

*Simposio UPB 2016*

*28 de Noviembre del 2016*

*ISBN 978-607-9492-00-7*

*Energía UPB corre caminos*



# Ingeniería en Logística y Transporte UPB



Universidad Politécnica del Bicentenario

28 / Noviembre / 2016



## **Simposio UPB 2016**

Universidad Politécnica del Bicentenario  
Carretera Estatal Silao-Romita Km. 2  
San Juan de los Durán, Silao de la Victoria, Guanajuato, México  
C.P. 36283.

[www.upbicentenario.edu.mx](http://www.upbicentenario.edu.mx)

Compilador: Dr. Javier Cruz Salgado.

Primera edición 2016.

## **Contenido**

<b>Ingeniería en Logística y Transporte .....</b>	<b>3</b>
Análisis de Viabilidad Comercial de la Empresa De Seguridad Ejecutiva Hegemonía Privada .....	4
Análisis-Costo de la Operación de Dos Rutas en una Empresa de Transportes .....	17
Aplicación de las 5´s en el área de almacén en la industria .....	26
Aplicación de Mantenimiento Productivo Total en Ensambladora de Cortinilla .....	35
Aplicación del control Estadístico de la Calidad en el proceso de Galvanizado .....	47
Control y Diseño del proceso de Auditoría en la Operación de Importación Marítima .....	57
Estudio de viabilidad en las rutas de transporte público de la empresa Transportes GRS .....	69
Implementación altamente efectiva de mantenimiento productivo total aplicado (TPM) en línea de cerradora x56 (Proceso de doble cierre) .....	81
Implementación del sistema ABC y Niveles de inventario en la empresa refaccionaria Caudillo Autopartes .....	89
Mejora Continua y Aplicación de Filosofía Empresarial en Empresa de Distribución y Venta de Madera para la Mejora en el Servicio .....	96

# **Ingeniería en Logística y Transporte**

---

# **Análisis de Viabilidad Comercial de la Empresa De Seguridad Ejecutiva Hegemonía Privada**

## ***Analysis of Commercial Viability of Private Security Company Executive Hegemony***

Hernández Moreno Miguel Ángel<sup>1\*</sup>, Alvarado Díaz Miguel Ángel<sup>1</sup>, Hernández Landin Rosa Isela<sup>1</sup>,  
García Quiroz Christian Ivan<sup>1</sup>.

*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[15010008@upbicentenario.edu.mx](mailto:15010008@upbicentenario.edu.mx), [malvaradod@upbicentenario.edu.mx](mailto:malvaradod@upbicentenario.edu.mx),  
[14030445@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030445@upbicentenario.edu.mx), [1430472@upbicentenario.edu.mx](mailto:1430472@upbicentenario.edu.mx)

### **Resumen:**

El presente proyecto consiste en realizar un estudio de viabilidad comercial de la empresa de seguridad S.E.H.P. (Seguridad Ejecutiva Hegemonía Privada) es una empresa nueva en el ramo de la seguridad empresarial, se propone hacer un estudio de viabilidad comercial para de esta manera adentrarse como una empresa competitiva, tomando como base ciertos criterios de evaluación que dirijan a la empresa a posicionarse como líder en el mercado. Ofreciendo un mejor servicio y siendo flexible para cada una de las empresas de esta región.

Para realizar el estudio se trabajó con las empresas del corredor industrial de los diferentes parques como: Fipasi, Puerto Interior Y Colinas, de las cuales se ha tomado una muestra de 9 de ellas. En una empresa de seguridad que está ingresando al mercado es muy importante conocer cuáles son sus áreas de oportunidad para un crecimiento eficaz, en este caso las encuestas están dirigidas a dicho punto.

**Palabras clave:** viabilidad, mercado, seguridad, capacitación, resguardo.

### **Abstract:**

The following Project consisted on performing a study on the business security viability, S.E.H.P. (Private Executive Hegemony Security). This is a new project inside the security business world. Which offers doing a new study based upon the business viability, to appear. In a way where there exists a competitive business venture. Being based upon a certain criteria, to be known as a leader in the business world. Offering an excellent qualified service, as a flexible matter for each and every Company in the region.

To process the study, they have to collaborate in a partnership with different industrial parks, which are the following: Fipasi, Puerto Interior, and Colinas. Noted there is being taken a simple of nine of them. To a security business entering the business world it is extremely important to meet their access point areas. To be able to have the opportunity for an effective growth, which in this case surveys is aimed to.

**Keywords:** viability, market, safety, training, shelter.

## 1. Introducción

En el siguiente análisis se da a conocer los estudios realizados, con el objetivo de que la empresa de nuevo surgimiento, tome a consideración opciones rentables en el mercado en la zona del Bajío Guanajuato.

Como primera estancia se elaboró la filosofía (misión, visión y valores) de esta empresa, para así complementarse en saber hacia dónde se dirige y principalmente lo que busca como empresa.

Se pretende que esta empresa sea aceptada en el mercado, sin embargo para ello se realizó un análisis de viabilidad para encontrar la solución al problema de ser aceptada en el mercado o no. Mediante un plan estratégico se desarrollaron tácticas que son favorables.

INSTRUCCIONES: Lea las siguientes preguntas y marque en el espacio correspondiente el nivel de satisfacción que tendría ante las diversas situaciones planteadas.

	Nada	Totalmente
1. ¿Está conforme con el servicio brindado de su actual empresa de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Está conforme con la puntualidad de su equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Su equipo de vigilancia, ¿cumple los lineamientos de la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Considera la complejidad física un requerimiento importante en su equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tan importante considera la especialización en un equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabla 1.1 Escala Likert usada en el análisis.

Para el estudio, primeramente se enfocó en saber cuáles son los parámetros de satisfacción de su servicio actual y cuál sería la probabilidad de pertenecer a su equipo de trabajo de las empresas analizadas, el cual se midió a base de una serie de preguntas en general. Esto usando una herramienta de satisfacción llamada escala de Likert.

Una vez estructurada la encuesta, se elaboró la base de datos de las empresas de los diferentes parques industriales que se localizan en el bajío, después se usó la siguiente metodología para llegar al resultado del análisis:

1. Muestra aleatoria de las empresas.
2. Aplicación directa de encuesta con los encargados del área de Recursos Humanos y Subdepartamentos.
3. Recopilación de datos encuestados.
4. Estadística para la obtención de resultados
5. Interpretación de correlación de variables.
6. Conclusiones y estudios posteriores.

El análisis finalizó con los resultados esperados referentes a los objetivos principales del estudio realizado en las empresas de la Zona del Bajío Guanajuato y cumpliendo satisfactoriamente lo propuesto para la empresa (S.E.H.P).

## 2. Desarrollo

La empresa de seguridad privada Seguridad Empresarial Hegemonía Privada (S.E.H.P), está ubicada en Lucero #64, Zona Centro. C.P. 36100. Silao, Gto. Como se muestra a continuación. (Figura 2.1).

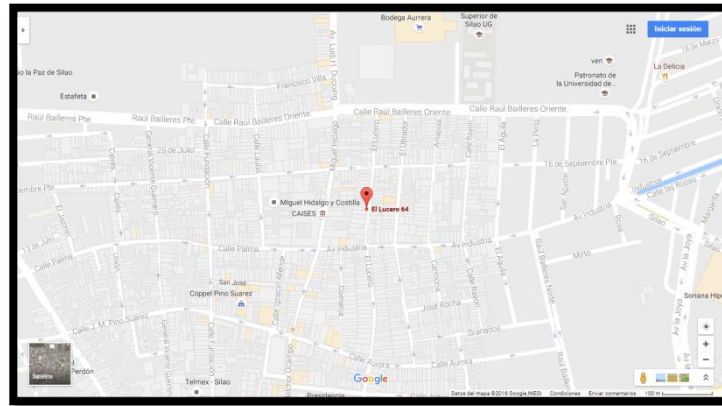


Figura 2.1. Ubicación de la empresa (S.E.H.P), Silao, Gto.

Empresa dedicada al desarrollo de elementos de seguridad para salvaguardar bienes humanos y materiales enfocada dentro del área empresarial en la Zona Del Bajío Guanajuato.

La ubicación estratégica permite atender a todas las empresas de giro industrial en la región.

Ofreciendo una alta gama de personal capacitado en vigilancia y protección al servicio que requiera nuestros clientes.

### Filosofía De La Empresa

#### Misión

Somos una empresa comprometida con la seguridad y resguardo, ligada a los bienes y personas de las distintas empresas en la región del bajío, implementando un modelo de seguridad avanzada y autónoma con personal especializado a través del desarrollo humano.

#### Visión

Posicionarnos como empresa líder en el ramo de seguridad privada logrando la mejor capacitación del personal y siendo reconocida a nivel nacional por nuestros clientes, con un crecimiento laboral conforme a su desempeño y actitud, fomentando nuestros valores y principios propios de la empresa.

#### Valores

- **Servicio:** Dar el mejor trato a nuestros clientes, enfocándonos en sus necesidades.
- **Lealtad:** Apego a nuestras reglas y valores, incrementando la confianza en nuestro servicio.
- **Compromiso:** Satisfacer las necesidades de nuestros clientes, en tiempo y forma de tal manera que el servicio sea excelente.

- **Responsabilidad:** Cumplir con los estándares y normas establecidas, para beneficio de nuestros clientes, en prioridad de sus necesidades
- **Respeto:** Mantener un entorno laboral favorable en pro al compromiso entre cliente y personal con un trato amable.

### Estudio de Campo

Para hacer nuestro estudio recopilamos información sobre las empresas del corredor industrial que fungirán como nuestros clientes potenciales. Este análisis se presenta a continuación en la siguiente tabla (Tabla 2.1).

