Its fundamental to promote, strengthen and to preserve in the Engineering student, the entrepreneurship, the research and the strategy's which allow put in work or start innovators projects to contribute at the job creations and get incomes, in the same way have an enterprise panorama close to the reality, key to the development of Mexico and the new generations, committed with the humanity improvement. All of that promote in the future engineer the develop of abilities, aptitudes, skills, attitudes and knowledge necessities to achieve the environment transformation where develop in the job environment. The project – based learning, is an strategy learning – teaching which allow the competitions develop in the students, due to propose to implement en the Basic Chemistry subject of the 2º cuatrimestre, at the program of Técnico superior universitario of the Universidad Teconológica de Puebla, using as sadistic tool of the experiment design, with the purpose of stablish the optimal conditions to the improvement in the quality at the development of the projects made by the student.

**Learning, 'projects, skills, mathematics**

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: guillermina.sanchez@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En los perfiles de egreso a nivel superior, uno de los propósitos que se plantean es el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes, actitudes y valores, que permitan al egresado desarrollarse en el terreno laboral.

En el programa de estudios de cada asignatura se hace mención de cómo ésta contribuye al perfil de egreso apoyando a los estudiantes a desarrollar estas competencias, por lo que es necesario transmitirles no sólo el conocimiento propio del curso, sino el interés de plantear e investigar problemas reales, cuyas soluciones sean benéficas a su entorno.

El lograr que el aprendizaje sea significativo para el estudiante es de suma importancia en el desarrollo de todo curso, para esto, existen diferentes modelos educativos donde se establecen estrategias enseñanza-aprendizaje, para alcanzar este fin.

Si bien el aprendizaje basado en proyectos permite que el estudiante desarrolle sus habilidades destrezas y capacidades, aplicando los conocimientos apropiados; es necesario realizar una metodología correcta que le permita obtener observaciones precisas y sobre todo que pueda tomar decisiones correctas y precisas.

Estas decisiones pueden ayudar a que una empresa pueda salir adelante, o que la producción de algún bien o servicio sea redituable, pero para determinar lo anterior, en todo proceso es necesario analizar todas las variables que se encuentra presentes y que causan modificación en los resultados.

Todo lo anterior resulta ser importante en la formación del estudiante ya que se le está preparando para formar parte del terreno laboral o bien continuar con una preparación académica más especializada.

En este contexto, este documento da una propuesta de estrategia aprendizaje-enseñanza con la finalidad de mejorar la práctica educativa desde una perspectiva de emprendimiento que *promueva el aprendizaje basado en proyectos* en la división de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Puebla.

## Justificación

Esta propuesta surge como resultado de las auditorías y supervisiones realizadas a la Universidad Tecnológica de Puebla UTP, por organismos como el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, (CACEI), o el programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROOCIE), el programa integral de Fortalecimiento Institucional, (PIFI), Programa de fortalecimiento de la calidad Educativa (PFCE), los cuales evalúan de una u otra forma la calidad de los servicios que se prestan a los estudiantes con la finalidad de que al egresar tengan la seguridad de que lo aprendido es pertinente y actualizado, con lo cual sea posible que alcancen mejores herramientas para desempeñarse profesionalmente, ya sea local, nacional ó internacionalmente, otro objetivo es que tengan más probabilidad de desarrollar su propia empresa.

## Problema

Como se mencionó antes entre las recomendaciones que tuvo la UTP, por parte de CACEI 2014 y la retroalimentación PROFOCIE – PIFI – PROFOE 2014 – 2015, está el impulsar la *Participación de estudiantes en proyectos de desarrollo tecnológico en el sector productivo*.

Como resultado de esas recomendaciones se realiza en la UTP el *Programa de Fortalecimiento de los programas educativos 2016-2018*, donde se tiene como compromiso el alcanzar las metas propuestas estableciendo las estrategias a seguir por la mencionada División para el logro de tales objetivos.

Uno de los objetivos del programa institucional 2016-2018 de la UTP, es: *Implementar la metodología de evaluación por proyectos como estrategia para mejorar los índices de retención, aprovechamiento académico, eficiencia terminal y titulación, así como la incorporación de estudiantes a proyectos de desarrollo tecnológico con el sector productivo.*

Es lo anterior lo que motiva la realización de esta propuesta ya que este objetivo no se alcanzará solamente en un cuatrimestre o con una materia sino cada una de las asignaturas que forman el mapa curricular de los programas de estudio ofertados por la UTP.

### Hipótesis

Las preguntas de investigación por tanto para esta propuesta son:

¿De qué manera las diferentes materias que forman la curricula escolar, pueden “aportar” a lograr este objetivo? ¿Cómo implementar desde las asignaturas la elaboración de proyectos? ¿Cómo darles seguimiento? ¿Cómo desarrollar el emprendimiento a lo largo de la carrera?

### Objetivos

Para resolver las preguntas anteriores los autores del presente trabajo se plantean los siguientes objetivos.

#### Objetivo General

Objetivo general: Implementar el Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), como una estrategia de trabajo que desarrolle el emprendimiento en el estudiante de Ingeniería.

#### Objetivos específicos

Objetivo específico: Emplear el diseño de experimentos (DOE), como una herramienta estadística que permita establecer el orden, la repetibilidad y replicabilidad en el desarrollo de un proyecto.

### Marco Teórico

Un modelo educativo, como dice Mayorga F. et al. (2010), es un planteamiento surgido de la necesidad de simbolizar y representar la tarea de la enseñanza- aprendizaje que el docente realiza, determinando el grado de conocimiento generado en el estudiante para transformar su práctica según los resultados obtenidos.

Esta función, Medina, (2003), la describe como que un modelo de enseñanza adopta la representación mental más valiosa y apropiada para mejorar tanto el conocimiento práctico como el teórico.

Existen diversos modelos educativos los cuales plantean la enseñanza de diversas formas, algunas centradas en:

- La transmisión de la información
- Los valores
- En el estímulo respuesta
- La actividad de los alumnos
- En los procesos de aplicación

Vygotsky establece el constructivismo, como un modelo en el que el estudiante sea el que mediante procesos cognitivos vaya construyendo sus saberes, es decir, darles un sentido, con la dirección del docente, para que, logre un aprendizaje significativo, en este modelo constructivista el aprendizaje por descubrimiento juega un papel importante ya que al encontrar varias soluciones para un mismo problema, promueve en el estudiante el interés por investigar qué es lo correcto, con esto, debe lograrse que los nuevos conocimientos entren a la zona de desarrollo próximo, donde el individuo es capaz de recordar y aplicar lo aprendido.

Por otro lado, Ausubel (1983, pag. 37), plantea el cómo relacionar en el estudiante el aprendizaje mecánico con el aprendizaje significativo, en el primero no se necesitan conocimientos previos del tema en cuestión, en el significativo en cambio, se relacionan todo los conceptos estudiados y se realiza la aplicación de ellos, es decir es un “continuum” debiendo unirse ambos aprendizajes, en el trabajo con el estudiante, es necesario promover que el conocimiento nuevo se una con el conocimiento previo para lograr ese tan proclamado aprendizaje significativo, para esto Ausubel (1983, pág. 48), propone que se implemente con los estudiantes materiales que ellos puedan relacionar dando un significado lógico, que le permita relacionarlo con las ideas que tiene en su estructura cognitiva.

Si el significado que se adquiere es un contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático entonces se convierte como Ausubel decía en un significado psicológico, el cual requiere de contenidos teóricos suficientes en el estudiante para poder llegar a ser aplicado, Ausubel (1983, pág. 55)], lo cual en teoría es excelente, el problema se establece en el momento en el que el docente pierde el control del grupo y no logra aterrizar las ideas de los estudiantes, al no dirigir correctamente lo investigado y como dice Enkvist (2011), se convierte la clase en un procedimiento, en un método para hacer alguna cosa y se deja a un lado el enfatizar los conocimientos, los cuales deben ser la base de toda enseñanza.

Por esta razón evaluar al estudiante con exámenes estandarizados, o bien, impartir las asignaturas de forma expositiva, no dará prueba de la apropiación de conocimientos que tengan, en el mejor de los casos saben resolver problemas, pero no saben que significan los resultados que están obteniendo; esta situación hace imperativa la búsqueda de planeaciones efectivas que permitan construir el conocimiento aprendiendo y aplicando conceptos teóricos.

Como plantea Ausubel, (1983), no basta que el material sea significativo, debe existir también en el estudiante la inquietud por interpretar los resultados obtenidos, proceso en el cual el docente es el guía del alumno, aplicando las estrategias pertinentes para ello, motivando a que se realice la asimilación cognitiva requerida, de manera que se logre alcanzar el aprendizaje combinatorio en el cual hay una transferencia efectiva del aprendizaje.

Como parte importante de los modelos de enseñanza está el *aprendizaje basado en proyectos*, (ABP), el cual es un recurso que es recomendado por algunos investigadores (Anderson y Sungur, 1999; Batanero, y Díaz 2010; Kvam, 2000; Startking, 1997), por ofrecer más ventajas que desventajas.

El utilizar un aprendizaje con base a proyectos obliga a los estudiantes a plantearse preguntas tales como Graham, 1987: ¿Cuál es mi problema? ¿Necesito datos? ¿Cuáles? ¿Cómo puedo obtenerlos? ¿Qué significa este resultado en la práctica?

Así las ventajas de usar ABP como una estrategia a considerar por parte del docente, son de acuerdo a diversos autores: (Mayorga F. et al. (2010), Batanero, y Díaz, 2011; Ojeda, Caballero, Morales y Galeana, 2012; Godino, Arteaga, Estepa, Rivas, 2013):

- Logran aprender de los errores cometidos
- Como resultado del tiempo empleado se obtiene un producto tangible
- Conforme se va avanzando se producen ideas novedosas y eficaces, para solucionar las problemáticas que se presentan, ante lo cual los estudiantes aplican un trabajo colaborativo necesario para la implementación de estas mejoras encontradas
- El estudiante es protagonista de su aprendizaje, acentuándose su papel autónomo y activo.

- El rol del docente es apoyar, recomendar, analizar y dar seguimiento del trabajo a realizar.
- Se inicia de una situación-problema que es el eje motivacional del trabajo de los estudiantes.
- Permite contextualizar a la asignatura en cuestión y hacerla más relevante.
- Se aprende a identificar y comprender características de los datos reales (variabilidad, precisión, fiabilidad, posibilidad de medición y sesgo).
- Desarrolla y promueve empatía entre los participantes.
- Promueve el trabajo disciplinar.
- Promueve la capacidad de investigación tanto grupal como individual.
- Provee de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz.
- Fomenta la responsabilidad de cada integrante.
- Favorece la toma de decisión
- Favorece la relación; estudiante- entorno, donde él es capaz de determinar la responsabilidad como partícipe de la mejora de su entorno.