No.	PAIS ORIGEN	NOMBRE DE LA EMPRESA	GIRO INDUSTRIAL	PARQUE
1	MEXICO	ALESBA	Almacenaje	Puerto Interior
2	JAPON	ASAHI ALUMINIUM MEXICO S.A. DE C.V.	Automotriz	Puerto Interior
3	JAPON	ASHIMORI MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
4	JAPON	BI-MEX	Alquiler de espacio industrial	Puerto Interior
5	MEXICO	BIO PAPPEL S.A.B. DE C.V	Química	Puerto Interior
6	MEXICO	BUFETE DE LA GARZA S.C.	Servicios	Puerto Interior
7	TÚNEZ	COFICAB LEON	Automotriz	Puerto Interior
8	MEXICO	COQUETA Y AUDAZ	Calzado	Puerto Interior
9	MEXICO	ESTAFETA	Mensajero y Paquetería	Puerto Interior
10	MEXICO	ETHOS	Construcción	Puerto Interior
11	JAPON	FAIR CONSULTING MÉXICO, S.C	Química	Puerto Interior
12	ITALIA	FAIST ALUCAST	Fundición	Puerto Interior
13	FRANCIA	FAURECIA	Automotriz	Puerto Interior
14	MEXICO	FOOD SERVICE DE MÉXICO.	Alimentos	Puerto Interior
15	JAPON	FLJI COOZK MEXICO	Automotriz	Puerto Interior
16	ITALIA	GUALA DISPENSING MEXICO S.A. DE C.V.	Inyección de Plástico	Puerto Interior
17	JAPON	HINO MOTORS	Automotriz	Puerto Interior
18	JAPON	HIROTEC TOOLING DE MEXICO S DE R.L DE CV	Automotriz	Puerto Interior
19	JAPON	HONDA LOCK MÉXICO S.A. DE C.V.	Automotriz	Puerto Interior
20	MEXICO	ISOCINDU	Construcción	Puerto Interior
21	JAPON	KANEMATSU MEXICO S. DE R.L. DE C.V.	Automotriz	Puerto Interior
22	JAPON	KAWADA MX, SA DE CV	Automotriz	Puerto Interior
23	JAPON	KOBELCO CH WIRE MEXICANA	Automotriz	Puerto Interior
24	JAPON	KYB MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
25	POLONIA	MAFLOW	Automotriz	Puerto Interior
26	Canadá	MAILHOT DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.	Hidráulica	Puerto Interior
27	Francia	MECAPLAST DE MÉXICO	Inyección de plástico	Puerto Interior
28	Japón	CORPORACIÓN MITSUBA DE MÉXICO.	Automotriz	Puerto Interior
29	Estados Unidos	MULTITECH INDUSTRIES	Metalmecánica	Puerto Interior
30	JAPON	NIPPON STEEL & SUMIKIN PIPE MÉXICO, S. A. DE C. V.	Automotriz	Puerto Interior
31	JAPON	NISHIKAWA SEALING SYSTEMS MÉXICO SA DE CV	Automotriz	Puerto Interior
32	JAPON	DHASHI TECHNICA MÉXICO, S.A. DE C.V.	Automotriz	Puerto Interior
33	MEXICO	PARUNG	Calzado	Puerto Interior
34	ITALIA	PIRELLI	Automotriz	Puerto Interior
35	ESPAÑA	RELATS MÉXICO S.A. DE CV	Automotriz	Puerto Interior
36	JAPON	SANNOHASHI MANUFACTURING MÉXICO SA DE CV	Automotriz	Puerto Interior
37	ALEMANIA	SCHERDEL DE MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
38	COREA DEL SUR	SJMFLX DE MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
39	HOLANDA	STAHL DE MEXICO, S.A. DE C.V.	Química	Puerto Interior
40	JAPON	TIGERPOLY INDUSTRIA DE MEXICO SA DE CV.	Automotriz	Puerto Interior
41	JAPON	TOPY MW MANUFACTURING MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
42	JAPON	TRITECH AUTOPARTS	Automotriz	Puerto Interior

43	JAPON	USUI INTERNATIONAL MANUFACTURING, S.A. DE C.V.	Automotriz	Puerto Interior
44	MEXICO	VESTA	Alquiler De Despacho Industrial	Puerto Interior
45	ALEMANIA	VOLKSWAGEN	Automotriz	Puerto Interior
46	JAPON	+52 (472) 737 0936; +52 (472) 748 9208	Química	Puerto Interior
47	AUSTRALIA	ZKW MÉXICO	Automotriz	Puerto Interior
48		American Axle & Manufacturing	fabricantes de piezas	Fipasi
49		Amb Summit	fabricacion y transporte	Fipasi
50		Grupo Antolin	fabricante y proveedor	Fipasi
51		USM de México, S. de R.L. de C.V.	fabricante	Fipasi
52		thyssenkrupp Materials de México S. A. de C.V.	Fabricante	Fipasi
53		Hirotec México, S.A. De C.V.	Proveedor	Fipasi
54		International Paper Empaques Industriales de Mexico, S.A. de C.V.	Fabricante	Fipasi
55		Continental Automotive Mexicana Planta Silao	Fabricante	Fipasi
56		Krah México	Fabricante	Fipasi
57		RSM/TRAK	Servicios de Transporte	Fipasi
58		Autoensambles Y Logistica. Silao	Servicios de Transporte	Fipasi
59		ArcelorMittal		Fipasi
60	E. U.	Solartec Renewable Energy	construccion	APOLO
61	E. U.	Injection Alloys Mexico S.A. de C.V.	inyeccion	APOLO
62	Mexico	Alucomex	manofactura	APOLO
63	Mexico	Exfarma	farmaceutica	APOLO
64		American Axle & Manufacturing	fabricante	Las Colinas
65		Cgs Automotive De México, S. De R.L. De C.V.	fabricante	Las Colinas
66		BODYCOTE THERMAL PROCESSING DE MEXICO, D.DE R.L. DE C.V.	Tratamiento Termicos	Las Colinas
67	Alemania	CONTINENTAL AUTOMOTIVE MEXICANA S.A. DE C.V.	Fabricante de Autopartes	Las Colinas
68		FRAENKISCHE INDUSTRIAL PIPES MEXICO S.A. DE C.V.	Fabricante	Las Colinas
69		PTI QCS S. DE R.L. DE C.V.	almacenaje y depósito	Las Colinas
70		RSB TRANSMISSIONS DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	Fabricante	Las Colinas
71		Dawtyler Sealing Technologies México, S. De R.L. De C.V.	Fabricante	Las Colinas
72		Mitsui Kinzoku Act Mexicana, S.A. de C.V.	Fabricante	Las Colinas
73		MAHLE BEHR RÍO BRAVO, S. DE R.L. DE C.V.	fabricante	Las Colinas
74		Prodensa Bajío, S.A. de C.V.	Servicios de Asesoría	Las Colinas
75		Plastic Omnium Auto Exteriores		Las Colinas
76		UGN (Sound Solutions for the Automotive Industry)	Fabricante	Las Colinas
77		Johanm de México, S.A. de C.V.	Fabricante	Las Colinas
78		Alambrados Y Circuitos Eléctricos, S. De R.L. De C.V.	Fabricante	Las Colinas
79		XPEDX S.A. DE C.V.	Distribuidor	Las colinas
80		OMRON Automotive Electronics	Fabricante	Las colinas
81		Fabricas de Calzado Andrea	Distribuidor	Las colinas
82		AccuGear	Proveedor	Las colinas

Tabla 2.1. Información recopilada de parques industriales del Bajío.



En la tabla anterior podemos observar una lista de las posibles empresas las cuales se estudiarán mediante una serie de preguntas que nos arrojará información importante para la viabilidad comercial.

### Cuestionario

El análisis de la viabilidad para la empresa de seguridad S.E.H.P, se realizó un estudio en base al total de empresas recaudadas en la Zona del Bajío como se mostró con anterioridad (Tabla 2), donde se realizó un cuestionario de viabilidad para medir el nivel de satisfacción y conformidad con su empresa de seguridad actual (Figura 2.2).

Muchas gracias por participar en este estudio. Sus respuestas son anónimas y confidenciales.

Por favor conteste las siguientes preguntas de forma honesta.

¿Nombre de la Empresa? \_\_\_\_\_

1) Tiene servicio de vigilancia: SI  NO

2) ¿Qué tipo de contratación de vigilancia actualmente maneja?  
 PLANTA  OUTSOURCING

3) Aproximadamente, ¿Con cuántos vigilantes cuenta en la empresa? \_\_\_\_\_

4) ¿Está dispuesto a cambiar el servicio que actualmente tienen contratado?:  
 SI  NO

5) ¿Cuánto es su inversión en servicio de vigilancia? \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Lea las siguientes preguntas y marque en el espacio correspondiente el nivel de satisfacción que tendría ante las diversas situaciones planteadas.

	Nada	Totalmente
1. ¿Está conforme con el servicio brindado de su actual empresa de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Está conforme con la puntualidad de su equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Su equipo de vigilancia, ¿cumple los lineamientos de la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Considera la complejidad física un requerimiento importante en su equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Qué tan importante considera la especialización en un equipo de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 2.2 Cuestionario de viabilidad.

Con el objetivo de obtener resultados más precisos se implementaron herramientas que favorecieron mejor su estudio, utilizando la fórmula de Determinación de Muestra en una Población dada por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\infty}^2 NPQ}{e^2(N - 1) + Z_{\infty}^2 PQ}$$

Figura 3. Fórmula de Determinación de Muestra en una Población.

Dónde:

N= población. (82 empresas)

P= probabilidad de que ocurra el evento (50%)

Q=probabilidad de que no se realice (50%)

e = error de estimación. (20% = 0.2)

Z = nivel de confianza. (80% =1.28)

Mediante la fórmula presentada con anterioridad (Figura 2.2) se obtuvo la determinación de cantidad de empresas correspondientes a la muestra las cuales se tomaron como base para su aplicación con los encargados de Recursos Humanos correspondientes a cada empresa.

**Desarrollo de la fórmula:**

$$n = \frac{1.28^2(82)(0.50)(0.50)}{0.2^2(82 - 1) + 1.28^2(0.50)(0.50)} = 9$$

Respectivamente obteniendo el número total de la muestra a analizar, se tomó el número total de empresas y al realizar una función aleatoria en un programa de cálculo (Excel) se obtuvieron las siguientes empresas.

Numero Aleatorio	Nombre de la Empresa
1	ALESBA
10	ETHOS
15	FUJI OOZX MEXICO
19	HONDA LOCK MÉXICO S.A. DE C.V.
35	RELATS MÉXICO S.A. DE CV
36	SANNOHASHI MANUFACTURING MÉXICO SA DE CV
41	TOPY MW MANUFACTURING MEXICO
74	Prodensa Bajío, S.A. de C.V.
80	OMRON Automotive Electronics

Tabla 2.2. Muestra aleatoria de empresas del Bajío.

Siiguiente se realizó la recopilación de los datos con ayuda de programas de estadística (IBM-SPSS-Statistics). Para el desglose e interpretación de la encuesta realizada.

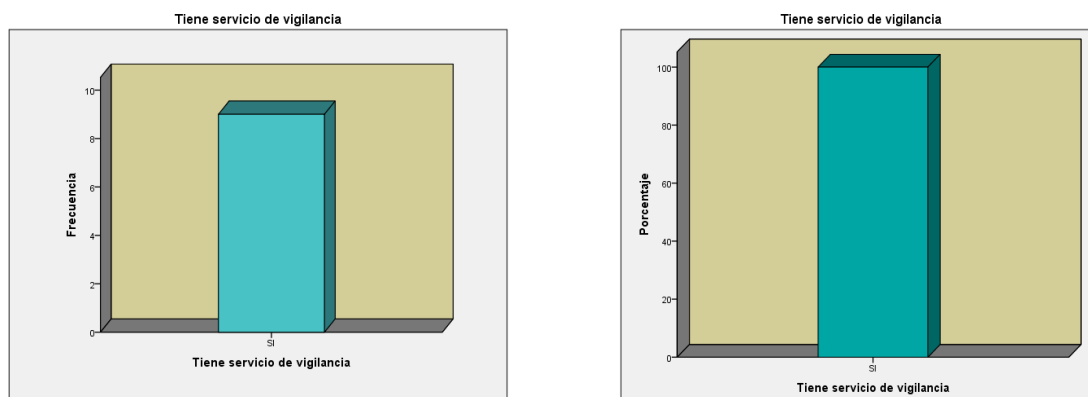
Con los datos arrojados encontramos la respuesta para ver donde la empresa tenía mayor oportunidad de prestar sus servicios, así como la importancia de cómo impacta un equipo de seguridad en las empresas.

Se muestran los resultados obtenidos referentes a cuantas de esas empresas analizadas cuentan con un servicio de vigilancia que fue de las encuestas realizadas:

		Tiene servicio de vigilancia			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	9	100.0	100.0	100.0

Tabla 2.3. Aceptación de servicio de vigilancia en el mercado.

Al obtener los resultados de la muestra de 9 empresas seleccionadas, se estimó la importancia de contar con un equipo de seguridad (Tabla 2.3).



Gráfica 2.1. Aceptación de servicio de vigilancia en el mercado.

Con el 100% como se muestra en la Tabla 2.3 y Gráfica 2.1, refleja claramente que son primordiales estos equipos de seguridad para el salvaguardo de los bienes.

Otra parte esencial para nuestro análisis es saber con qué tipo de vigilancia cuentan, ya que para el análisis es conveniente saber el porcentaje en función para así como empresa privada pudiese ser aceptada o no. Considerando que existen dos tipos de contratación: planta y outsourcing (Tabla 2.4).

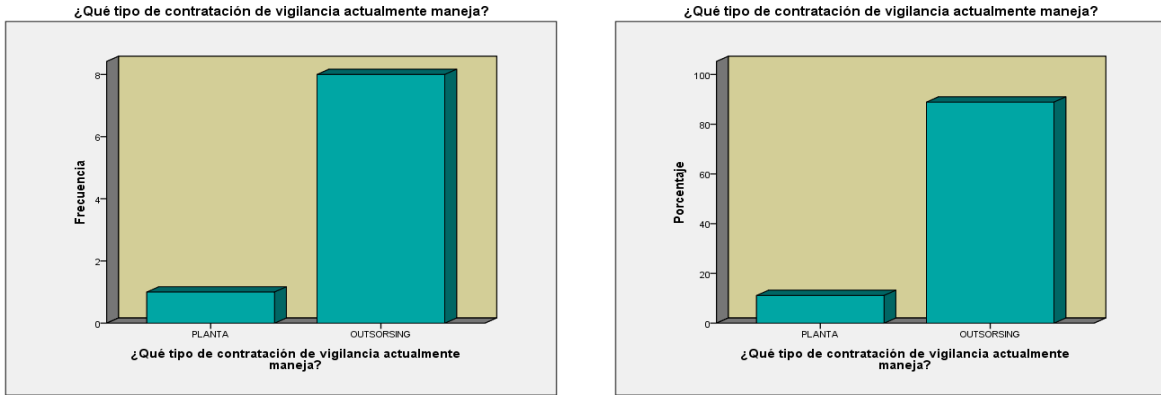
¿Qué tipo de contratación de vigilancia actualmente maneja?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	PLANTA	1	11.1	11.1	11.1
	OUTSOURCING	8	88.9	88.9	100.0
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 2.4. Tipo de contratación.

Contemplando los resultados arrojados de las encuestas, es razonable el criterio con que cuentan las empresas contratistas para la integración de equipos de seguridad en su planta.

Para una empresa de seguridad, la razón de funcionar como outsourcing trae consigo beneficios favorables para la empresa contratista, tales como:

- Disminuye los costos de reclutamiento, selección y capacitación entre otros, ya que corren por cuenta de la empresa contratada.
- Permite obtener productos de mejor calidad ya que la empresa se enfoca en eso.
- Reduce el número de tareas rutinarias, para la empresa trasladándolo al outsourcing.



Grafica 2.2. Niveles de tipo de contrataciones en el mercado.

Al rescatar la preferencia de modo de contratación se observó que el 88.9% (Grafica 2.2) las empresas contratistas requieren de servicios externos (outsourcing), favoreciendo la ventaja en los puntos mencionados con anterioridad.

### 3. Discusión y resultados

En el ramo de la seguridad, las empresas que se desarrollan en este ámbito participan de manera directa y vital para el control y salvaguardo de bienes que las empresas convengan. Los resultados obtenidos en este estudio abarcaron ciertos criterios que fueron necesarios para contemplar aspectos en un equipo de seguridad. Los aspectos medidos para la satisfacción del servicio fueron:

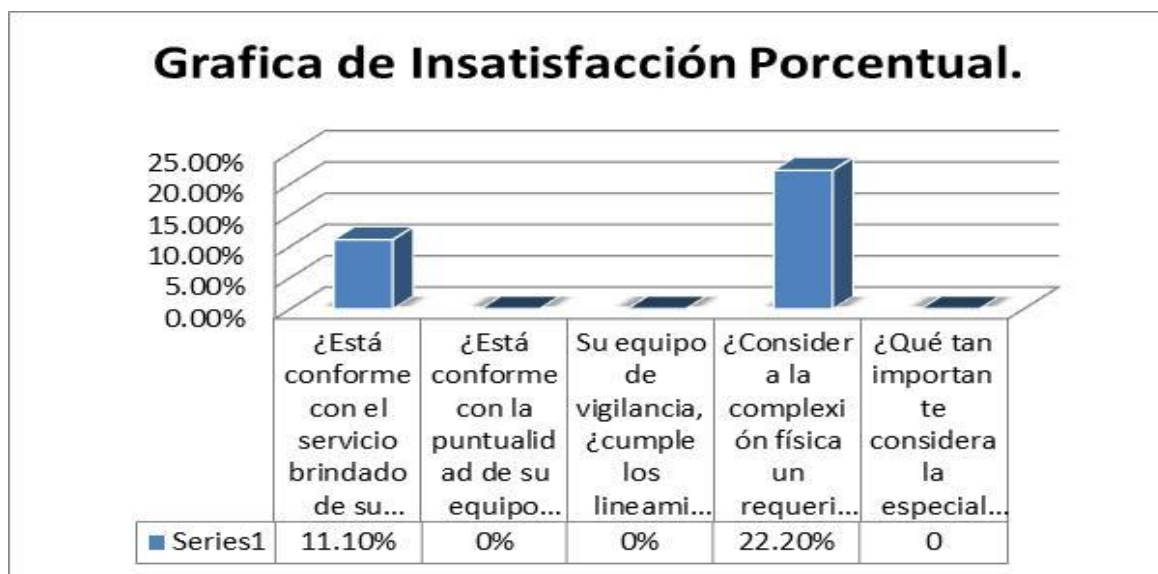
- El servicio
- La puntualidad de los elementos de seguridad
- Cumplimiento de lineamientos de la empresa
- Compleción física
- Importancia de la especialización de los elementos

Donde se arrojó que tanto la puntualidad como la especialización de los elementos de seguridad en este ramo son de gran importancia para el cliente con un 55.6% de satisfacción como se muestra en la Grafica 3.1.



Grafica 3.1. Niveles de Satisfacción.

En este análisis también se midió para una manera más practica e importante el grado de Insatisfacción que dieron a conocer las empresas en cuanto a la complejión física considerando que no es un aspecto relevante dentro de un puesto de vigilancia que corresponde a un 22.20% de insatisfacción haciendo referencia que la fisionomía de los elementos puede ser indistinto (Grafica 3.2).



Grafica 3.2. Niveles de Insatisfacción.

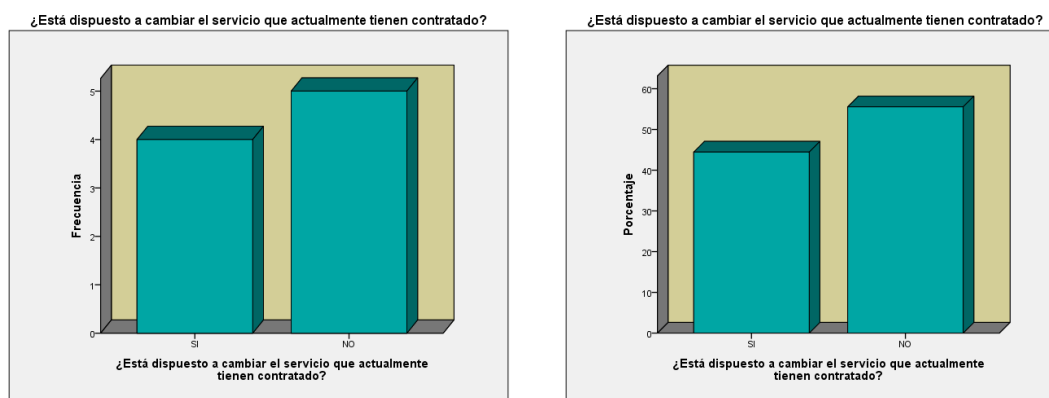
En tanto que un 11.10% de los elementos de seguridad no están brindando el servicio adecuado internamente en la empresa donde actualmente labora lo que propicia el 44.4 % desee cambiar su actual servicio de seguridad (Tabla 3.1).

Actualmente las empresas de seguridad están tomando demasiado auge y precisión con los estándares que las empresas contratista requieren, por lo que cada día estos buscan la competitividad ante otras empresas.

¿Está dispuesto a cambiar el servicio que actualmente tienen contratado?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	4	44.4	44.4	44.4
	NO	5	55.6	55.6	100.0
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 3.1. Nivel De Conformidad En La Actual Empresa Contratada.

Esto hace frente a que un 55.6% de las empresas contratistas no desee cambiar el servicio con el que actualmente cuentan, debido a su constante crecimiento en los estándares de calidad del servicio brindado (Tabla 3.1).



Grafica 3.3. Conformidad En La Actual Empresa Contratada.

Cabe mencionar que la aceptabilidad de un cambio va relacionada con la calidad y profesionalidad del servicio que se brinda al igual que la accesibilidad en costos.

El estudio concluyo al realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de la empresa como base, dependiendo específicamente de los resultados obtenidos con anterioridad, donde se toma cómo ámbito el impacto que genera la calidad de empresas del mismo ramo en su entorno laboral (Tabla 3.2).

<b>FODA</b>		
	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	Empresa con ideas nuevas	Poca experiencia
	Personal joven y capacitado	Posible aceptación de nuestros servicios
		Empresa sin conocer
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIA FO</b>	<b>ESTRATEGIA DO</b>
Capacitar constantemente al personal	Hacer planes a corto, mediano y largo plazo conforme nuestro desarrollo y aceptación en el mercado.	Darnos a conocer por medio de volantes, periódico e incluso personalmente con las empresas.
Aceptar los comentarios constructivos para fortalecer nuestras políticas	Seleccionar con cautela y capacitar a los trabajadores, para que tengan una visión en su trabajo de servicio	
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIA FA</b>	<b>ESTRATEGIA DA</b>
Competencia con otras empresas de seguridad	Canalizar empresas que tengan la necesidad de contratar a un outsourcing por medio de una encuesta y proponernos como una de sus opciones.	Abrir las puertas de nuestra empresa a las empresas que posiblemente nos contratarían permitiendo que nos auditen, para que observen la calidad de nuestro servicio.
Cientes insatisfechos		Fortalecer los valores de nuestros empleados.
Trabajadores sin compromiso		
Poco rendimiento de los empleados		

Tabla 3.2. FODA.

Donde se estudiaron de forma precisa las debilidades y amenazas para poderlas transformar de una forma positiva que conlleva a una mejora relevante y con un gran paso al abrirle un sin número de oportunidades dentro de la Zona del Bajío Guanajuato.

Lo mencionado con anterioridad se analizó de forma cuantitativa con la ayuda de los Evaluadores de Factores Internos (EFI) y los Evaluadores de Factores Externos (EFE), donde se asigna una ponderación a cada factor dependiendo de su grado de importancia para el análisis y dando como resultado las predominaciones de cada evaluador (Tabla 3.3).

FODA NUMERICO							
EFI				EFE			
FACTORES	PONDERACION DECIMAL	CALIFICACION (1-4)	TOTAL	FACTORES	PONDERACION DECIMAL	CALIFICACION (1-4)	TOTAL
<b>FORTALEZAS</b>				<b>OPORTUNIDADES</b>			
Empresa con ideas nuevas	0.3	3	0.9	Aceptación de nuestro servicio en las empresas.	0.4	4	1.6
Personal joven y capacitado	0.2	2	0.4	Gastos mínimos en el uniforme del personal	0.23	3	0.69
Equipo tecnológico nuevo y actualizado	0.04	1	0.04	<b>AMENAZAS</b>			
Capacitadores especializados en el ramo de seguridad	0.1	4	0.4	Competencia con otras empresas de seguridad	0.3	3	0.9
<b>DEBILIDADES</b>				Cientes insatisfechos	0.03	1	0.03
Poca experiencia	0.02	1	0.02	Trabajadores no comprometidos	0.02	1	0.02
Posible aceptación de nuestros servicios	0.04	1	0.04	Poco rendimiento de los empleados	0.02	1	0.02
Empresa sin conocer	0.2	2	0.4		1	13	3.26
Empresa sin conocer	0.1	2	0.2				
Inversión sin utilidad							
	1	16	2.4				

Tabla 3.3. FODA Numérico.