El modelo didáctico que más se adecúa a las necesidades actuales es el modelo alternativo en el cual como explica Mayorga F. et al. (2010), se emplean diferentes estrategias metodológicas con la finalidad de trabajar por competencias, lo cual es necesario tanto a nivel superior como medio superior.

### Metodología de Investigación

Este trabajo es el resultado de haber aplicado el aprendizaje basado en proyectos, en la asignatura “Diseño de proyectos de bioenergía” en tres ocasiones en diferentes cuatrimestres, teniendo como finalidad el lograr el desarrollo de la competencia que el programa de estudios marca. Tras los resultados de la primera implementación, se observa la dificultad que al término del proyecto el estudiante tiene para concluir y presentar soluciones innovadoras como resultado de su experimentación. Por lo que se propone como mejora para la siguiente aplicación que las variables que deben tomarse en cuenta son: la planeación de la asignatura, el seguimiento al proyecto, el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, la retroalimentación oportuna y la evaluación.

En la segunda aplicación de la metodología se cuidaron las variables antes mencionadas, encontrando que en las fases de la implementación del aprendizaje basado en proyectos que son inicio, desarrollo y final, es muy importante la guía del docente para alcanzar conclusiones efectivas en los tiempos establecidos.

Apareciendo por tanto una nueva variable a cuidar: Manejo de tiempos

Al término de esta segunda aplicación se propone un replanteamiento de la metodología con la finalidad de evaluar y por tanto mejorar lo que se había obtenido,

Para esto, retomamos perfil de egreso, objetivo de aprendizaje y competencia a desarrollar de la asignatura en cuestión.

En el *perfil de egreso* de la ingeniería en energías renovables de la UTP, se plantea que el estudiante será capaz de formular, evaluar, integrar y dirigir proyectos de energías renovables mediante diagnósticos energéticos y estudios especializados de los recursos naturales del entorno para contribuir al desarrollo sustentable.

En tanto que la materia “Diseño de proyectos de bioenergía”, donde se aplicó la metodología tiene como *objetivo de aprendizaje*:

“El alumno diseñará sistemas de generación de biocombustibles a través de la transformación de la biomasa mediante software especializado para la producción de energías alternas y contribuir al desarrollo sustentable de la región y del mundo”.

La *competencia a desarrollar* en la asignatura mencionada es: “Desarrollar sistemas de energías renovables mediante el diseño de soluciones innovadoras, administrando el capital humano, recursos materiales y energéticos para mejorar la competitividad de la empresa y contribuir al desarrollo sustentable de la región”. Siendo lo anterior lo que inspira la búsqueda de nuevas alternativas de mejora.

Es por tanto necesario desde cada una de las asignaturas que forman la curricula escolar de la universidad “aportar” a ese perfil de egreso

En la tercera aplicación se propone hacer uso del diseño de experimentos como una herramienta estadística que fortalezca el desarrollo y seguimiento del proyecto hacia el *emprendimiento*.

En este ámbito lo que se propone enfatizar en el estudiante *es el emprendimiento, es decir, ¿cómo puedo hacer que mi proyecto abarque mas? ¿Cuáles son las perspectivas? ¿Qué variables deben controlarse? ¿¿Cómo influyen a mi producto las variables que no se han controlado?*

### Tipo de Investigación

La presente investigación se realiza bajo un enfoque cuantitativo, mediante un proceso deductivo que plantea inicialmente analizar el efecto que provoca en el estudiante la implementación del aprendizaje basado en proyectos como eje rector del programa de estudios de una asignatura y la forma de mejorarlo y reforzarlo.

Las Fuentes utilizadas para el proyecto se fundamentaron en las siguientes fases:

- Se realizó una encuesta a egresados de la Ingeniería en energías renovables de la UTP obteniéndose que ningún encuestado ha creado su propia micro empresa, por lo que con la finalidad de coadyuvar al emprendimiento:
- Se establecen como objetivos a alcanzar, la implementación del aprendizaje basado en proyectos en la materia de Diseño de proyectos de bioenergía, con la finalidad de inducir el emprendimiento en los estudiantes.
- El presente trabajo es resultado de tres implementaciones en la misma materia en distintos cursos cuatrimestrales.
- En cada nueva implementación se van determinando y ajustando variables, con las experiencias obtenidas, lo cual permite establecer planes de acción.
- Se propone la implementación del diseño de experimentos con la finalidad de tener mas orden y capacidad de predicción a largo plazo.
- Para esto la implementación se apoya en el marco teórico, abordado en el presente trabajo, el cual es el producto de la investigación de diferentes fuentes acerca del ABP.

### Métodos Teóricos

Como se sabe las fases del aprendizaje basado en proyectos son tres: *inicial, en desarrollo y final*.

*La fase inicial* implica la planeación y presentación del docente con la finalidad de dejar en claro, el tópico, el proceso a realizar por los estudiantes, las metas parciales y finales que deberán acreditar al término.

Así como también establecer la fecha de las sesiones presenciales donde se definirán los procedimientos para desarrollar un proyecto complejo, la forma mediante la cual se adquirirán los conocimientos necesarios en cada etapa de este desarrollo.

### Conformación de los equipos

Es importante resaltar justamente que al irse desarrollando un proyecto surge en los estudiantes la necesidad de investigar conceptos nuevos que en su momento deben *aplicar* en la resolución de la problemática planteada, estos conocimientos no solo se refieren a conceptos teóricos, sino también al desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes.

En el grupo de 10° cuatrimestre se formaron 4 *equipos* para realizar el trabajo colaborativamente.

Como el programa de la asignatura lo plantea los temas a estudiar a lo largo del cuatrimestre son: Biomasa, biogás y producción de hidrógeno.

Por lo que al inicio se les plantearon tres problemas a resolver a lo largo del cuatrimestre.

- Mejora en la producción de hidrógeno
- Composta & lombricomposta
- Eficiencia en un biodigestor

La planeación de la sesión de clase es vital en el desarrollo de esta estrategia de aprendizaje-enseñanza, ya que el docente debe tomar en cuenta las situaciones que en dado caso puedan presentarse en los grupos donde se está trabajando.

El procedimiento que se utilizó con ellos fue el siguiente:



Figura 1 metodología

La fase de desarrollo se realiza como se mencionó antes, empleando como herramienta estadística el diseño de experimentos con la finalidad de establecer las condiciones óptimas para la mejora de la calidad en el desarrollo de los proyectos realizados por el estudiante

Al aplicar el diseño de experimentos los estudiantes establecieron como condiciones del proceso composta & biocomposta, las mostradas en el Figura 2.



Figura 2 Determinación inicial de las variables de control para el reactor químico de hidrógeno

Como se observa del diagrama anterior, en la primera parte, el uso del diseño de experimentos permite establecer de una forma clara las variables que se encuentran presentes en el prototipo y como se relacionan entre sí, de manera que se determine durante el proceso quienes se vuelven controlables, quienes incontrolables y quienes serán las variables de salida, las cuales son las que finalmente permiten determinar la eficiencia del proceso.

En esta parte es importante que el estudiante observe la utilidad de los diagramas 2, 3 y 4 según el caso, para determinar los pasos que ha de seguir hasta lograr que su prototipo sea más eficiente.

Por otro lado, este tratamiento permite observar la repetibilidad y la replicabilidad entre las diferentes unidades experimentales, recordando que se les denomina así a los prototipos realizados por los diferentes equipos, por otra parte, replicabilidad se refiere a que bajo condiciones similares se fabrica otro prototipo, en tanto que la repetibilidad implica las mediciones en un mismo prototipo.

		Replicabilidad					
Replicabilidad	Unidades experimentales	Composta casera			Lombricomposta		
		Equip o 1	Equip o 2	Equip o 3	Equip o 1	Equipo 2	Equip o 3
	Variables:						
	Humedad %	50	50	60	50	60	50
	color						
	color						
	Crecimiento de la planta	-	-	-	-	-	-
	Temperatura °C	30	30	40	30	40	30

**Tabla 1** replicabilidad y repetibilidad del proceso

En la tabla 1 podemos observar tanto la replicabilidad como la repetibilidad del proceso, por cuestión espacio solo se muestran la elaboración de composta casera y la de lombricomposta, cabe hacer mención de que se hizo una segunda producción de composta casera con las observaciones que se tuvieron en la primera obtención.

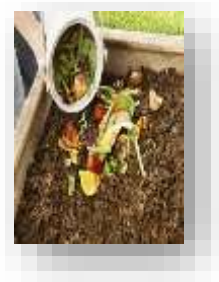
El diseño de experimentos (DoE), ayuda a investigar los efectos de las variables de entrada, sobre una variable de salida, al mismo tiempo. Estos experimentos consisten en una serie de corridas, o pruebas, en las que se realizan cambios intencionales en las variables de entrada. En cada corrida se recolectan datos.

El DOE se utiliza para identificar las condiciones del proceso y los componentes del producto que afectan la calidad, para luego determinar la configuración de factores que optimiza los resultados.

En el caso de la comparación entre composta y lombricomposta, al realizar las mediciones correspondientes, se observa que es necesario hacer adecuaciones para mejorarla, por lo que de la obtención de composta casera se propone utilizar lombrices californianas para eficientar los procesos. (Figura 3 y 4)



**Figura 3** Lombricomposta



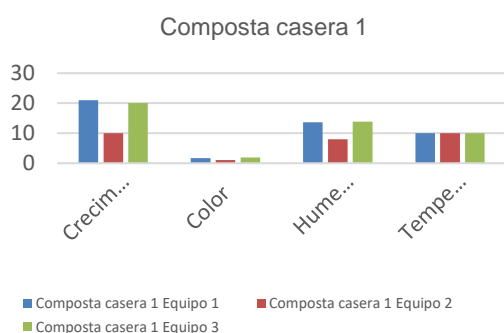
**Figura 4** composta casera

Las imágenes anteriores muestran algunos de los prototipos realizados por los equipos, las mediciones obtenidas son mostradas en la tabla 1, en la cual es posible observar los logros que a lo largo de su proyecto tuvieron los estudiantes.



## Resultados

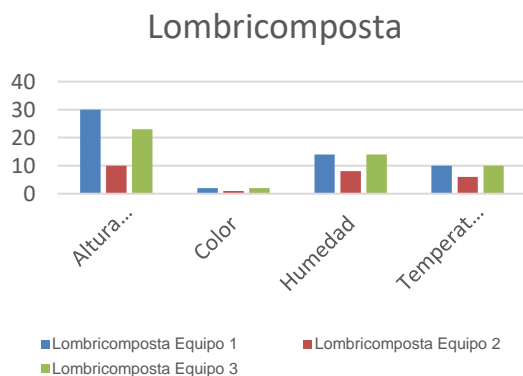
En la fase de *conclusión* del aprendizaje basado en proyectos una parte muy importante es el seguimiento constante y continuo al estudiante, la tabla de resultados obtenidos no solo se puede interpretar como la eficiencia de un determinado prototipo, sino también como el desempeño de los estudiantes integrantes de un equipo determinado, lo cual puede ser mejor apreciado en las gráficas 1 y 2 que a continuación se presentan.