Dónde:

$\sum \geq 2.5$ Predominan las Fortalezas sobre las Debilidades	$\sum \geq 2.5$ Predominan las Oportunidades sobre las Amenazas
$\sum < 2.5$ Predominan las Debilidades	$\sum < 2.5$ Predominan las Amenazas

Figura 3.1. Valores de Resultados de EFI y EFE.

El FODA numérico arrojó como resultado que en el análisis EFE con un valor de 2.4, predominan las Debilidades sobre las Fortalezas y con un 3.26 en el análisis EFE predominan las Oportunidades sobre las Amenazas (Figura 3.1)

Esto quiere decir que la empresa como tal y tomando como variables que es una empresa nueva, tiene que enfocarse en sus Debilidades e ir mejorando sus Fortalezas para llegar hacer una empresa competitiva para el mercado donde se quiere posicionar y cumplir con sus objetivos planteados.

#### 4. Conclusiones

En la investigación presentada en este proyecto, para encontrar la viabilidad de la empresa de seguridad S.E.H.P. (Seguridad Ejecutiva Hegemonía Privada), fue factible hacer estudios enfocados a evaluar el

punto de satisfacción en las diferentes empresas de los corredores industriales dentro de la zona del Bajío, Guanajuato; dando paso a realizar técnicas estadísticas y métodos de planeación estratégica para la parte central de este proyecto, se tomó una muestra aleatoria del 80% de confiabilidad en las empresas priorizando contar con servicios de seguridad, referente a la conformidad de la misma o lo que esta esperaba incluyendo de igual manera el punto de insatisfacción, que para la empresa, de nuevo ingreso, le ayudaría a formular nuevas ideas convenientes para su rentabilidad futura.

También se hizo prioridad, al ser una empresa nueva, en desarrollar una filosofía distintiva que plasmara su parte central en el mercado, dándole formalidad y seriedad. Como seguimiento en su proceso se desarrolló en forma estratégica un estudio basado en las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) donde se analizaron los diferentes factores tanto internos como externos, de los cuales como resultado arrojaron puntos que mejoraran la calidad y competitividad ante otras empresas del mismo ramo.

El análisis fue sumamente favorable para la investigación sobre viabilidad comercial en empresas de seguridad empresarial, donde al seleccionar de manera adecuada las herramientas, nos permitieron abstraer lo más relevante y factible de este estudio.

### **Agradecimientos**

Se agradece a S.E.H.P. (Seguridad Ejecutiva Hegemonía Privada) por su flexibilidad al brindarnos su tiempo para realizar una mejora en su empresa, y por la experiencia que hemos adquirido al abrirnos las puertas de su nuevo proyecto emprendido, de igual forma se agradece a la misma universidad por la oportunidad de realizar este tipo de investigaciones que nos enriquecen como profesionistas y personas, sin olvidar la colaboración a los docentes y asesores que dieron pauta a la investigación al igual que nos brindaron de su tiempo y conocimientos para realizar un estudio de calidad.

### **Referencias**

- [1] Rensis Likert Psicólogo Organizacional Estadounidense Desarrolló La Escala De Likert (1903-1981).
- [2] Verdoy P, Mateu P, Sagasta S, Sirvent R, Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría Y Aplicaciones, Castello de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, D.L. (2006).
- [3] Leonard D. Goodstein, Ph.D, Timothy M, Ph.D, J William, Ph. D, J.D. Planeación Estratégica Aplicada. MC Grau Hill.
- [4] Ferre JM, Ferre J. Los Estudios de Mercado. Dias de Santos, S.A.

### **Semblanzas de los autores**

**MDO Miguel Ángel Alvarado Díaz.** Ingeniero Industrial con acentuación en Administración y Finanzas, tiene una maestría en Desarrollo Organizacional por la Universidad de León, así como una especialidad en Finanzas; en el sector industrial, a desempeñadas funciones de consultoría, planeación y coordinación de proyectos, así como de gestión y mejora de procesos en los sectores industrial, automotriz y financiero. Es emprendedor y empresario incursionando en el ámbito de servicios y manufactura. En la parte académica, cuenta con una especialidad en Educación Basada en Competencias y otra en Educación a Distancia y uso de TIC. Sus líneas de investigación se enfocan a las aéreas de Logística Integral y Logística del Transporte.



**Miguel Ángel Hernández Moreno.** Estudiante de ingeniería en logística y transporte en la universidad politécnica del bicentenario, cursando el sexto cuatrimestre de la ingeniería, con una destacada participación en la parte cultural de la universidad, siendo así un estudiante dedicado y sobresaliente.

**Christian Iván García Quiroz.** Estudiante de ingeniería en logística y transporte en la universidad politécnica del bicentenario, cursando el sexto cuatrimestre de la ingeniería, siendo así un estudiante dedicado y sobresaliente.

**Rosa Isela Hernández Landin.** Estudiante de ingeniería en logística y transporte en la universidad politécnica del bicentenario, cursando el sexto cuatrimestre de la ingeniería, siendo así un estudiante dedicado y sobresaliente.

---

# **Análisis-Costo de la Operación de Dos Rutas en una Empresa de Transportes**

## ***Analysis-Cost of Operation of Two Routes in a Transportation Company***

M.I. Chávez Valencia José<sup>1</sup>, M. I. I. Pérez González Russell<sup>1</sup>, M. F. C. Ramírez Cabrera Norma Lizbeth<sup>1</sup>, Delgado Regalado Iridayda Beatriz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[jchavezv@upbicentenario.edu.mx](mailto:jchavezv@upbicentenario.edu.mx), [rperezg@upbicentenario.edu.mx](mailto:rperezg@upbicentenario.edu.mx), [qramirez@upbicentenario.edu.mx](mailto:qramirez@upbicentenario.edu.mx),  
[jchavezv@upbicentenario.edu.mx](mailto:jchavezv@upbicentenario.edu.mx)

### **Resumen:**

El transporte privado ayuda al desplazamiento de las personas de un punto a otro en un área de una ciudad a empresa, pagando cada persona una tarifa establecida dependiendo de su recorrido esto como el costo óptimo dentro de servicio. El estudio fue realizado para las dos principales rutas que maneja la empresa con observaciones a un estado financiero que nos permitiera conocer a la empresa y su rentabilidad mediante un balance económico, así mismo con todas las variables que genera la dicha empresa en sus gastos y funciones administrativas. La herramienta del VOC HDM3, es un emulador el cual permitió, junto con otras herramientas computacionales adicionales, determinar el costo por unidad de transporte y la utilidad que se tiene de la empresa, como resultado de ello, se podrían determinar mejoras dentro de la empresa.

**Palabras clave:** Análisis, Costo, VOC HDM3, Simulación, Programa, Transporte, Operación, Rutas, Empresa, Utilidad.

### **Abstract:**

Private transportation helps people move from one point to another in an area from one city to another, paying each person an established rate depending on their travel as the optimal cost within service. The study was carried out for the two main routes operated by the company with observations to a financial statement that allowed us to know the company and its profitability through an economic balance, as well as all the variables generated by said company in its expenses and administrative functions. The VOC HDM3 tool is an emulator which, along with other additional computational tools, allowed to determine the cost per unit of transport and the usefulness of the company, as a result of which improvements could be determined within the company.

**Keywords:** Analysis, Cost, VOC HDM3, Simulation, Program, Transport, Operation, Routes, Company, Utility.

## **1. Introducción**

La necesidad de desplazarse de las personas en las poblaciones hace que sea necesario un servicio público de transporte. Normalmente son servicios regulados y subvencionados por autoridades locales

o nacionales. El transporte público urbano puede ser proporcionado por una o varias empresas privadas o por consorcios de transporte público. Estos servicios se mantienen mediante cobro directo a los pasajeros.

Es importante recalcar que hoy en día las empresas necesitan tener una ruta que permita el traslado de un lugar a otro sin generar altos costos a la organización. Por lo tanto, el diseño de rutas debe establecerse de forma que las capacidades de los vehículos sean adecuadas para asegurar la rentabilidad del sistema.

Además, la administración de rutas es una herramienta que nos ayuda a planificar nuestro recurso de ventas. Esta herramienta nos permite medir en que niveles están nuestros actuales recursos de ventas con la finalidad de acercarlos a nuestras metas comerciales.

La empresa de estudio se dedica al transporte de personal y turismo dentro del país. La presente investigación fue realizada para obtener técnicas cuantitativas que simplifiquen los análisis de transporte y que pueda ser utilizado por la empresa para la determinación de su nivel de servicio, costos de operación y tasa tarifaria, considerando las dos principales rutas que maneja la empresa.

## **2. Desarrollo**

Para realizar el balance general se hicieron las siguientes actividades una vez ya recopilada la información de egresos-ingresos y de generar resultados de costo promedio (se muestran las dos propuestas que se determinaron para la elaboración de dicho proyecto:

- a) Nuestra primera propuesta fue realizar un balance económico el cual contempla todos aquellos gastos de operación de la empresa para obtener una ganancia Neta, obteniendo toda la información necesaria.
- b) La segunda propuesta es determinar el costo-operación del transporte, mediante un programa denominado VOC hdm3 bajo una licencia gratuita de la normativa SCT.

### **2.1 Recolección de Datos**

Debido a una falta de control para establecer sus costos de operación de transporte de la empresa de estudio, se encontró que la organización maneja sus costos de una manera habitual (Rendimiento/Kilometraje), ocasionando una imprecisión real de sus costos y una adecuación a su utilidad obtenida.

De acuerdo al análisis previo que se realizó en la empresa de estudio se hizo una recolección de datos de las rutas más representativas (en Valle de Santiago), ya que es la que tiene mayor kilometraje y en la cual otras coinciden, así como por su demanda. Al mismo tiempo se hizo una investigación de ingresos-egresos durante un periodo de 5 meses con el fin de analizar si la empresa es rentable.

A continuación, se muestra una gráfica de ingresos de la empresa de estudio, donde nos representa cada uno de los ingresos durante un periodo de 5 meses basado en los clientes que prestan su servicio en la empresa.

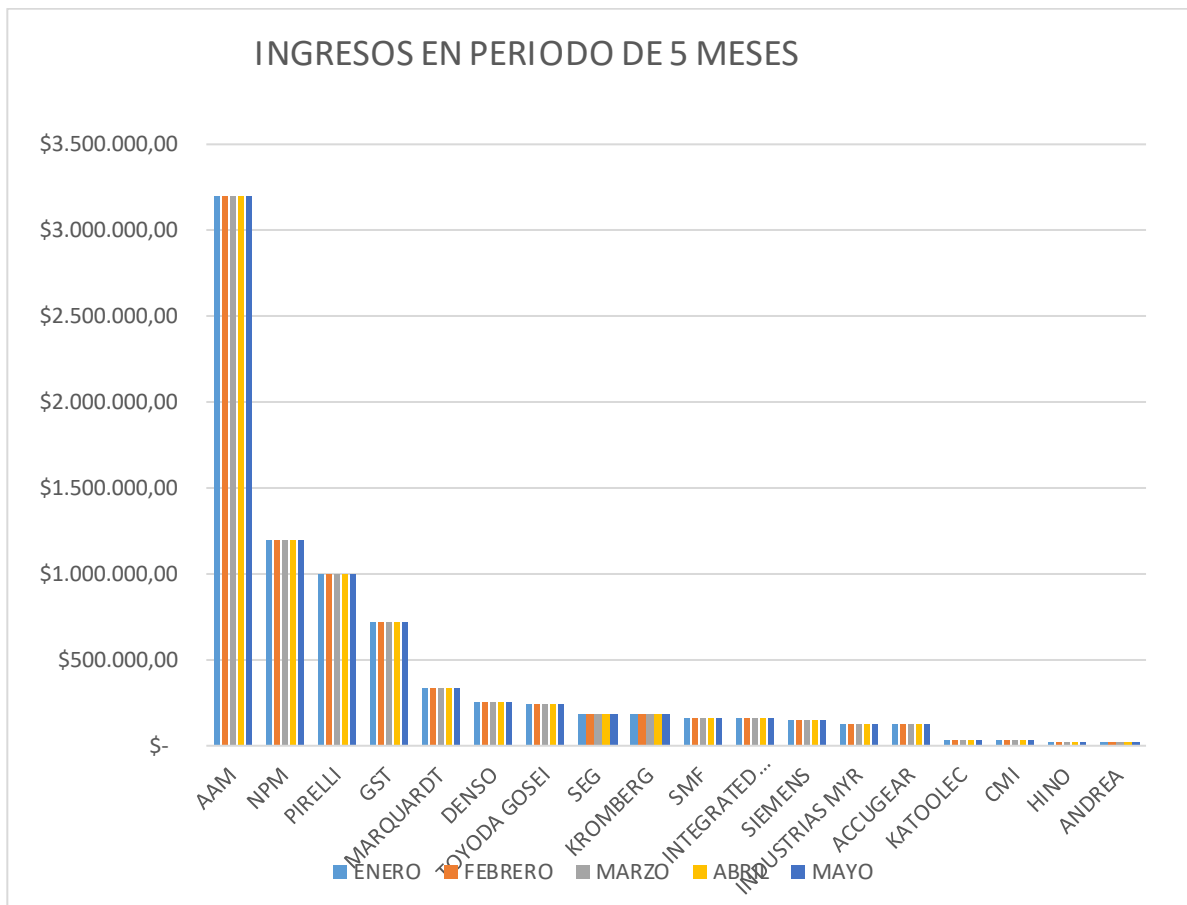


Figura 1. Descripción de ingresos de la empresa de estudio.  
 Fuente: Del autor.

En la siguiente Tabla, se muestra la descripción de los egresos el cual consta de gastos administrativos, sueldos por persona, gastos de refacciones, gastos de papelería, gastos de limpieza, gastos de diésel, gastos de seguros, comedor y costo por renta de unidades. Los datos se obtuvieron haciendo una investigación dentro de la empresa, tomando en cuenta todos los gastos necesarios para la operación de cada uno de los departamentos. También se muestran los datos generados por el balance económico por medio de una utilidad resuelta por las operaciones contables.

EGRESOS								
MES	CANTIDAD/PERSONAS	COSTO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL POR 5 MESES
<b>GASTOS DE ADMINISTRATIVOS</b>								
LUZ		\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 20,000.00
AGUA		\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 39,000.00
TELEFONOS	4 aparatos	\$ 2,499.00					\$ 2,499.00	\$ 2,499.00
RENTA DE PLATAFORMA DE GPS		\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	\$ 6,500.00	\$ 32,500.00
RENTA DE INTERNET Y TELEFONO		\$ 1,940.00	\$ 1,940.00	\$ 1,940.00	\$ 1,940.00	\$ 1,940.00	\$ 1,940.00	\$ 9,700.00
CELULARES	15	\$ 220.00			\$ 1,540.00		\$ 1,760.00	\$ 3,300.00
AGUA		\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 15,000.00
GPS	17	\$ 680.00	\$ 963.33	\$ 963.33	\$ 963.33	\$ 963.33	\$ 963.33	\$ 3,400.00
MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE COMPUTO		\$ 1,250.00			\$ 1,250.00		\$ 1,250.00	\$ 2,500.00
<b>SUELDOS</b>								
MONITOREO	12	\$ 6,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00	\$ 360,000.00
EJECUTIVAS	7	\$ 8,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 280,000.00
FACTURACIÓN	4	\$ 8,000.00	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00	\$ 32,000.00	\$ 160,000.00
CAPITAL HUMANO	1	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 40,000.00
SUPERVISORES	16	\$ 25,334.00	\$ 405,344.00	\$ 405,344.00	\$ 405,344.00	\$ 405,344.00	\$ 405,344.00	\$ 2,026,720.00
OPERADORES	500	\$ 4,200.00	\$ 2,100,000.00	\$ 2,100,000.00	\$ 2,100,000.00	\$ 2,100,000.00	\$ 2,100,000.00	\$ 10,500,000.00
LIMPIEZA	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 15,000.00
COCINERA	1	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 15,000.00
MECANICOS	3	\$ 3,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 9,000.00	\$ 45,000.00
HOJALATEROS	2	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 30,000.00
GERENTE OPERATIVO	1	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00	\$ 200,000.00
<b>GASTOS DE REFACCIONES</b>								
LLANTAS	25	\$ 6,000.00	\$ 24,000.00	\$ 30,000.00	\$ 36,000.00	\$ 30,000.00	\$ 30,000.00	\$ 150,000.00
ACEITE PARA FRENSOS								
BALATAS	14 JUEGOS	\$ 200.00	\$ 600.00	\$ 400.00	\$ 600.00	\$ 400.00	\$ 800.00	\$ 2,800.00
BUJIAS	24	\$ 290.00	\$ 1,160.00	\$ 1,740.00	\$ 580.00	\$ 1,740.00	\$ 1,740.00	\$ 6,960.00
FILTROS DE DIESEL	39	\$ 219.00		\$ 4,380.00			\$ 4,161.00	\$ 8,541.00
ACEITE	19 LITROS	\$ 1,007.00	\$ 5,035.00	\$ 5,035.00	\$ 5,035.00	\$ 5,035.00	\$ 5,035.00	\$ 25,175.00
BANDAS	23	\$ 580.00	\$ 4,060.00	\$ 2,900.00	\$ 2,320.00	\$ 2,320.00	\$ 1,740.00	\$ 13,340.00
BATERIAS	7	\$ 1,900.00	\$ 1,900.00	\$ 3,800.00	\$ 1,900.00	\$ 3,800.00	\$ 1,900.00	\$ 13,300.00
FILTRO DE ACEITE	35	\$ 247.00	\$ 3,705.00		\$ 4,940.00			\$ 8,645.00
FILTRO DE AIRE	32	\$ 367.00		\$ 3,670.00	\$ 2,936.00	\$ 5,138.00		\$ 11,744.00
<b>GASTOS DE PAPELERIA</b>								
HOJAS DE MAQUINA	1	\$ 529.00	\$ 1,058.00	\$ 1,058.00	\$ 1,058.00	\$ 1,058.00	\$ 1,058.00	\$ 5,290.00
PLUMAS	paq. 12	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 30.00	\$ 150.00
FOLDERS	paq. 100	\$ 90.00	\$ 360.00	\$ 360.00	\$ 360.00	\$ 360.00	\$ 360.00	\$ 1,800.00
MARCADORES	paq. 10	\$ 47.00			\$ 47.00			\$ 47.00
CARPETAS	20	\$ 62.00	\$ 620.00			\$ 620.00		\$ 1,240.00
GRAPAS		\$ 59.00	\$ 236.00	\$ 236.00	\$ 236.00	\$ 236.00	\$ 236.00	\$ 1,180.00
<b>GASTOS DE LIMPIEZA</b>								
TRAPEADORES	12	\$ 32.00	\$ 384.00	\$ 384.00	\$ 384.00	\$ 384.00	\$ 384.00	\$ 1,920.00
ESCOBAS	12	\$ 27.00	\$ 324.00	\$ 324.00	\$ 324.00	\$ 324.00	\$ 324.00	\$ 1,620.00
JABON PARA MANOS	5 litros	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 119.00	\$ 595.00
COLORO	20 litros	\$ 234.00	\$ 234.00	\$ 234.00	\$ 234.00	\$ 234.00	\$ 234.00	\$ 1,170.00
FABULOSO	15 litros	\$ 270.00	\$ 270.00	\$ 270.00	\$ 270.00	\$ 270.00	\$ 270.00	\$ 1,350.00
PAPEL HIGIENICO	4	\$ 26.00	\$ 104.00	\$ 104.00	\$ 104.00	\$ 104.00	\$ 104.00	\$ 520.00
FRANELAS	15	\$ 8.00	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 120.00	\$ 600.00
CUBETAS	4	\$ 23.00	\$ 92.00	\$ 92.00	\$ 92.00	\$ 92.00	\$ 92.00	\$ 460.00
BOLSAS	250	\$ 511.00	\$ 511.00					\$ 511.00
JABON LAVATRASTES	18 kg	\$ 326.00	\$ 326.00	\$ 326.00	\$ 326.00	\$ 326.00	\$ 326.00	\$ 1,630.00
SERVILLETAS	2	\$ 29.00	\$ 58.00	\$ 58.00	\$ 58.00	\$ 58.00	\$ 58.00	\$ 290.00
ESPONJAS	20	\$ 20.00	\$ 100.00	\$ 200.00		\$ 100.00		\$ 400.00
FIBRA	6	\$ 68.00	\$ 68.00	\$ 68.00	\$ 68.00	\$ 68.00	\$ 68.00	\$ 340.00
GUANTES	4	\$ 8.00	\$ 32.00	\$ 32.00	\$ 32.00	\$ 32.00	\$ 32.00	\$ 160.00
<b>GASTOS DE DIESEL</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>\$ 73,325.00</b>	<b>\$ 76,156.00</b>	<b>\$ 74,463.00</b>	<b>\$ 76,083.00</b>	<b>\$ 74,535.00</b>	<b>\$ 374,562.00</b>
<b>SEGUROS</b>	<b>300</b>	<b>\$ 5,000</b>	<b>\$ 125,000</b>	<b>\$ 125,000</b>	<b>\$ 125,000</b>	<b>\$ 125,000</b>	<b>\$ 125,000</b>	<b>\$ 625,000.00</b>
<b>UNIDADES RENTADAS</b>	<b>2</b>	<b>\$ 46,500</b>					<b>\$ 93,000</b>	<b>\$ 93,000.00</b>
<b>GASTOS DE COMEDOR</b>		<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 10,000</b>	<b>\$ 50,000.00</b>
<b>TOTALES DE UN PERIODO DE 5 MESES</b>			<b>\$ 3,012,378.33</b>	<b>\$ 3,025,643.33</b>	<b>\$ 3,028,973.33</b>	<b>\$ 3,022,598.33</b>	<b>\$ 3,115,782.33</b>	<b>\$ 15,203,959.00</b>

Tabla 1. Egresos de la empresa de estudio.

Fuente: Del autor.

## 2.2 Determinación de ruta

Una vez que se analizaron las rutas que se tienen en la empresa Transportes Aldo se determinó elegir la ruta más representativa por el tipo de camino, distancia, kilometrajes, conexiones, y por el número de usuarios que transporta de su origen y destino.

Para determinar la ruta utilizamos el programa Google Earth porque es un software que nos permite la obtención de datos como pendientes, kilometraje recorrido, perfiles de elevación, puntos de referencia y finalmente el trazo de una ruta de un origen hasta un destino determinado.

Dicho software nos permite obtener las líneas tangentes a una curva determinada y referenciada, ya que es necesaria para el desarrollo de la obtención de grados de curvatura desde una perspectiva fotográfica del programa y poderlo guardar con extensión klmz.