**Gráfico 1** Elaboración de composta casera

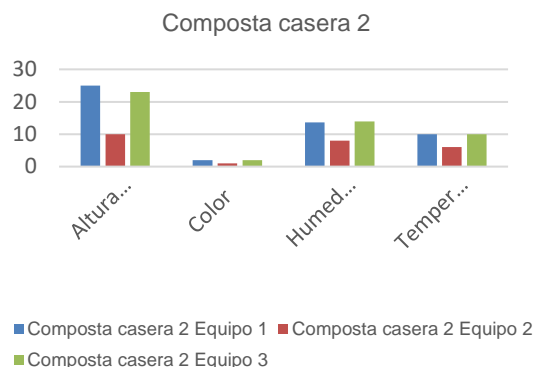
En la gráfica 1, se tiene que el equipo 2 obtuvo las mediciones más bajas en la elaboración de la composta casera.

En la obtención de lombricomposta (gráfica 2), el equipo 2 mejora su rendimiento, pero aún es más bajo su desempeño en comparación con los otros equipos.



**Gráfico 1** Elaboración de lombricomposta

En la gráfica tres se muestra la replicabilidad de los prototipos y nuevamente el equipo 2 tiene las mediciones más bajas.



**Gráfico 2** elaboración de composta casera mejorada

Con los resultados obtenidos en este proyecto, se plantea por parte del docente realizar un seguimiento más cercano con los estudiantes del equipo 2, de manera que puedan detectarse el tipo de deficiencias que estos alumnos presentan, después de analizar e investigar, se observó que los estudiantes habían tenido un bajo desempeño a lo largo de su carrera, por lo que en los siguientes proyectos se trabajó más de cerca en todas las fases de sus trabajos, es decir, en la investigación, planteamiento, medición, conclusiones.

El aprendizaje basado en proyectos implementado en las ingenierías es una oportunidad para detectar las deficiencias y necesidades del estudiante en la aplicación real de sus conocimientos, el proyecto incluye la entrega de un reporte donde los equipos deben redactar tanto su investigación documental como los resultados obtenidos, detallando el modelo matemático que las mediciones presentan, con la finalidad de realizar el dimensionamiento adecuado que permita establecer la presentación de un proyecto a mayor escala.

Es importante resaltar que el reporte mencionado incluye una investigación de las instancias donde se pueden solicitar recursos económicos para poner en práctica si es factible su prototipo en la formación de una empresa, esta investigación detalla tanto los montos como los requisitos para obtenerlos.

En el desarrollo de proyectos es básico que el estudiante tenga el conocimiento del impacto de su propuesta, con la finalidad de que el adquiera seguridad tanto en sus investigaciones como en las implementaciones.

### Conclusiones

Como resultado de esta metodología al término del cuatrimestre se obtuvieron:

- a. Tres proyectos replicados por los integrantes del grupo:
  - Eficiencia de composta & biocomposta.
  - Optimización de celdas de hidrógeno.
  - Eficiencia de los biodigestores.
- b. La comparación y optimización de la metodología utilizada ubicando las variables que deben controlarse en la elaboración de cada uno de los productos.
- c. Conocimiento de las instancias que apoyan el desarrollo de proyectos de energías renovables a nivel estatal y nacional.
- d. Actualmente el 70% de los estudiantes se encuentran realizando sus estadías en empresas relacionadas con su carrera.

Como perspectiva a esta implementación se propone dar seguimiento a los egresados a partir del siguiente cuatrimestre en que el periodo de estadías haya concluido.

### Referencias

Aliprantis, C. D. y Carmona, G. (2003). *Introduction to an Economic Problem: A models and modeling perspective*. En Lesh, R. y Doerr, H. (Eds.).

Andreu, M<sup>a</sup> Á. González, J.A. Labrador, M<sup>a</sup> J. Quintanilla, I. Ruiz, T. (2004). Método del caso Ficha descriptiva y de necesidades. Valencia, España: --.

Anderson, C. W. y Loynes, R. M. (1987). *The teaching of practical statistics*. New York: Wiley.

Anderson, J. E. and Sungur E. A. (1999). *Community service statistics projects*. *The American Statistician*, 53, 132-136.

Ausubel, d.p.; Novak, j.d. and Hanesian, h. (1978). *educational psychology: a cognitive view*. 2nd. ed. new york, holt rinehart and Winston.

Ausubel, d.p.; Novak, j.d. e Hanesian, h. (1980). *psicología educacional. rio de janeiro, interamericana. tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de educational psychology: a cognitive view*.

Ausubel, d.p.; Novak, j.d. y Hanesian, h. (1983). *psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México, editorial trillas. traducción al español, de Mario Sandoval p., de la segunda edición de educational psychology: a cognitive view

Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Granada: Universidad de Granada.

Espinoza J. (2009). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos, *Ciencia ahora*, 12 (34).

Fernández March Amparo. (2006). *Metodologías activas para la formación de competencias*. *Educatio sigloXXI*, 24, 35-56.

Ferreiro R. “Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo”. México. Ed. Trillas. (2007).

Ferreyra Martínez María Fabiana. (2011). “Implementación y evaluación de un modelo didáctico, basado en enfoques constructivistas, para la enseñanza de Estadística en el nivel superior”. 3 de abril de 2016, de Universidad autónoma de baja california Sitio web: <http://iide.ens.uabc.mx/blogs/mce/files/2011/03/TesisMaestria-MFFerreyra.pdf>

García C. J., Sánchez Q. C., Jiménez V., Gutiérrez T. M., (10 de octubre 2012). *Estilos de Aprendizaje y Estrategias de Aprendizaje: un estudio en discentes de postgrado. Estilos de aprendizaje*, 10, 17.

Sánchez L. Guillermina, Zacarías F. José, 2015, *Enseñanza de la estadística con la integración de 2 ideas didácticas: aprendizaje basado en proyectos (abp) y actividades reveladoras del pensamiento (mea). Una experiencia a nivel superior*” memorias del Congreso Internacional de Didáctica de la Matemática, International Mathematics Education Conference. Santa Marta Colombia

## Efecto de la alimentación sobre la producción de leche en cabras saanen y su relación costo beneficio

LUCIO, Rodolfo\*†, SESENTO, Leticia', BEDOLLA, José Luis Carlos y CRUZ, Ángel Raúl

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Av Acueducto, Matamoros, 58130 Morelia, Mich.*

*'Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. Av Francisco I. Madero Pte 351, Centro Histórico, 58000 Morelia, Mich*

Recibido Abril 21, 2017; Aceptado Junio 29, 2017

### Resumen

El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de la alimentación sobre la producción de leche en la granja "Los Pinos" ubicada en Uruétaro, Municipio de Tarímbaro-Michoacán, con un rebaño de cabras Saanen (*Capra Hircus*) de 37 hembras en producción, las cuales se gestan desde los 10 y 12 meses de edad con una edad promedio de 1 a 2 años bajo un sistema intensivo semi-tecnificado. Cada animal fue alimentado con alfalfa (2kg), silo (1kg) y concentrado (.800gr). Tomando en cuenta que el productor abastece los requerimientos del hato, la producción demuestra que la oferta es mayor que la demanda. Con base a la obtención de registros productivos se da a conocer y se analiza el costo de la alimentación que se les administra. Por ende se observa que el mayor egreso económico se destina para la compra del concentrado comercial y el menor egreso económico a la compra de silo, de esta manera exponiendo claramente que la rentabilidad de la explotación es redituable, ya que al productor le cuesta \$2.72 pesos producir 1 litro de leche, mientras que lo vende a \$7.00 pesos, de esta forma se obtiene una ganancia de más del 80%. Al demostrar los resultados de la productividad y producción del rebaño se comparó con una evaluación del sistema de producción del rebaño de cabras lecheras, dictaminando que en efecto si hay mayor oferta que demanda habrá buena producción. Por lo tanto, el sistema de manejo alimenticio y la planificación implementada en la producción del rebaño de la granja "Los Pinos" es eficiente.

**Hircus, sistema intensivo, semi-tecnificado, costo-beneficio, rentabilidad, producción láctea**

### Abstract

The effect of feeding on milk production was analyzed in the "Los Pinos" farm located in Uruétaro, Tarímbaro-Michoacán, with a herd of Saanen goats (*Capra Hircus*) from 37 females in production, which have been in use since 10 and 12 Months of age with an average age of 1 to 2 years under an intensive semi-technical system. Each animal was fed alfalfa (2kg), silo (1kg) and concentrate (.800gr). Taking into account that the producer meets the requirements of the herd, production shows that the supply is greater than the demand. Based on the obtaining of productive records, the cost of the feed that is administered is disclosed and analyzed. Therefore, it is observed that the greater economic outflow is destined for the purchase of the commercial concentrate and the lower economic outflow to the purchase of silo, in this way clearly exposing that the profitability of the exploitation is profitable, since the producer costs \$ 2.72 pesos Produce 1 liter of milk, while selling it at \$ 7.00 pesos, thus obtaining a profit of more than 80%. By demonstrating the productivity and production results of the herd, it was compared with an evaluation of the production system of the herd of dairy goats, ruling that if there is more supply than demand there will be good production. Therefore, the food management system and planning implemented in the production of the herd of the "Los Pinos" farm is absolutely beneficial.

**Capra Hircus, intensive system, semi-technical, cost-benefit, profitability, milk production**

**Citación:** LUCIO, Rodolfo, SESENTO, Leticia, BEDOLLA, José Luis Carlos y CRUZ, Ángel Raúl . Efecto de la alimentación sobre la producción de leche en cabras saanen y su relación costo beneficio. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-7: 53-58

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: dr.rlucio@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La cría de cabras tiene un importante papel en la alimentación humana con una gran importancia social sobre todo en los países subdesarrollados, ya que la ingestión de proteína animal por habitante en estos países rara vez excede los 10 gramos por día, cuando en los desarrollados alcanza alrededor de los 55 gramos. Las cabras proporcionan más de 280,000 toneladas de carne y 7.2 millones de toneladas de leche, constituyendo así una fuente muy importante de alimentos para muchos países. Principalmente en regiones secas, áridas y de difícil subsistencia en donde habitan el 55% de las cabras en comparación al 39% de bovinos y el 25% de los ovinos. Aunado a ello, más del 94% de la población mundial de cabras se encuentran en los países en vías de desarrollo y en ellos las cabras producen más leche que las ovejas a pesar de que la población de ovinos en estos países es mayor en un 25%. Sin embargo existe una disparidad, mientras que Asia y África con un 85% de la población caprina mundial producen el 64% de la producción mundial de leche de cabra (Devendra, C. s.f.) los países desarrollados con aproximadamente el 6% de la población caprina producen el 25% de la producción mundial de leche de cabra (Morand-Fehr et al. 1997) en estos países los sistemas de producción se componen de 15 a 200 animales manejados en sistemas intensivos con uso de tecnología, teniendo como principal producto la leche, y en forma secundaria la producción de cabritos. Dicha disparidad se debe principalmente a que estos países cuentan con sistemas de producción intensiva de leche con cierto nivel tecnológico y rentabilidad económica y a que implementan programas de mejoramiento genético sostenido en base a la implementación de varias tecnologías reproductivas, entre ellas la inseminación artificial.

La explotación inicial de esta especie, ha venido realizándose de una manera extensiva.

En la medida en la que se ha venido reconociendo el valor nutritivo de la leche, el sistema de explotación ha cambiado. Hoy, el manejo caprino y la orientación son diferentes, los cuales incluyen mejores alimentos e instalaciones para los animales y, por supuesto, una higiene más acorde con los requerimientos de la especie. La leche, sin lugar a dudas es considerada como el alimento más completo que existe en la naturaleza, principalmente por el valor biológico de sus constituyentes. (García A. A., 1984)

El éxito de cualquier producción animal depende de una adecuada planificación para lograr un balance entre la demanda de los animales según los requerimientos (potencial animal) y la oferta de forrajes y alimentos (potencial forrajero). Con base a esto, la demanda es igual a la oferta y los requerimientos del hato es igual al forraje disponible más suplementos. (Belanger, 1984)

El óptimo resultado de producción y productividad se realiza en la práctica mediante diferentes situaciones que se sintetizan en:

### **La oferta es mayor que la demanda.**

Cuando el potencial forrajero es mayor que el potencial animal la productividad será alta. La producción estará limitada por la capacidad genética de los animales y en este caso posibilita incorporar más animales. (Vázquez, 1997)

### **La demanda es mayor que la oferta.**

Cuando el potencial animal es mayor que el potencial forrajero, la productividad será baja, pero la producción será la máxima para esas condiciones.

En este caso una suplementación adecuada permitirá aumentar el potencial forrajero y lograr una mayor productividad. (Sanchez, 2006)

### La demanda es igual que la oferta.

Cuando el potencial animal y el potencial forrajero son igual, la producción y la productividad han sido optimizadas. (Meneses, 2012).

### Material y método

La granja “Los Pinos”, se ubica en Uruétaro, Michoacán, con longitud: -101.087778, latitud: 19.790556, y a 1860 m. sobre el nivel del mar, a cargo del MVZ. Carlos Omar Gallardo. Esta se centra en la producción de leche para venta y posterior utilización en el desarrollo de productos lácteos, principalmente queso y yogurt utilizando únicamente cabras de la línea Saanen. El rancho cuenta con 37 hembras en producción láctea, las cuales se gestan desde los 10 y 12 meses las cuales parieron entre noviembre y diciembre del 2015, en promedio, cada cabra en producción genera 4 litros de leche al día cuando se encuentra en su pico de producción, que fue en los meses de enero y febrero 2015, tomando en cuenta que iniciaron su curva de lactancia el 3 de noviembre del 2015. Se secan las cabras el 25 de septiembre. Se cuenta con 1 semental cabrío. La descendencia masculina es vendida para evitar problemas futuros de consanguinidad.

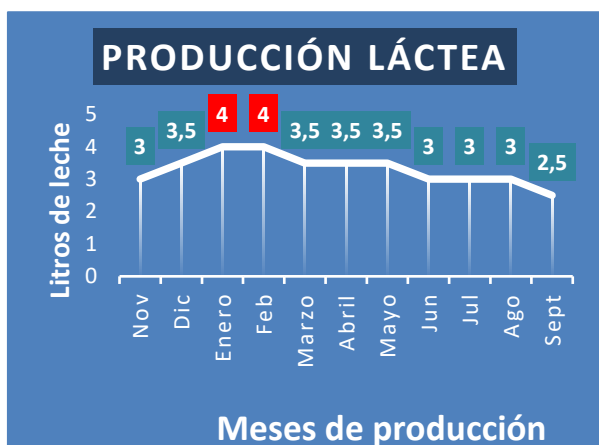
### Resultados y discusión

La dieta suministrada a las cabras en producción consiste en alfalfa fresca a libre acceso, consumiendo en promedio 2 kg al día por cabra así como 1 kg de silo y 800 gr de concentrado del producto “lechero 20” de industrias Melder que contiene 20% de proteína, se evaluó el costo de cada alimento con el fin de conocer el gasto total diario (tabla 1).

Insumo	Costo kg.	Total en kg.	Costo por día
Alfalfa fresca	\$1.80	74 KG.	\$ 133.2
Silo	\$1.0	37 KG.	\$ 37.0
Concentrado	\$5.20	29.6 KG.	\$ 153.92
TOTAL			\$324.12

**Tabla 1** Costo de alimentación mensual del rebaño: \$9,720

Basándonos en la producción diaria de cada cabra, se determinó la producción mensual del hato en un periodo de 11 meses, periodo que comenzó en noviembre 15 a septiembre 16 donde se dan a conocer los meses con mayor pico de producción (enero/febrero) como se puede ver detalladamente en la ilustración de la (gráfica 1).



**Gráfico 1** Producción total de leche de las 37 hembras en producción dando como promedio una producción mensual del hato: 3,763

Se determina la oferta demanda por cabra que es de 3.200 litros, tomando en cuenta el costo de cada alimento por Kg (tabla 2). Por ende para la producción de 1 litro diario el requerimiento alimenticio es menor y el gasto económico se ve mermado (tabla 3).

Produccion: 3200 Litros.

Consumo	Kg	Costo
Alfalfa	2.00	\$3.60
Silo	1.00	\$1.00
Concentrado	.800	\$4.16

**Tabla 2** Oferta-demanda diaria por cabra

Produccion: 1 Litro.

Consumo	Kg	Costo
Alfalfa	.620	\$1.11
Silo	.310	\$.31
Concentrado	.250	\$1.3

**Tabla 3** Costo por producción de litro de leche

Se describe que es redituable la producción láctea. Se observa una clara y alta ganancia para el productor al momento de salir al mercado (tabla 4).

Producto	Cant.	Cost. de produccion	Precio Al mercado
Leche	1 L.	\$ 2,72	\$ 7.0

**Tabla 4** Costo-beneficio de la leche de cabra

Al mes se invierte en alimentación por hato \$9,720 y la producción promedio es de 3763 litros a precio de \$7 el litro, obteniendo un ingreso de \$26,341 mensualmente, con una ganancia de \$16,621.

Anualmente se invierte en alimentación \$108,216 y se generan 41,395 litros de leche, generando un ingreso económico total de \$289,765, teniendo como ganancia un total de \$181,549. Se determina que la relación de resultados es totalmente semejante con base a los resultados obtenidos por Villalobos, 2005.

El productor logra abastecer los requerimientos de su hato, por lo tanto en este caso la oferta es mayor que la demanda, cuando esto se presenta la productividad será alta y la producción sólo estará limitada por la capacidad genética de las cabras, en este caso dando acceso de incorporar más animales.

## Conclusiones

El rancho “Los pinos” presenta una adecuada planificación productiva, no sólo logra un balance entre la demanda de los animales según los requerimientos, sino que se atribuye a un óptimo resultado de producción y productividad.

Al productor le cuesta \$2.72 pesos producir 1 litro de leche, mientras que lo vende a \$7.00 pesos, de esta forma obteniendo más del 80% de beneficio, (sin libre de impuestos).

### Referencias

- BELANGER, J. (1984). *Cría moderna de cabras lecheras* (Vol. 1). Limusa. Recuperado el 2016
- DEVENDRA, C. (s.f.). The goat in the humid tropics. En C. Gall (Ed.), *Goat production*. Academic Press, Inc. NY, USA.
- DICKSON L, TORRES H, BECERRIL P, GARCÍA B. Producción de leche y duración de la lactancia en cabras (*Capra hircus*) Alpinas y Nubias importadas de Venezuela. *Vet Méx.* 2000; 31: 21-31.
- EL-HAGRAWY, I.S.; ZEIDAN, I.A.; GABER, A.H. 1990. The nitrogen distribution and amino acids content of goat's casein and its fraction. *Alexandria Science Exchange* 11(1): 91-104.
- ELIZONDO, J. 2008a. Requerimientos nutricionales de cabras lecheras. I. Energía metabolizable. *Agronomía mesoamericana* 19 (1): 115-122.
- FAO. Cabras lecheras como alternativa para mejorar la alimentación. Hoja informativa. 2004.
- GARCÍA, A. A. (1981). *Cría y explotación de la cabra*. Limusa.
- GARCÍA, A. A. (1984). *Caprinotecnia I* (Vol. 1). Limusa. Recuperado el 2016
- GARCÍA-TRUJILLO, R. & CÁCERES, O. 1984a. Introducción de nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los forrajes tropicales. I. Energía. *Pastos y Forrajes*. 7:121
- GARCÍA-TRUJILLO, R. & CÁCERES, O. 1984b. Introducción de nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los forrajes tropicales. II. Proteína. *Pastos y Forrajes*. 7:261
- ING. AGR. ALFREDO VÁZQUEZ, I. A. (1997). Alimentación del Hato. *Curso productivo de leche y queso de cabra.*, 2-9.
- KUMAR, V., CHANDRA, P. AND ZACHDEVA, K.K., 1986. Nutritive value of goat milk. *Indian Dairyman*, 38: 390-391.
- Ma&, P.B., 1953. A preliminary nutrition study of the value of goat milk in the diet of children. *American Goat Society, Year Book 1952-1953*. Mena, AR, pp. 112-132.
- SÁNCHEZ F, Montalvo H. Curvas de lactación y su ajuste en cabras lecheras. *Memorias. Simposio de reproducción y genética en caprinos productores de leche*. 17 a 19 de Julio 1991. FES-Cuatitlán UNAM, México. 9-21. 1991.
- SÁNCHEZ I, Martínez R, Torres G, Becerril C, Mastache A, Suárez J, Rubio M. Producción de leche y curvas de lactancia en tres razas de cabras en el trópico seco de México. *Vet. Méx.* 2006; 37 (4).
- MENESES R. Aspectos generales sobre nutrición y alimentación de caprinos . Indap. Disponible: [www.indap.gob.cl](http://www.indap.gob.cl). Acceso: Junio 2012.
- GALNA, M. & MORALES, R. 1989 Costo-beneficio de la producción de leche y su transformación a queso en una granja caprina de Querétaro. *Memorias VI Congreso de AZTECA*. Guadalajara, Jalisco, México p. 17
- MORALES, A.R. 1986. Necesidades de energía y proteína de la cabra lechera en estabulación total Tesis Licenciatura FES-Cuatitlán. UNAM, México



MORAND FEHR, P., LE JAQUEN, J. C, Chilliard, Y, S auvant, D, & Sauvant, D. (1997). Particularidades de la alimentación de cabras lecheras de alta producción: Estrategias a adoptar en ambientes mediterráneos o tropicales. Actas de las XXII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 99-124.