Nuestro siguiente paso es transportar las curvas del Google Earth a Global Mapper con la finalidad de convertir un archivo klmz a un archivo compatible a CivilCAD lo cual nos permite generarlo con coordenadas para finalmente guardarlo como un archivo de AutoCAD. Concluyendo con el programa de CivilCAD de nuestro archivo de curvas se procede a la determinación de los datos de las curvas, los cuales nos los proporciona este programa.

### **2.3 Uso del programa VOC HDM3**

El VOC es un programa que establece el costo vehicular en un determinado recorrido bajo estándares de funcionalidad tanto vehiculares como de los costos efectuados en su operación. Lo podemos encontrar en normas establecidas por la SCT (secretaría de comunicaciones y transportes) además de auxiliarnos con algún programa que nos permita trazar el recorrido para su investigación en esta ocasión seleccionamos utilizar el Google Earth con gran accesibilidad para su manejo de información.

La información se obtuvo por medio de la investigación de cada uno de los conceptos, así como con la meticulosa operación de varios programas con los cuales fue posible recabar dichos datos en la ciudad de la ruta elegida para uno de los clientes promedio (en base a los ingresos que genera a la empresa de estudio). Se obtuvieron las características de la ruta y del vehículo, con lo cual se alimentó al VOC, obteniendo tres bases de datos con las siguientes características:

1. Ruta representativa dentro de la ciudad (9.6 km); la cual comienza en Valle de Santiago, Gto. y termina en parque industrial castro de rio Irapuato, Gto.
2. Ruta representativa en carretera (50.9 km); la cual comienza en Valle de Santiago, Gto. y termina en parque industrial castro de rio Irapuato, Gto.
3. Comprobación al establecer en una zona de carretera de pendientes de lomerío las mismas condiciones. Datos obtenidos de la ruta representativa en ciudad (33.2 km); la cual comienza en la comunidad de tejamanil (la caja) y termina en parque industrial castro de rio Irapuato, Gto.

### **3. Discusión y resultados**

A continuación, se muestra en la tabla los resultados obtenidos realizados por medio de un balance económico, el cual consta del total de ingresos, total de egresos en que se divide dicha información y cuyo resultado logrado es el total de utilidad.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO			
TOTAL INGRESOS	\$ 8,168,000.00	\$ 8,168,000.00	\$ 8,168,000.00	\$ 8,168,000.00	\$ 8,168,000.00			
TOTAL EGRESOS	\$ 3,012,378.33	\$ 3,025,643.33	\$ 3,028,973.33	\$ 3,022,598.33	\$ 3,115,782.33			
UTILIDAD	\$ 5,155,621.67	\$ 5,142,356.67	\$ 5,139,026.67	\$ 5,145,401.67	\$ 5,052,217.67			
TOTAL DEKM RECORRIDOS	1099228	1227851	1186571.69	1242169	1904629.26	Promedios	%	
PRECIO POR KM	\$ 7.43	\$ 6.65	\$ 6.88	\$ 6.58	\$ 4.29	\$ 6.37	100%	
COSTO POR KM	\$ 2.74	\$ 2.46	\$ 2.55	\$ 2.43	\$ 1.64	\$ 2.37	37%	costo
UTILIDAD POR KM	\$ 4.69	\$ 4.19	\$ 4.33	\$ 4.14	\$ 2.65	\$ 4.00	63%	utilidad

Tabla 2. Costos Totales de la utilidad en la empresa Transportes Aldo.

Fuente: Del autor.

A continuación, se muestra una gráfica que muestra los resultados que se obtuvieron al realizar la diferencia del precio con el costo, teniendo con ello un porcentaje del 63% de utilidad y un 37% de costo.

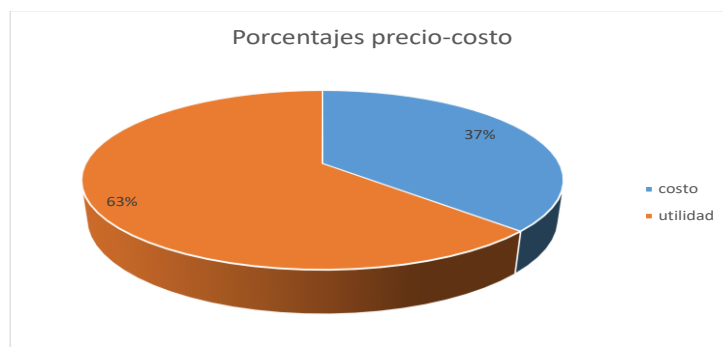


Figura 2. Precio-costo de la empresa de estudio en porcentaje.

Fuente: Del autor.

Posteriormente, se realizó una investigación para determinar los kilometrajes recorridos mensualmente de cada cliente de la compañía de estudio, utilizando la herramienta GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Los resultados generados por el programa VOC de manera general y representativa son datos de las 3 rutas representativas del cliente escogido.

A continuación, se muestran los resultados generados por el programa VOC de los costos unitarios y representativos finales. Los datos VOC se muestran en los diferentes tipos de terrenos clasificados de acuerdo a la norma 407 de la SCT y el IMT (instituto mexicano del transporte), como: carretera 1 zona plana, carretera 2 lomerío, y finalmente montañoso.

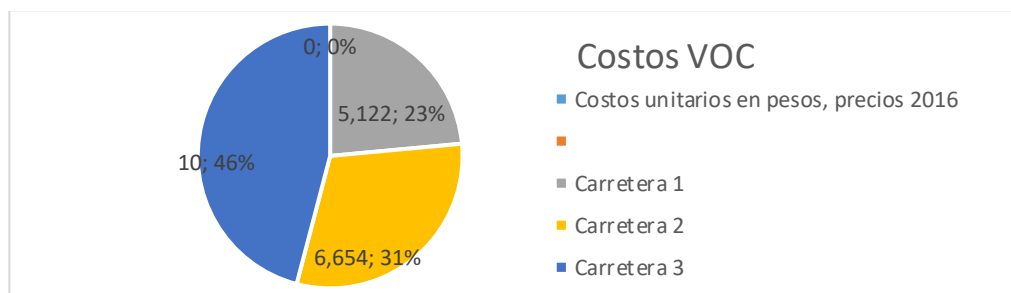


Figura 3. Análisis de costos.

Fuente: Del autor.

La siguiente figura muestra los resultados generados por el programa VOC en base a los precios (Datos VOC proyectando su utilidad del balance económico).

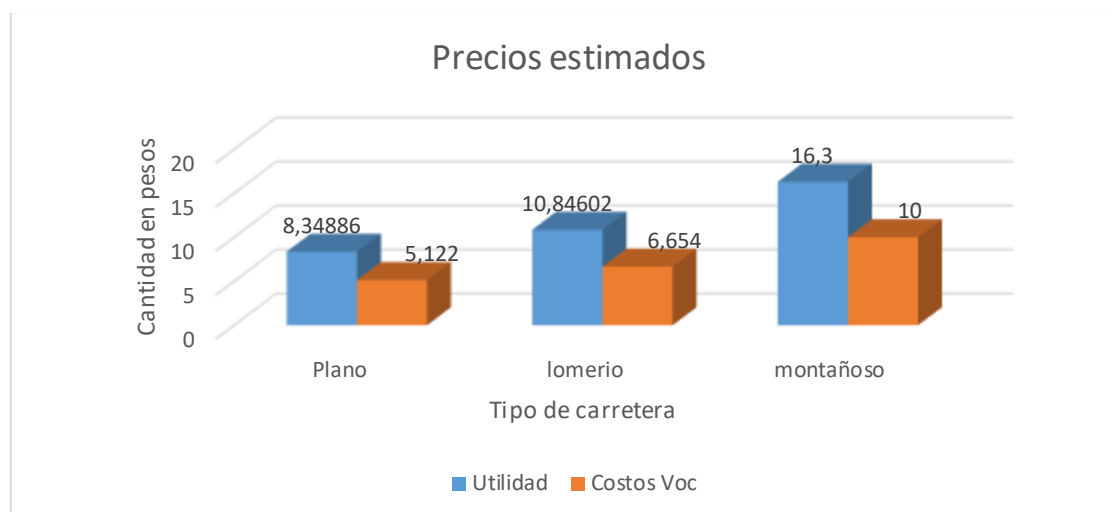


Figura 4. Análisis de precios finales.  
Fuente: Del autor.

Considerando los resultados obtenidos, podemos determinar una referencia de costos por su clasificación de terreno plano \$8.35, lomerío \$10.85 y finalmente de \$16.00 pesos en adelante en terreno montañoso dadas las características de la superficie.

#### 4. Conclusiones

A pesar de que el VOC hdm3 es de acceso libre en la página web y nos permite guardar archivos la información que se obtuvo fue lo más aproximado a la realidad y con ello se establecen resultados reales, considerándolo para otros proyectos de investigación.

El balance general es una herramienta muy útil para determinar el funcionamiento de cualquier negocio. Con ello se aplicó el ajuste del costo y de su precio de 7.5-8.5 pesos por kilómetro acordado por la empresa y el presente proyecto nos determinó Carretera 5.122 costo VOC, precio \$8.35. Teniendo como utilidad 63%. Teniendo en cuenta que la empresa Transportes Aldo maneja sus precios en base al kilometraje mediante análisis económico de rendimiento de combustible y no consideran el tipo de terreno ni otra herramienta que les permita obtener mejores resultados. Con todo esto nos permite tener un amplio panorama de posibilidades de crecimiento.

Dada la información se sabe que las unidades de la empresa de estudio en su mayoría son nuevas y se adapta a las necesidades actuales de ahorro de combustible establecidas en el programa VOC; sin embargo, no manejan ningún tipo de mantenimiento solamente el correctivo y eso genera pérdidas a la empresa y tiempos muertos, se recomienda que se maneje el mantenimiento preventivo para evitar este tipo de incidentes y renovación vehicular. Así como diseñar un plan de capacitación a todos los trabajadores para un mejor desempeño en sus funciones y actitud de servicio tanto como personal interno y externo.



## **Agradecimientos**

Se agradece a la empresa de estudio que nos proporcionó toda la información necesaria para realizar este trabajo y a la Universidad Politécnica Bicentenario, ya que su vinculación con esta empresa hizo posible todo el trabajo.

## **Referencias**

- [1] CivilCad. (10 de Agosto de 2016). <http://civilcad.com.mx/civilcad/>. Obtenido de <http://civilcad.com.mx/civilcad/>: <http://civilcad.com>.
- [2] Earth, G. (3 de Agosto de 2016). <http://www.alegsa.com.ar/Dic/google%20earth.php>. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/google%20earth.php>: <http://www.alegsa.com>.
- [3] Geosoluciones. (01 de Agosto de 2016). <http://www.geosoluciones.cl/global-mapper/>. Obtenido de <http://www.geosoluciones.cl/global-mapper/>: <http://www.geosoluciones.com>.
- [4] HDM3, V. (9 de AGOSTO de 2016). <http://hdmglobal.com/Esp/default.asp>. Obtenido de <http://hdmglobal.com/Esp/default.asp>: <http://hdmglobal.com>.
- [5] HDM3, V. (28 de JUNIO de 2016). <http://worldcat.org/issn/01887297>. Obtenido de <http://worldcat.org/issn/01887297>: <http://worldcat.org>.
- [6] HDM3, V. (8 de Agosto de 2016). <http://hdmglobal.com/Esp/default.asp>. Obtenido de <http://hdmglobal.com/Esp/default.asp>: <http://hdmglobal.com>.
- [7] <http://www.proyectar.com.mx/mercedes-benz/boxer.htm>. (s.f.). Obtenido de <http://www.proyectar.com.mx/mercedes-benz/boxer.htm>: <http://www.proyectar.com.mx/mercedes-benz.html>.
- [8] Sirály, D. (18 de Enero de 2016). <https://prezi.com/6ip9rsvkon77/diferencia-entre-transporte-publico-y-transporte-privado/>. Obtenido de <https://prezi.com/6ip9rsvkon77/diferencia-entre-transporte-publico-y-transporte-privado/>: <https://prezi.com/6ip9rsvkon77/diferencia-entre-transporte-publico-y-transporte-privado/>.
- [9] Urbina, B. G. (2007). Fundamentos de Ingeniería Económica . México: 4.
- [10] Vivar, S. A. (25 de febrero de 1992). <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt15.pdf>. Obtenido de <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt15.pdf>: [www.imt.gob.mx](http://www.imt.gob.mx)
- [11] VOC. (8 de mayo de 2016). <http://hdmglobal.com/Esp/default>. Obtenido de <http://hdmglobal.com/Esp/default>: <http://hdmglobal.com>.