Souci-Fachmann-Kraut. 5th revised and completed edition. Food composition and Nutrition Tables 1994.

RITZ, R. & MENCHACA, M. 1990. Modelo matemático del consumo voluntario en rumiantes. 2. Principios y métodos para estimar el consumo potencial de materia seca de los pastos y forrajes tropicales. Rev. cubana Cienc. agric. 24:51

VILLALOBOS. 2005 “Evaluación de los aspectos nutricionales de la leche de cabra Saanen (*Capra hircus*) y su relación costo - beneficio” Agronomía Mesoamericana, Universidad de Costa Rica.

## Gestión y Análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y Cuantitativo Mixto empleando TI

LÓPEZ-RODRÍGUEZ, Sonia\*†, GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor, CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia y HERRERA-RODRÍGUEZ, Eloina

*Universidad Tecnológica de Tlaxcala  
Universidad Veracruzana*

Recibido Abril 7, 2017; Aceptado Junio 28, 2017

### Resumen

La palabra e implicación de ‘riesgo’ siempre ha estado inmersa en el quehacer humano y organizacional. Desde inicios de la década de los noventas, la gestión de riesgos ha tomado un verdadero auge e importancia debido a que, una vez identificado el riesgo, pueden realizarse acciones preventivas para mitigar sus consecuencias. El reconocer el riesgo anticipadamente permite establecer estrategias para reducir el impacto a nivel organizacional. El presente artículo propone el desarrollo e implementación de un Sistema Web de Información que facilite la identificación y evaluación de riesgos, a fin de lograr un menor grado de incertidumbre en el cumplimiento de los objetivos. Esta herramienta permite el cálculo e identificación de riesgos para poder corregirlos de manera anticipada y beneficiar la toma de decisiones organizacionales. Actualmente existen varias alternativas metodológicas para la medición de riesgos operativos, entre los que destacan: Método T Fine o cuantitativo Mixto, Método HACCP, Método Greneter, Método Gustav Pur, Método Eric, Método Frame, Método Magerit, y Método Mosler.<sup>1</sup> La herramienta desarrollada conjuga las metodologías de Mosler y Cuantitativo Mixto para identificar niveles de riesgo, independientemente del tamaño o actividad empresarial.

**Riesgo, sistema informático, control, análisis, mosler, cuantitativo mixto**

### Abstract

The word and implication of ‘risk’ has always been immersed in activity human and organizational work. Since the early 1990s, risk management has taken a real boom and importance because, once the risk is identified, preventive actions can be accomplished to mitigate its consequences. Recognizing the risks early allows to devised strategies to reduce impact at the organizational level. The present article proposes the development and implementation of an Information System that facilitates the identification and evaluation of the risks, in order to achieve a lower degree of uncertainty in the fulfillment of objectives. This tool allows the evaluation and identification of risks in order to correct them in advance and benefit the decision making in organizations. Nowadays there are several alternative operational risk methodologies like: T Fine Method or Mixed Quantitative, HACCP Method, Greneter Method, Gustav Pur Method, Eric Method, Frame Method, Magerit Method, and Mosler Method. The developed tool combines both Mosler Methodology and Quantitative Mixed methodology to identify levels of risk, regardless of size or business activity.

**Key words: profitability, integration to the job, quality of working life, tourism mipymes**

**Citación:** LÓPEZ-RODRÍGUEZ, Sonia, GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor, CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia y HERRERA-RODRÍGUEZ, Eloina. Gestión y Análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y Cuantitativo Mixto empleando TI. Revista de Negocios & PyMes. 2017, 3-8: 59-71

\* Correspondencia al autor (Correo electrónico: sonnysutt@uttlaxcala.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

El identificar y gestionar riesgos de manera oportuna, permite adelantarse a comprenderlo, medirlo y valorarlo, para la toma eficiente de decisiones en las organizaciones. El presente trabajo de desarrollo tecnológico, promueve sistematizar el proceso a través de un Sistema Web de Información, el cual permita medir la magnitud del riesgo, controlar e informar al usuario en cualquier momento.

Con la finalidad de emplear las Tecnologías de la Información, se pretende agilizar el proceso de análisis e identificación del tipo de riesgo, garantizando la obtención y veracidad de la información ingresada por cada una de las organizaciones, disminuyendo la pérdida de datos y facilitando el acceso a través de Internet.

## Justificación

Actualmente empresas de la región que están en proceso de ser constituidas, así como micro y pequeñas empresas, no consideran la detección de riesgos factor importante y de afectación a mediano o largo plazo, en sus inversiones, infraestructura, sistemas de Información y producción. Es de suma importancia que las empresas identifiquen sus principales vulnerabilidades oportunamente, para tomar medidas preventivas y de control en la pérdida de activos. El conocer cualquier tipo de riesgo de manera anticipada permite garantizar mayores niveles de seguridad en los recursos ante eventos naturales, de infraestructura y fallas técnicas en las operaciones de la organización; de ahí la importancia de emplear Sistemas de Información, que permitan el desarrollo de herramientas diseñadas para producir información de utilidad oportunamente.

## Problema

Las tecnologías de la Información han influido considerablemente en la demanda de servicios automatizados que ofrecen diversas ventajas en el desarrollo de las organizaciones.

Existen diversas micro y pequeñas empresas de la región que no llevan un control ni análisis de riesgos, dichas entidades están expuestas a nivel de riesgos en procesos operativos, riesgos de los sistemas informáticos y riesgos inherentes a los recursos humanos; por lo cual se encuentran susceptibles de afectaciones por fallos o incidentes, en cuyo caso el riesgo es latente. Dadas estas circunstancias se nota la necesidad de diseñar y desarrollar un Sistema web que automatice el proceso de análisis de riesgos, a través de Internet, ofreciendo el servicio de cálculo e identificación del nivel o la clase de riesgo, para cualquier tipo y tamaño de organización. Se pretende a través del Sistema disminuir el impacto de la incertidumbre, permitiendo el acceso a las organizaciones para que manipulen de forma directa el Sistema.

## Hipótesis

Las Empresas de la región, identifican y disminuyen los factores de riesgo, tomando decisiones oportunamente, a través del uso de un Sistema de Información Web como herramienta de identificación oportuna.

## Objetivos

### Objetivo General

Desarrollar un Sistema Web que permita implementar las metodologías Mosler y T Fine o Cuantitativo Mixto para el análisis de riesgos de las organizaciones, empleando Tecnologías de la Información.

### Objetivos específicos

- Concientizar e informar a empresas de Tlaxcala y la región respecto a la importancia de la identificación de riesgos oportunamente.
- Ofrecer una herramienta tecnológica al alcance de las micro y pequeñas empresas del estado de Tlaxcala y la región.

- Disminuir índices de riesgo a empresas de la región Tlaxcala.

## Marco Teórico

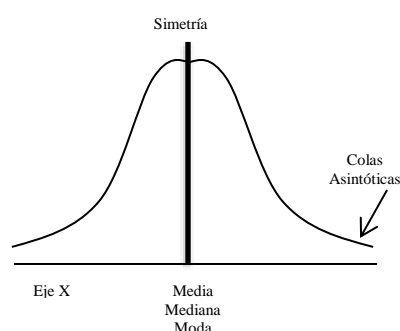
A continuación se hace referencia a la teoría, conceptos y fundamentos que darán soporte de fundamentación al presente desarrollo tecnológico.

## Antecedentes

En 1730 Abraham de Moivre propone la estructura de la distribución de probabilidad normal y el concepto de desviación estándar (Haro, 2005)

La curva normal representa la forma en que están distribuidas muchas variables, se describen algunas de sus características:

- La media, mediana y moda son todas del mismo valor.
- La curva es simétrica alrededor de su punto medio, lo que implica que las mitades izquierda y derecha de la curva son imágenes especulares.
- Las colas de la curva se acercan más y más al eje X. pero nunca lo tocan, es decir la curva es asintótica.



**Figura 1** Curva normal

Fuente: fuente (Salkind, 1999 )

En 1738 Daniel Bernoulli definió un proceso sistemático para la tom de decisiones, basado en probabilidades, lo que dio origen a la teoría de juegos de investigación de Operaciones.

En 1959 Harry Markowitz, desarrolló la teoría de de portafolios, proponiendo el concepto de covarianza y correlación; en medida en que se tienen activos negativamente correlacionados entre sí, el riesgo de mercado de ua cartera de activos disminuye.

El trabajo pionero de Harry Markowitz, marca una pauta importante en la gestión de riesgos, con su trabajo Portfolio Selection, publicado en la revista Journals of Finance en 1952; se trató de un portafolio de inversión empleando herramientas estadísticas, el cual permitía minimizar riesgos y optimizar rendimientos de los instrumentos que conforman una cartera de inversión. (Markowitz, 1952)

En 1994 el banco estadounidense JP Morgan propuso un documento técnico denominado Riskmetrics, el concepto de valor de riesgo, como modelo para medir cuantitativamente los riesgos de mercado en instrumentos financieros o portafolios co varios tipos de instrumentos. Con esta propuesta se incorporan conceptos de estadística del siglo XVII, la administración de riesgos moderna en los umbrales del siglo XXI se concibe como la adopción de un enfoque más proactivo, que transforma la menra de medir y monitorear los riesgos.

Hoy en día existe una mejor definición de riesgos, nuevos estándares en la medición cuantitativa de los mismos (Haro, 2005).

## Concepto de Riesgo

De acuerdo a Montero Moreno un riesgo se define como la vulnerabilidad ante un daño o perjuicio potencial que puede afectar a personas, organizaciones o entidades (Moreno, 2016).

Evoca a la posibilidad de que ocurra un contratiempo o se produzca un daño, pero también como verbo define el arriesgarse, atreverse, supone la elección con incertidumbre, de ahí su etimología que proviene del latín *riscare*, que significa atravesarse o transitar por el sendero del peligro (Alfonso De Lara Haro, 2013, pag 13).

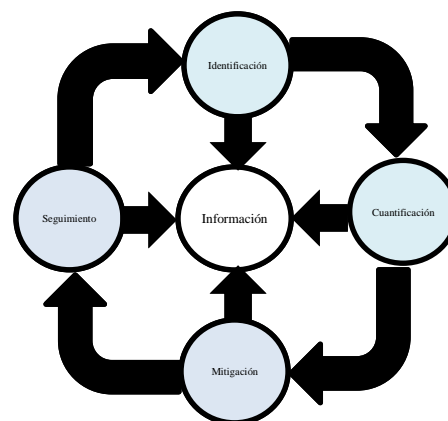
### Modelo de Mosler

Dentro de las metodologías de medición de riesgos operativos el método de Mosler tiene bases sólidas, su finalidad es que la información obtenida sea fácil de manipular para gestionar el riesgo operacional y por ende permita calcular la clase y dimensión del riesgo.

La identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación y materialización de un riesgo.

El ciclo del riesgo operativo se compone de las siguientes fases:

- Identificación: es la señalización de factores que afectan el desempeño operativo de la empresa.
- Cuantificación: medición de los factores clave.
- Mitigación: implementación de medidas para corregir las desviaciones del proceso operativo.
- Seguimiento: implica el monitoreo de las medidas de mitigación para la reducción de los riesgos operativos.



**Figura 2** Ciclo de un riesgo operativo

*Fuente: fuente (Moreno, 2016)*

El Análisis cuantitativo de riesgos, de Mosler, se conforma de cuatro fases, que se analizarán en los siguientes apartados.

### Definición del riesgo

La primer fase requiere definir a qué riesgos está expuesta el área a proteger, los cuales pudrían ser: riesgo de información, de inversión, de accidentes, de infraestructura, entre otros; haciendo una lista en cada caso.

### Análisis de riesgo

Se utilizan para este análisis una serie de coeficientes o criterios de Función (F), el cual mide cuál es la consecuencia negativa o daño que pueda alterar la actividad y cuya consecuencia tiene un puntaje asociado, del 1 al 5, que va desde muy levemente grave a muy grave: muy gravemente (5), gravemente (4), medianamente (3), levemente (2), y muy levemente (1).

Por otro lado se tienen los criterio de Sustitución (S), los cuales miden con qué facilidad pueden reponerse los bienes en caso que se produzcan alguno de los riesgos y cuya consecuencia tiene un puntaje asociado, del 1 al 5, que va desde muy fácilmente a muy difícilmente: muy difícilmente (5), difícilmente (4), sin muchas dificultades (3), fácilmente (2), y muy fácilmente (1).

En cuanto a los criterios de profundidad o Perturbación (P), miden la perturbación y efectos psicológicos en función que alguno de los riesgos se haga presente, tienen un puntaje del 1 al 5, que va desde muy leves a muy graves: perturbaciones muy graves (5), graves perturbaciones (4), perturbaciones limitadas (3), perturbaciones leves (2), y perturbaciones muy leves (1).

Se tienen los criterios de extensión (E), que mide el alcance de los daños, en caso de que se produzca un riesgo a nivel geográfico, tienen un puntaje asociado, del 1 al 5, que va desde individual a internacional: de carácter internacional (5), de carácter nacional (4), de carácter regional (3), de carácter local (2) y de carácter individual (1).

En cuanto a los criterios de agresión (A), miden la probabilidad de que el riesgo se manifieste, tienen un puntaje asociado, del 1 al 5, que va desde muy reducida a muy elevada: muy alta (5), alta (4), normal (3), baja (2), muy baja (1).

Finalmente los criterios de vulnerabilidad (V), que miden la posibilidad de que dado el riesgo, efectivamente tenga un daño y cuya consecuencia tiene un puntaje asociado, del 1 al 5, que va desde muy baja a muy alta: muy alta (5), alta (4), normal (3), baja (2), y muy baja (1).

### Evaluación del riesgo

Una vez revisada la fase dos, los resultados se calculan según las siguientes fórmulas:

Cálculo del carácter del riesgo C.

$$I = F * S \quad (1)$$

Donde:

I → Importancia del riesgo.

$$D = P * E \quad (2)$$

Donde:

D → Daños ocasionados.

Riesgo:

$$C = I + D \quad (3)$$

Cálculo de la Probabilidad PR.

Una vez teniendo los datos de la segunda fase, donde se tiene el criterio de agresión (A) y el criterio de vulnerabilidad (V).

$$PR = A * V \quad (4)$$

Cuantificación del riesgo considerado ER.

$$ER = C * PR \quad (5)$$

### Cálculo y clasificación del riesgo

Se emplea la escala cualitativa siguiente: puntaje entre 1 y 200, refleja un riesgo bajo; puntaje entre 201 a 600 refleja un riesgo medio; puntaje entre 601 o más, representa un riesgo alto (Moreno, 2016).

### T Fine o Cuantitativo Mixto

Este método se distingue por el abandono de las ponderaciones igualitarias de sus factores, y al mismo tiempo introduce procedimientos cuantitativos y se aleja de las influencias subjetivas que podían influir en los resultados. Es un método secuencial, que permite el análisis de riesgos en 4 etapas, las cuales se analizarán en los siguientes apartados.

### Definición del riesgo

En esta primera fase se identifican los elementos característicos del riesgo (el bien y el daño) delimitando su objeto y alcance, para diferenciarlo de otros riesgos.

## Análisis del riesgo

En esta se determinan los criterios que posteriormente se evaluarán en la siguiente fase: criterio de probabilidad (P), referente al número de veces que puede presentarse el riesgo analizado; criterio de exposición (E), referente a las veces que puede presentarse el agente dañino y a la intensidad que puede actuar durante estos ataques; criterio de consecuencias (C), el cual permite cuantificar en unidades monetarias los daños y costes.

## Evaluación del riesgo.

En esta fase se cuantifican, valoran y ponderan los criterios definidos en la fase anterior.

La evaluación de la probabilidad.

La probabilidad tiene asignado un parámetro que será mayor que cero y menor o igual que diez, como se presenta a continuación: ocurre casi seguro, es lo más probable que ocurra, cuyo parámetro es 10; puede ocurrir en 50% de las veces, con el parámetro de 6; es posible pero poco usual, con el parámetro de 3; es remotamente posible, con el parámetro de 1; concebible aunque nunca ha ocurrido, cuyo parámetro es 0.5; prácticamente imposible, con el parámetro de 0.1.

## Evaluación de la Exposición

Este concepto de exposición está ponderado entre cero y diez: con graduación de la exposición continua o permanente, cuyo parámetro es 10; graduación de exposición frecuente o una vez al día, cuya ponderación es 6; con graduación de la exposición ocasional o una vez por semana, cuyo parámetro es de 3; con graduación de la exposición poco usual o una vez al mes, con parámetro de 2; con graduación de la exposición rara o unas pocas veces al año, con parámetro de 1; y finalmente con graduación de la exposición muy raro o una vez al año, con ponderación de 0.5.

## La evaluación de la consecuencia

La consecuencia es ponderada entre cero y cien, graduando esta valoración según corresponda a la magnitud económica de los daños y costos potenciales (el coste no es aleatorio sino que tiene que estar fijado en función del daño financiero que va a suponer a la Empresa). Se pondera con un peso diez veces superior que el asignado a la probabilidad o a la exposición.

Para la graduación de las consecuencias catástrofe o daños superiores a 1.800.00 €, con parámetro de 100; graduación de las consecuencias desastre entre 600.001 y 1.800.00 €, con parámetro de 50; graduación de las consecuencias muy serias entre 200.001 y 600.000 €, con parámetro de 25; graduación de las consecuencias serias entre 60.001 y 200.000 €, con parámetro de 15; graduación de las consecuencias importantes entre 6.001 y 60.000 €, con parámetro de 5; graduación de las consecuencias perceptible o daños menores de 6.000 €, con ponderación de 1.

Una vez ponderados los valores de los tres criterios citados en los anteriores apartados, se requiere calcular R.

$$R = P * E * C \quad (6)$$

## Clasificación del riesgo

Se establece una clasificación de acuerdo con el nivel de riesgo obtenido: nivel de riesgo  $0 < R < 20$ , clasificación de riesgo aceptable;  $20 < R < 70$ , clasificación de riesgo posibles; nivel de riesgo  $70 < R < 200$ , clasificación de riesgo considerable; nivel de riesgo  $200 < R < 400$ , clasificación de riesgo alto; nivel de riesgo  $400 < R < 10.000$ , clasificación de riesgo muy alto.

Este método establece una relación de acciones vinculadas con los medios humanos, técnicos y organizativos del Sistema de Seguridad, para plantear en el plan de Seguridad las acciones, su celeridad y resolución en caso de que se produzca el suceso.

### Acciones correctoras.

Desde aquí pueden notarse las acciones a tomar: clasificación de riesgo aceptable, cuya acción a tomar es matener la operación; clasificación de riesgo posible, cuya acción a tomar es controlar; clasificación de riesgo considerable, cuya acción a tomar es requiere corrección; clasificación de riesgo alto, cuya acción a tomar es corrección inmediata; clasificación de riesgo muy alto, cuya acción a tomar es considerar eliminación de la operación.

El coste y grado de corrección del Método Cuantitativo.

A medida que se vayan adoptando decisiones correctoras se irán disminuyendo los valores de los criterios analizados y consecuentemente bajará el nivel del riesgo R, considerando que la disminución del nivel de riesgo tiene un coste que viene determinado por el coste de los medios CM.

### Factor de corrección FC.

Mide la disminución del nivel de riesgo R que tiene lugar al entrar en acción los medios empleados.

La siguiente fórmula J, permite tomar decisiones sobre la optimación de los recursos empleados, su coste y el grado de corrección del riesgo.

$$J = R / (CM * FC) \quad (7)$$

Se describen los criterios para la cuantificación del coste de los medios, considerando la valoración del esfuerzo económico que supone la implantación de las medidas.

Graduación del coste CM más de 450.000, cuyo parámetro a aplicar es 10; graduación del coste CM entre 82501 y 450.000, cuyo parámetro a aplicar es 6; graduación del coste CM entre 15001 y 82500, cuyo parámetro a aplicar es 4; graduación del coste CM entre 2501 y 15000, cuyo parámetro a aplicar es 3; graduación del coste CM 451 y 2500, cuyo parámetro a aplicar es 1; graduación del coste CM menos de 450, cuyo parámetro a aplicar es 0.5.

En cuanto al factor de corrección la graduación del coste FC elimina el 100% del riesgo, cuyo parámetro a aplicar es 1; la graduación del coste FC entre el 100% y un 75% , cuyo parámetro a aplicar es 2; la graduación del coste FC entre un 75% y 50%, cuyo parámetro a aplicar es 3; la graduación del coste FC entre un 50% y un 25% , cuyo parámetro a aplicar es 4; la graduación del coste FC menos de un 25% , cuyo parámetro a aplicar es 6.

Una vez definidos y cuantificados los parámetros, se calcula la fórmula de Justificación J.