## **Semblanzas de los autores**

**José Chávez Valencia.** Egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como Ingeniero Civil. Egreso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo de la Maestría en Infraestructura del Transporte en la Rama de las Vías Terrestres, a partir del 2013 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica del Bicentenario, dentro de la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de Ingeniería de Tránsito y Transporte, actualmente ha desarrollado investigación en el Tráfico, Tránsito y Movilidad Urbana, principalmente.

**Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero industrial en el 2013 egreso del instituto tecnológico de Celaya, la maestría en ingeniería industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica del Bicentenario, dentro de la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de

experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

**Norma Lizbeth Ramírez Cabrera.** Egresado en 2007 de la Universidad de Guanajuato, como Licenciada en Comercio Internacional, en el 2013 egreso de la universidad de la Salle, de la maestría en Finanzas Corporativas, a partir del 2013 inicio su labor como docente en la universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de Ingeniería Logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de financieras y de comercio internacional.

**Iridayda Beatriz Delgado Regalado.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte.

---

## **Aplicación de las 5's en el área de almacén en la industria**

### ***Implementation of 5's warehouse in the area of industry***

Guerrero Sánchez Ana Gabriela Guillermina<sup>1\*</sup>, M.I.I Pérez González Russell<sup>1</sup> M.I. Chávez Valencia Jose<sup>1</sup> & M.L.I. Sharmein Viridiana Miranda Pimente<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[14030315@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030315@upbicentenario.edu.mx), [rperezg@upbicentenario.edu.mx](mailto:rperezg@upbicentenario.edu.mx), [jchavezv@upbicentenario.edu.mx](mailto:jchavezv@upbicentenario.edu.mx),  
[smirandap@upbicentenario.edu.mx](mailto:smirandap@upbicentenario.edu.mx)

#### **Resumen:**

Este proyecto se implementó técnicas de inventario para mejorar el flujo de materiales y el manejo de la mercancía para una mejor distribución de herramental y la localización en lokers para la ubicación exacta del material para un control de entradas y salidas del mismo.

El cual fue implementado el método 5'S con la finalidad de organizar el almacén en el area de mantenimiento y tener una mejor visión del área de trabajo.

Al implementar este método, podemos dar solución a los problemas del área de mantenimiento, se colocara el material en la ubicación correspondiente y de una forma segura, así para mantener libre de objetos innecesarios para su tránsito.

**Palabras clave:** Mejora continua, Calidad, Organización, limpieza, Disciplina.

#### **Abstract:**

In this project organization classification techniques were implemented. This to control flux and material in the warehouse area. In order to do this japanese 5's method was implemented in warehouse. Done this, problems from warehouse are solved.

The main problem was threatens to human safety and the problems were solved defining work and material areas.

**Keywords:** Continuous Improvement, Quality, Organization, Cleanliness, Discipline.

### **1. Introducción**

Las 5's es una metodología para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad, la comunicación y la participación de los trabajadores fomentando la creación de nuevos hábitos de trabajo proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos (Sacristán f. r., 2005).

Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo utilizan, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos o asociaciones.

El objetivo general de este proyecto es actualizar el método de las 5`S dentro de la empresa en el área de mantenimiento, para controlar el almacén con el objeto de organizar los material (refacciones de los moldes de las maquinas, sensores, cables) y manuales de uso de cada una de las maquinas, mediante el apoyo de ayudas visuales en los lockers, ya que mediante esta actualización se acreditará la siguiente auditoria dentro de la empresa y mantener satisfechos a sus clientes externos.

Dentro de los Objetivos específicos se pueden encontrar:

- Clasificar las refacciones y materiales dentro de almacén en el área de mantenimiento, mediante la aplicación de la 1`s.
- Ordenar y limpiar el área para tener un adecuado ambiente de trabajo en el área de mantenimiento mediante el 2 y la 3 `s.
- Es el diseño y colocación de ayudas visuales en el almacén para facilitar la búsqueda de materiales.
- Incrementar la efectividad actual (42.2%) de las 5`s en el almacén en el área de mantenimiento.
- Acreditar la auditoria de la empresa en esta área, mediante el incremento de las 5`s.

La importancia de la actualización de las 5`s radica en poder acreditar la auditoria y continuar realizando las actividades con calidad para nuestros clientes, ya que al obtener un resultado positivo, se continuará:

- Siendo Proveedor en el sector automotriz.
- Cumpliendo con la ISO 9001.
- Cumplimiento de los programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la máquinas de producción.

## **2. Desarrollo**

Dado que el enfoque principal del presente artículo es la actualización de la 5`s la metodología se llevará de la siguiente forma:

- 1.- Aplicación del 1`s (Seleccionar)
- 2.- Aplicación de la 2`s (ordenar)
- 3.- Aplicación de la 3`s (Limpiar)
- 4.- Aplicación de 4`s (estandarizar) y ayudas visuales
- 5.- Aplicación de 5`s (Disciplina)

A continuación se muestra en la figura 1 el flujo para la implementación de las 5`s el cual ayudara a desempeñar el desarrollo de metodología de manera específica brindando una idea del panorama en el que se encuentra el área de mantenimiento. El cual es una referencia de como iniciar con la metodología de manera sistemática.

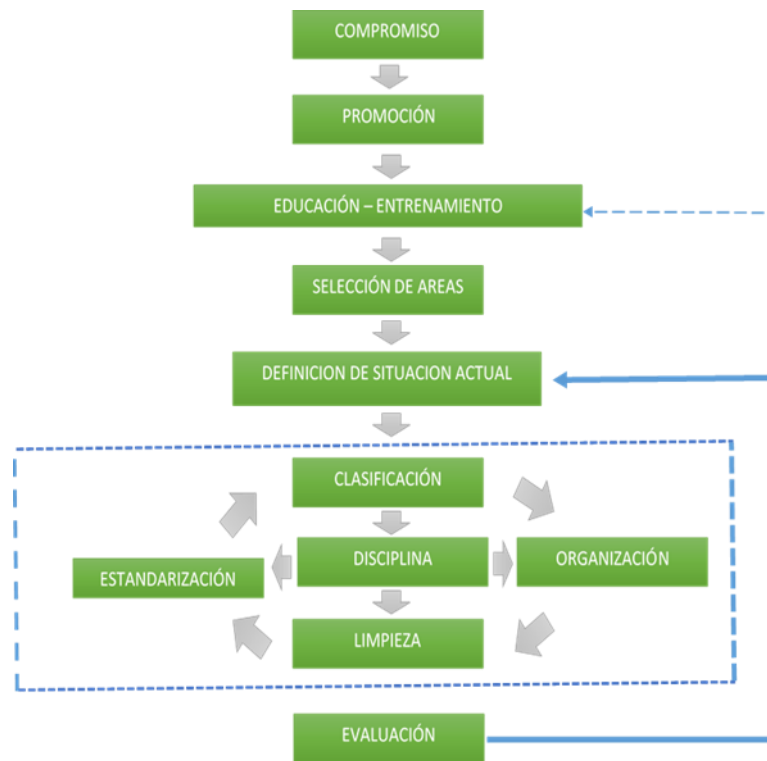


Figura 1. El flujo para la implementación de las 5s.  
Fuente: comité nacional de productividad e innovación tecnológica, A.C.

### 1.- Aplicación del 1's (Seleccionar):

La aplicación de la primer S consiste en “organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar eso ultimo” (Sacristán, 2005). La cual proporciona estabilidad de la organización, manteniendo una cultura y convivencia mutua en el ambiente de trabajo.

### 2.- Aplicación de la 2's (ordenar):

La aplicación de la segunda S consiste en eliminar lo que no sirve y se establecerán normas de orden, de tal forma que sean accesibles para su uso” (sacristan, 2005) y así se colocará cada cosa en su lugar clasificando el herramental y material necesario para el uso de la máquina.

### 3.- Aplicación de la 3's (Limpiar):

En la aplicación de la tercera S se realizara limpieza en el área de mantenimiento con el fin de que “el operador/administrador se identifique con su puesto de trabajo y maquinas/equipos que tenga asignados” (sacristan, 2005) no se trata de tener un área impecable si no de brindar condiciones óptimas para desarrollar el trabajo con calidad adoptando una cultura de acción dentro y fuera de esta área.

#### **4.-Aplicación de 4's (estandarizar) y ayudas visuales:**

La aplicación de la cuarta S consiste en establecer el control de la implementación de la metodología la cual mostrara estándares de limpieza, mantener el nivel de referencia alcanzado para distinguir fácilmente una situación normal a otra anormal (sacristan, 2005). Alcanzando un nivel de servicio óptimo para el manejo del área en las condiciones adecuadas propiciando un ambiente armónico entre sus administradores/operadores.

Por otro lado las ayudas visuales son medios que se emplean en la oratoria para expresar visualmente un concepto o una idea y sirven para estimular la estimación de los oyentes (Salas & Martínez 2014).

#### **5.- Aplicación de 5's (Disciplina):**

En la aplicación de la quinta S consiste en aplicar toda la metodología propuesta anteriormente. Se podría hacer en "cualquier momento una revisión del estado actual y establecer las hojas de control y comenzar la aplicación, el cual mejora los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y un buen funcionamiento de los equipos de oficinas" (sacristan, 2005).

En la siguiente tabla 1 muestra la puntuación máxima y mínima que pueden ser evaluadas en cada auditoria 5'S, teniendo los parámetros específicos dentro del área de mantenimiento de cada filosofía la cual podrá dar un resultado para la acreditación de la auditoria, y esta a su vez ayudara a cumplir con nuestro objetivo principal que es tener calidad y controlar el manejo de material dentro del área mantenimiento, y así, tener un panorama claro de lo que se busca mejorar con este método. Cabe mencionar que esta tabla está expuesta a cambios debido al crecimiento de la empresa y expansión de la misma.

### **3. Discusión y resultados**

La preparación del entorno también es una parte fundamental para poder inicial a trabajar con nuestra metodología ya que se debe hacer limpieza general en el área, tratar cada pieza, equipo, herramental, moldes por separado. Incluir a todo el personal que labora en el área, así también, es importante diseñar un plan de seguridad para cualquier situación de riesgo.

Con la actualización de las 5's en el proyecto fueron fundamentales ya que ayudaron a dar continuidad para que el proceso sea eficiente su actualización. A continuación se muestra el desarrollo de cada una de las técnicas aplicadas.