Con nivel de justificación  $0 \leq J < 10$ , la decisión es no se justifican las acciones correctoras; con nivel de justificación  $10 \leq J < 20$ , la decisión es zona de dudas, revisar C y FC; con nivel de justificación  $20 \leq J$ , la decisión es justifica las propuestas de acción. (Moreno, 2016)

### Metodología de Investigación

En el desarrollo del siguiente apartado, han de describirse dos metodologías que van íntimamente relacionadas, respecto a los cálculos requeridos en los métodos de Mosles y Cuantitativo Mixto, y la metodología empleada en la planeación para el diseño del software, se iniciará describiendo las metodologías para los cálculos y se culminará el apartado describiendo las herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo del Software Propuesto.



## Metodología Mosler

La metodología Mosler, permite identificar, analizar y evaluar los factores que pueden influir en la expresión y materialización de un riesgo. La metodología es de tipo secuencial y cada fase se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden.

1. Definición del riesgo.
2. Análisis del riesgo.
3. Evolución del riesgo.
4. Cálculo de la Clase de riesgo.

Fases que se estudiaron en plenitud, en la sección del Marco Teórico del presente artículo.

Los métodos combinados de estadística y probabilidad, logran un análisis y clasificación de los riesgos. La estadística juega un papel clave para poder medir un riesgo, empleando las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión.

## Medidas de Tendencia Central

Encuanto a las medidas de de tendencia central se emplea la media, mediana y moda, la medida de tendencia central más utilizada es la media, que hace referencia a una medida del centro del gravedad de un conjunto de datos, la cual es afectada por los valores extremos de la serie en cuestión (Reinmuth, 2000)

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n X / n \quad (8)$$

Donde:

$\bar{X}$  → Promedio de la variable X.

X → Variable Aleatoria.

n → Número de observaciones de la variable aleatoria.

Otra medida de tendencia Central empleada es la mediana, se define como la observación que cae en el centro cuando las observaciones se ordenan de manera creciente, considerando que si el número es par, se selecciona como mediana el valor medio entre las dos observaciones que caen justamente en medio de la serie de estadística observada.

Por otro lado en el análisis estadístico también es empleada la moda, la cual se define como el valor que ocurre con mayor frecuencia (Moreno, 2016).

## Medidas de Dispersión

Las medidas de dispersión permiten medir en cuanto cambia o se aleja de su valor central, las medidas empleadas en el análisis de riesgos son la varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, curtosis y asimetría.

La varianza se define como el promedio del cuadrado de las desviaciones con respecto a su media, es decir, cuánto se mueve la variable observada en relación a su centro de gravedad.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{(X - \bar{X})^2}{n} \right] \quad (9)$$

Donde:

$\sigma^2$  → Varianza de la variable aleatoria X

X → Variable Aleatoria

n → Número de Observaciones de la variable aleatoria.

Para obtener la varianza en unidad lineal, se emplea la desviación estándar, la cual es el cuadrado de la varianza, cuya fórmula es:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (10)$$

Otra medida de dispersión es el coeficiente de variación, se trata del cociente que resulta de dividir la desviación estándar entre el promedio de la serie estadística, y su objetivo principal es medir la dispersión relativa respecto al promedio, cuya fórmula es la siguiente:

$$CV = \sigma / \bar{X} \quad (11)$$

Otra medida de dispersión empleada es asimetría, la cual indica la simetría de la distribución de una variable aleatoria respecto a su promedio, esto sin la necesidad de realizar la representación grafica.

$$\alpha_3 = \left[ \frac{\left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^3 \right)}{\sigma^3} \right] \quad (12)$$

Donde:

$\alpha_3$  → Coeficiente de asimetría

$\sigma^3$  → Desviación estándar

$\bar{X}$  → Promedio de Variable aleatoria X

X → Variable aleatoria

- Distribución Simétrica: cuando las medidas de tendencia central: media, mediana y moda tienen el mismo valor.
- Distribución sesgada positivamente: cuando la media supera a la mediana y a la moda.
- Distribución sesgada negativamente: cuando la moda supera a la mediana y a la media.

Simétrica	Sesgada positivamente	Sesgada negativamente
$\bar{X} = Md = Mo$	$\bar{X} > Md > Mo$	$Mo > Md > \bar{X}$

**Tabla 1** Fuente (Moreno, 2016)

Finalmente otra medida de dispersión empleada es la curtosis, indica que tan concentrados se encuentran los valores alrededor del promedio, la curtosis se define a partir del cuarto momento respecto al promedio de la distribución, la cual indica que tan plana o puntiaguda será la distribución.

- Leptocurtica: punta muy aguda, marca que los valores están más concentrados hacia la media.
- Mesocurtica: punta con forma achatada, indica que los valores están más dispersos respecto a la media.

$$\alpha_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X - \bar{X})^4}{\sigma^4} \quad (13)$$

Donde:

$\alpha_4$  → Coeficiente de curtosis

$\bar{X}$  → Promedio de Variable aleatoria X

X → Variable aleatoria

$\sigma^4$  → Desviación estándar

n → Número de observaciones de la variable aleatoria. (Reinmuth, 2000)

Formulas que son citadas, debido a su alto impacto en el presente desarrollo tecnológico.

### Método Cuantitativo Mixto

El método esta compuesto por etapas consecutivas, conformando un modelo secuencial que tiene como particularidad, el abandono de las ponderaciones igualitarias de sus factores, alejándose de las influencias subjetivas que podrían restar seriedad. A continuación se listan las fases.

#### 1. Definición del riesgo.

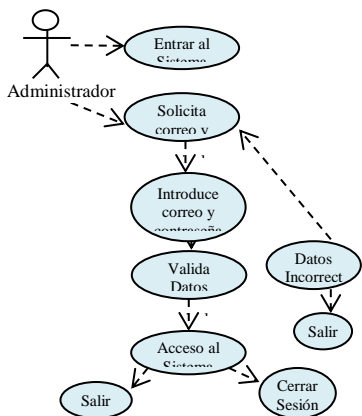
2. Análisis del riesgo.
3. Evaluación del riesgo
4. Clasificación del riesgo.

Fases que se estudiaron en plenitud, en la sección del Marco Teórico del presente artículo.

**Metodología para el desarrollo de Software.**

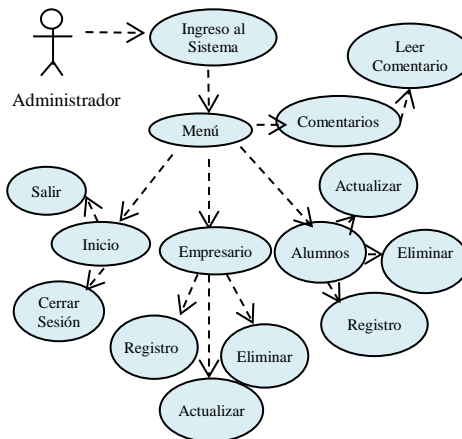
Para el diseño y desarrollo del presente proyecto se lleva a cabo el uso de la metodología ágil de SCRUM, para disminuir la documentación y centrarse en el desarrollo del Sistema; en dicha metodología no existe una lista de procesos establecida, se centra en la producción de Software funcional en lugar de dedicar tiempo valioso a la documentación. Evidentemente pese a cualquier metodología se debe realizar documentación, elemental para la toma de decisiones. A continuación se describen los diagramas de caso de uso, que a través de diseños gráficos permiten, mostrar al lector los actores y sus relaciones en el Sistema de Gestión y análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías mosler y cuantitativo mixto.

Desde el diagrama de caso de uso (Ver figura 3), el Administrador ingresa al sistema, a través del correo electrónico del usuario y contraseña, accediendo al menú de opciones a realizar.



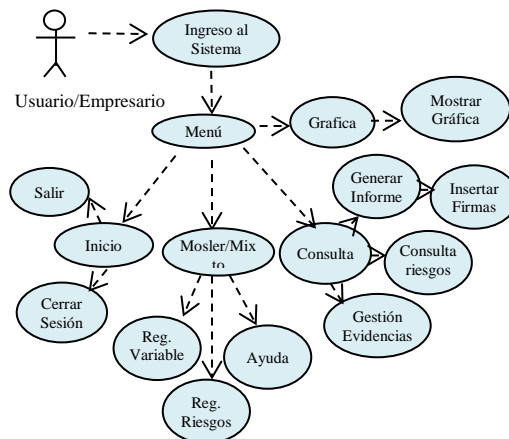
**Figura 3** Caso de uso acceso al Sistema como administrador

En la figura 4, se muestra la descripción del caso de uso menú de opciones y las funciones a las cuales tiene acceso el administrador.



**Figura 4** Caso de uso menú de opciones administrador

En la figura 5, se muestra la descripción del caso de uso menú de opciones y las funciones de cada opción que visualiza el usuario.



**Figura 5** Caso de uso menú de opciones Usuario/Empresario/Alumno

El Sistema de Gestión y análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías mosler, permite el registro de riesgos, el registro de variables, calculando la importancia del suceso, daños ocasionados, carácter del riesgo, probabilidad y cuantificación del riesgo.

El Sistema contiene un gestor de evidencias en la cual el usuario podrá subir fotografías y formatos digitalizados como evidencia de los riesgos, así como la generación de reporte en PDF y generación de gráficas, incluyendo de forma dinámicas las personas que realizan la validación del reporte.

Sistema de Gestión y análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías de cuantitativo mixto, permite el registro de riesgos y variables, el cálculo del nivel de riesgo, clasificación del riesgo, acciones correctoras, justificación y nivel de justificación. De igual manera que el modelo de Mosler, el sistema contiene un gestor de evidencias en la cual el usuario podrá subir fotografías y formatos digitalizados como evidencia de los riesgos, así como la generación de reporte en PDF y generación de gráficas, incluyendo de forma dinámicas las personas que realizan la validación del reporte.

Por otro lado los privilegios de usuario administrador, le permiten la gestión de empresarios para permitir y asignar acceso a los mismos, así como la gestión de alumnos para realizar prácticas relacionadas a la gestión de riesgos.

## Resultados

Una vez diseñado e implementado el Sistema web de Gestión y análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y cuantitativo mixto, se inician las pruebas de la implementación y se convocan a empresarios de la región de Tlaxcala, desde ganaderos productores de leche hasta micro empresarios productores de jabones artesanales del estado de Tlaxcala se tiene una muestra de ocho empresarios y cinco de ellos acceden a realizar pruebas en el Sistema, a continuación se presentan registros de pruebas exitosas.

Se solicita al empresario que determine las variables de cada riesgo de acuerdo a las categorías establecidas en la tabla, cada representante define las respectivas variables de acuerdo a su giro (Ver tabla 1 y 2).

Empresa	Método	Riesgo	Variable
Empresa 1 Procesadora y Envasadora de Leche	Mosler	Infraestructura	Colapso
			Humedad
		Fenómenos naturales	Granizo
			Viento
			Prestamos
	Financieros	Liquidez	
	Mixto	Tecnológico	Falla en tanques de refrigeración
			Falla en Envasadora al vacío
		Infraestructura	Colapso
			Humedad
Granizo			
Fenómenos naturales	Viento		
	Prestamos		
Financieros	Liquidez		
Tecnológico	Falla en tanques de refrigeración		
	Falla en Envasadora al vacío		

**Tabla 1** Determinación de variables, Empresa procesadora de leche

Empresa	Método	Riesgo	Variable
Empresa 2 Jabones Artesanales	Mosler	Infraestructura	Renta
			Cambio de Domicilio
		Fenómenos naturales	Granizo
			Viento
			Pagos
		Financieros	Liquidez
		Mixto	Tecnológico
	Falla en mezclador emulsionante		
	Infraestructura		Renta
			Cambio de Domicilio
			Granizo
	Fenómenos naturales		Viento
			Pagos
	Financieros	Liquidez	
Tecnológico	Falla en Caldera Calefactora		
	Falla en mezclador emulsionante		

**Tabla 2** Determinación de variables Empresa procesadora de jabones artesanales

Se procede a correr el Sistema con los riesgos propuestos y las variables determinadas por el representante de las empresas arrojando los siguientes resultados:

Riesgo	Variable	Nivel de riesgo
Infraestructura	Colapso	Posible
	Humedad	Considerable
Fenómenos naturales	Granizo	Considerable
	Viento	Aceptable
Financieros	Prestamos	Considerable
	Liquidez	Considerable
Tecnológico	Falla en tanques de refrigeración	Muy Alto
	Falla en Envasadora al vacío	Muy Alto

**Tabla 3** Resultados del Sistema para Método Mosler, Empresa procesadora de leche

Variable	Nivel de riesgo	Clasificación de Riesgo	Acciones Correctoras	Justificación	Nivel de Justificación
Colapso	15	Aceptable	Mantener la Operación	2.5	No se justifican acciones correctoras
Humedad	0.01	Aceptable	Mantener la Operación	0.003333333	No se justifican acciones correctoras
Granizo	50	Posible	Controlar	2.5	No se justifican acciones correctoras
Viento	36	Posible	Controlar	3	No se justifican acciones correctoras
Prestamos	225	Alto	Corrección Inmediata	18.75	Justifica las propuestas de acción
Liquidez	135	Considerable	Requiere Corrección	15	Justifica las propuestas de acción
Falla en tanques de refrigeración	450	Muy Alto	Considerar eliminación de la operación	50	Justifica las propuestas de acción
Falla en Envasadora al vacío	900	Muy Alto	Considerar eliminación de la operación	25	Justifica las propuestas de acción

**Tabla 4** Resultados del Sistema para Método Cuantitativo Mixto, Empresa procesadora de leche

Riesgo	Variable	Nivel de riesgo
Infraestructura	Renta	Considerable
	Cambio de Domicilio	Muy Alto
Fenómenos naturales	Granizo	Considerable
	Viento	Aceptable
Financieros	Pagos	Aceptable
	Liquidez	Aceptable
Tecnológico	Falla en Caldera Calefactora	Muy Alto
	Falla en mezclador emulsionante	Considerable

**Tabla 5** Resultados del Sistema para Método Mosler, Empresa productora de jabón artesanal.

Variable	Nivel de riesgo	Clasificación de Riesgo	Acciones Correctoras	Justificación	Nivel de Justificación
Colapso	135	Considerable	Requiere Corrección	15	Justifica las propuestas de acción
Humedad	5000	Muy Alto	Considerar eliminación de la operación	208333333	Justifica las propuestas de acción
Granizo	50	Posible	Controlar	2.5	No se justifican acciones correctoras
Viento	50	Posible	Controlar	2.5	No se justifican acciones correctoras
Prestamos	45	Posible	Controlar	5	No se justifican acciones correctoras
Liquidez	125	Aceptable	Mantener la Operación	0.416666666	No se justifican acciones correctoras
Falla en tanques de refrigeración	900	Muy Alto	Considerar eliminación de la operación	75	Justifica las propuestas de acción
Falla en Envasadora al vacío	900	Muy Alto	Considerar eliminación de la operación	75	Justifica las propuestas de acción

**Tabla 6** Resultados del Sistema para Método Cuantitativo Mixto, Empresa productora de jabón Artesanal

## Conclusiones

El 100% de las pruebas fueron exitosas, Las empresas, identifican riesgos que no habían considerado, no tenias acercamiento con mecanisos para identificar riesgos potenciales, las cinco empresas generan su reporte de análisis de riesgo, considerando tomar acciones correspondientes.

El riesgo es parte inevitable en la toma de decisiones, y empleando Tecnologías de la información el sistema Sistema web de Gestión y análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías mosler y cuantitativo mixto, disminuye notablemente la incertidumbre en la gestión y análisis de riesgos, permitiendo la identificación de riesgos potenciales y las acciones oportunas para contrarrestar el efecto del mismo.

## Referencias

Alfonso De Lara Haro, .. (2013, pag 13). *Medición y control de Riesgos Financieros*. México : Limusa.

Haro, A. D. (2005). *Medición y Control de riesgos financieros*. México: Limusa 3ra. Edición Editorial .

*Mendenhall y Reinmuth, estadística para administración y Economía, México, Editorial Iberoamericana, 2000.*

*Métodos de investigación, By Neil J. Salkind, p. 173 ISBN 970-17-0234-4 Editorial Prentice Hall 1999 México*

Moreno, C. M. (2016). *Modelos prácticos de Administración de riesgos*. Ciudad de México: ISEF S. A.

Reinmuth, M. y. (2000). *Estadística para administración y Economía*. México: Editorial Iberoamericana.

Salkind, N. J. (1999 ). *Métodos de investigación*. México: ditorial Prentice Hall ISBN 970-17-0234-4 E.

**[Titulo en Times New Roman y Negritas No.14]**

Apellidos en Mayusculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayusculas -2do Nombre de Autor  
*Correo institucional en Times New Roman No.10 y Cursiva*

(Indicar Fecha de Envio: Mes, Dia, Año); Aceptado(Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

---

**Resumen**

Titulo

Objetivos, metodología

Contribución

(150-200 palabras)

**Abstract**

Title

Objectives, methodology

Contribution

(150-200 words)

**Keywords**

**Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.11**

---

**Cita:** Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayusculas -2do Nombre de Autor. Titulo del Paper. Título de la Revista. 2015, 1-1: 1-11 – [Todo en Times New Roman No.10]

---

---

\*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: )

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del artículo

## Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

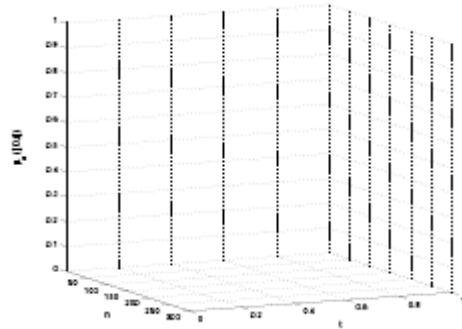
[Titulo en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Articulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

## Inclusión de Graficos, Figuras y Tablas-Editables

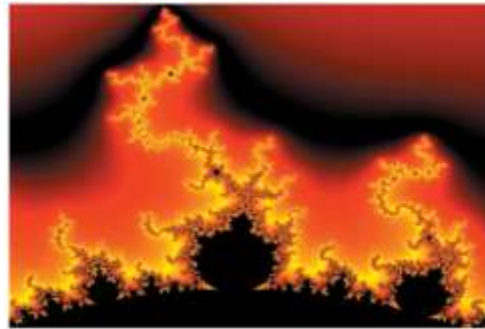
En el *contenido del artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el titulo en la parte inferior con Times New Roman No.10 y Negrita]



**Grafico 1** Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.



**Figura 1** Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.


**Tabla 1** Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.

Cada artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Titulo secuencial.



**Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:**

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

## **Metodología a desarrollar**

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

## **Resultados**

Los resultados deben ser por sección del artículo.

## **Anexos**

Tablas y fuentes adecuadas.

## **Agradecimiento**

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

## **Conclusiones**

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

## **Referencias**

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del artículo.

## **Ficha Técnica**

Cada artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

**Formato de Originalidad**



Madrid, España a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20 \_\_\_\_

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

---

Firma (Signature):

---

Nombre (Name)

**Formato de Autorización**



Madrid, España a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Spain difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Spain to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

\_\_\_\_\_  
Firma (Signature)

\_\_\_\_\_  
Nombre (Name)

# Revista de Negocios & PyMES

“Disminución de rechazos de materiales suministrados por los proveedores que no cumplen con las especificaciones y requerimientos en la empresa refrigeraciones del Bajío”

**CALDERÓN-GONZÁLEZ, Guiliana, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, RODRÍGUEZ-ESPINOSA, Marcela y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván**

*Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra*

“Planeación de la logística de la recepción y entrega de mercancía en una empresa que ofrece servicios de paquetería y carga”

**ARELLANO-GONZÁLEZ, Alejandro, CARBALLO-MENDIVIL, Blanca, ACOSTA-QUINTANA, María Paz G. y LÓPEZ-TORRES, Virgínia G.**

*Instituto Tecnológico de Sonora*

“Evaluación de la calidad en el servicio en un restaurante de Salvatierra, Gto. Pueblo Mágico”

**ESPINOSA-RODRÍGUEZ, Marcela, OLVERA-MONTOYA, Ana Luisa, CALDERÓN-GONZÁLEZ, Giuliana y MELESIO-ENRÍQUEZ, Jaime Iván**

*Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra*

“Eficiencia de los operarios en una empresa maquiladora”

**HERNÁNDEZ-PASTRANA, Verónica Petra, KIDO-MIRANDA, Juan Carlos, PÉREZ-CABRERA, Pascual Felipe y VILLALBA-CERVANTES, Jonathan Sergio**

*Instituto Tecnológico de Iguala. Iguala – Taxco*

“Mejoras en la implementación del aprendizaje basado en proyectos”

**SÁNCHEZ-LÓPEZ, Guillermina, ZACARÍAS-FLORES, José Dionicio**

*Universidad Tecnológica de Puebla*

“Efecto de la alimentación sobre la producción de leche en cabras saanen y su relación costo beneficio”

**LUCIO, Rodolfo, SESENTO, Leticia, BEDOLLA, José Luis Carlos y CRUZ, Ángel Raúl**

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*

“Gestión y Análisis de índices de riesgos organizacionales basado en las metodologías Mosler y Cuantitativo Mixto empleando TI”

**LÓPEZ-RODRÍGUEZ, Sonia, GALAVIZ-RODRÍGUEZ, José Víctor, CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia y HERRERA-RODRÍGUEZ, Eloina**

*Universidad Tecnológica de Tlaxcala*

*Universidad Veracruzana*