#### **Actualización de la 1 s**

Se clasifico los materiales, equipo y herramentales en el lugar de trabajo de acuerdo a la frecuencia de utilización del mismo, el cual fueron colocados en un lugar específico para disminuir el tiempo de búsqueda del material. En la tabla 2 se muestra la etiqueta de identificación para el herramental las cuales fueron colocadas en cada loker para identificación del material. Así mismo, en la tabla 3 se muestra la

etiqueta de identificación para los manuales de las máquinas y como fueron organizados de acuerdo al proveedor.

ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN PARA HERRAMENTAL			
Tipo de molde		Proveedor	
Dimensión		Número de lote	
Número de pieza		Tipo de máquina	

Figura 2. Muestra la etiqueta de identificación para herramental.

Fuente: Empresa.

ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN PARA MANUALES			
Proveedor		Marca	
Modelo de máquina		Especificaciones	

Figura 3. Muestra la etiqueta de identificación para manuales.

Fuente: Empresa.

### Actualización de la 2's

Se ordenó de acuerdo a la 1's ya que se utilizó el mismo formato el cual ayudó a la identificación del herramental y documentos utilizando el mismo formato de clasificación con el objetivo de minimizar el proceso y ayudar a no saturar de etiquetas el loker.

### Actualización 3's

Después de la aplicación de las primeras 2's en este apartado solo se dio una aportación extra para que tuviera una imagen adecuada de acuerdo a los estándares establecidos por la empresa.

A continuación en la figura 4 se anexa los formatos de limpieza y control del área de mantenimiento el cual nos muestra el estado actual en que se encuentra el esta área. Este formato fue llenado previamente en cada inicio de turno dando resultados en los cuales se pudiera mejorar cada área y dar continuidad con la metodología planteada.

Acciones	ok	No ok
1. Las herramientas están en estado adecuado para su uso inmediato.	x	
2. El equipo cuenta con las condiciones adecuadas para su uso.	x	
3. El material esta cuidado debidamente.	x	
4. Limpieza de los moldes, boquilla y herramental		x
5. Cada manual está colocado en su lugar asignado	x	
6. Los pasillos están libres de objetos		x
7. Papelería y documentos administrativos están en su lugar	x	
8. La basura esta previamente clasificada	x	
9. El lugar se encuentra en buenas condiciones de trabajo	x	
10. Check list por cada turno	x	

Figura 4. Formato de limpieza y control del área de mantenimiento.  
 Fuente: Empresa.

### Actualización de la 4's

En este apartado la situación actual del área de mantenimiento es estable y se observa el trabajo que se desarrolló anteriormente teniendo la colocación de ayudas visuales en lugares específicos donde fueron de ayuda para continuar con la aplicación de la metodología. Como se muestra en la figura 5 el formato de ayuda visual para la colocación en lokers, tomando en cuenta el modelo de la pieza, fotografía del herramental, código y proveedor.

Modelo de la pieza	Fotografía del herramental
Código	Proveedor

Figura 5. Ayuda visual para la colocación en lokers.  
 Fuente: Empresa.

### Seguimiento de la 5's

Brindando resultados satisfactorios para la mejora de la empresa. Algunos de los beneficios que se obtuvieron fueron; menos averías, menor nivel de existencia de inventario, menos accidentes, menor



tiempo para el cambio de herramienta y un ambiente apropiado para desarrollarse de manera segura dentro del área de mantenimiento.

La empresa resolvió uno de los problemas con una satisfacción que garantiza la calidad del proceso. A continuación se muestran los resultados obtenidos en la siguiente figura 4 desarrollado en el área de mantenimiento.

Lista de verificación de auditorías 5's						
Área				Fecha		
	Clasificar	Ordenar	Limpiar	Estandarizar	Mantener	Total
Resultado de auditoria	18	13	13	13	11	68
Número de preguntas	4	3	3	3	3	16
Puntuación media	11	8	8	8	7	85%

#### Directrices de puntuación

0	1	2	3	4	5
Cero esfuerzo	Pequeño esfuerzo	Esfuerzo moderado	Nivel mínimo aceptable	Buen resultado	Excelente resultado
<b>Clasificar</b>					<b>Puntuación</b>
1. son las herramientas requeridas están presentes en el área de trabajo.					5
2. Los papeles de trabajo requeridos están presentes en el área de trabajo.					5
3. Solo el equipo requerido está presente en las estaciones de trabajo					4
4. Solo el material requerido está presente en el área de trabajo					4
<b>Ordenar</b>					<b>Puntuación</b>
5. Las herramientas tiene un lugar de almacenamiento designado.					4
Esta está debidamente etiquetado y las herramientas pueden fácilmente ser identificadas en caso de ausencia.					
6. Papeles de trabajo son etiquetados apropiadamente y definidos su locación.					4
7. El equipo es claramente identificado. Puntos de mantenimiento críticos son marcados					5
<b>Limpiar</b>					<b>Puntuación</b>
8. Las herramientas están en estado adecuado para su uso inmediato.					4
9. El equipo cuenta con las condiciones adecuadas para su uso.					4
10. El material esta cuidado debidamente.					5
<b>Estandarizar</b>					<b>Puntuación</b>
11. Las herramientas están acomodadas de acuerdo al plan de trabajo.					4
12. Se mantiene en control los papeles de trabajo.					5
13. El equipo está de manera adecuada en cada lokers					4
<b>Mantener</b>					<b>Puntuación</b>
14. Las herramientas estas ordenadas de acuerdo al plan de inspección.					4
15. El administrativo/operador realiza el método de forma continua.					3

16. Cumple con las especificaciones de la empresa el área de trabajo.	4
---	---

Figura 4. Lista de verificación de auditorías 5'S año 2014.

Fuente: Empresa.

Los operarios deben ser entrenados y deben contar con los conocimientos necesarios para dominar el equipo que opera. El mantenimiento autónomo él está enfocado al operario ya que es el que más interactúa con el equipo, propone alargar la vida útil de la maquina o línea de producción. (Sacristan f. r., 2001). Fue de gran importancia debido a que el operario es el primero en darse cuenta del fallo de la maquina o cambio de herramental de la misma el cual propicia la calidad y el mejor uso de la máquina.

#### 4. Conclusiones

La actualización de las 5's en el área de mantenimiento es importante ya que mediante ello se puede mejorar el cambio de herramental (moldes, boquillas, sensores, cables, refacciones, etc.) para cumplir con las exigencias de los clientes externos aumentando la calidad de la empresa, por ello con la actualización de las 5's, se logró demostrar la importancia de la continuidad de la metodología; es importante saber que el resultado de mejora que arrojó fue de 42.8% con la aplicación de las 5's en un periodo de 5 meses de implementación con respecto al resultado de la evaluación inicial.

Es recomendable realizar periódicamente el inventario en físico y dar de alta los materiales que entran y salen de almacén con el objetivo de mantener el inventario actualizado con el objetivo de proporcionar un adecuado funcionamiento.

La capacitación de personal es importante para conocer el procedimiento de las 5s que se encuentran en el manual para llevar a cabo las actividades en el almacén de forma adecuada.

Además es importante reconocer la importancia de los paros en la línea de producción resultado de falta o pérdida de tiempo por parte del área de almacén.

#### Agradecimientos

Se agradece a la empresa por permitir el ingreso a sus instalaciones proporcionar los datos además de autorizar el desarrollo del proyecto, a la Universidad Politécnica Bicentenario por brindar la oportunidad de desarrollar este proyecto y participar en el segundo simposio internación 2016.

#### Referencias

- [1] Chiavenato, i. (2010). Planeación estratégica fundamentos y aplicaciones. mc graw hill.
- [2] Garza, E. G. (2003). Administración de la calidad total. México: Pax México.
- [3] Sacristan, f. r. (2005). Las 5'S orden y limpieza en el puesto de trabajo. España: fc editorial.
- [4] Sacristan, f. r. (2001). Mantenimiento total de la producción tpm. España: fundación confemental.
- [5] Sanchez, M. F. (2005). Calidad total: modelo EFQM de excelencia. España: fundación confemental.
- [6] Udaondoduran, m. (2002). Gestión de calidad. Madrid España: Díaz de Santos.
- [7] Salas, J., & Martínez, m. (6 de Octubre 2014). Innovación sustentable. Énfasis Logística

## **Semblanzas de los autores**

**Ana Gabriela Guillermina Guerrero Sánchez.** Estudiante de Ingeniera en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario;

**M.I.I Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero Industrial, en el 2013 egreso del Instituto Tecnológico de Celaya, de la maestría en Ingeniería Industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de Ingeniería en logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

**M.I.I José Chávez Valencia.** Egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como ingeniero civil. Egreso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo la maestría infraestructura del transporte en la rama de las vías terrestres. Maestro de tiempo completo en la Universidad Politécnica Bicentenario en la carrera de Logística y Transporte.

**M.L.I. Sharmein Viridiana Miranda Pimentel.** Estudió la licenciatura en la Universidad Tecnológica de León y la maestría en la Universidad de la Salle, estudiando actualmente el doctorado en la Universidad la Salle. Maestra de tiempo completo en la Universidad Politécnica Bicentenario en la carrera de Logística y Transporte.

---

## **Aplicación de Mantenimiento Productivo Total en Ensambladora de Cortinilla**

### ***Application Total Productive Maintenance in the Assembly Performance***

Hernández de la Cruz Jazmín Guadalupe<sup>1</sup>, M.I.I. Pérez González Russell<sup>1</sup>, M.F.C. Norma Lizbeth  
Ramírez Cabrera<sup>1</sup>, M.I. José Chávez Valencia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao  
– Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[14030316@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030316@upbicentenario.edu.mx), [rperezg@upbicentenario.edu.mx](mailto:rperezg@upbicentenario.edu.mx), [nramirez@upbicentenario.edu.mx](mailto:nramirez@upbicentenario.edu.mx),  
[jchavezv@upbicentenario.edu.mx](mailto:jchavezv@upbicentenario.edu.mx)

#### **Resumen:**

En el siguiente artículo se presenta el diseño de un plan utilizando como herramienta el Mantenimiento Total Productivo, en el área de ensamble de cortinilla, para corregir defectos menores, un deficiente desempeño, paradas ocasionales, descompostura del equipo, resolución de problemas; así como para evitar la pérdida de eficiencia y optimizar la vida de la maquinaria. El plan desarrollado es únicamente aplicado en la ensambladora de cortinilla, debido a que el plazo de la investigación fue demasiado corto. Se analizó el área llevándose a cabo recorridos, recopilaciones datos de esta misma área, mediante la observación diaria, con lo anterior se realizaron formatos, se establecieron indicadores de efectividad para medir el desempeño del equipo y así llegar al diseño de un plan de manteniendo. En el estudio realizado se logró concientizar a los operadores sobre cuidar su área de trabajo. Además de que se integró en el proceso de fabricación a todos los niveles jerárquicos de la empresa para cumplir con los objetivos de la organización, ya que el Mantenimiento Total Productivo es considerado como una estrategia de mejora que utiliza herramientas como el liderazgo y la disciplina para lograr que el recurso humano se vea involucrado en el mejoramiento continuo.

**Palabras clave:** Ensambladora de Cortinilla, Mantenimiento Total Productivo, Eficiencia, Recursos Humanos, Mejoramiento continuo.

#### **Abstract:**

The following article presents the design of a plan using as a tool the total productive maintenance in the assembly area of the curtain, for sub edit minor defects, a deficient performance, occasional stops, decomposition of the team problems solving; as well as to avoid the loss of efficiency and optimize the machines life. The developed plan is only applied in the curtain assembler, due the investigation period was very short. The area was analyzed by doing tours, collecting date from this area, by daily observation, with the previous realized forms, were established indicator of effectiveness to measure the performance of the equipment and this to have the design of the maintenance plan. In the analysis realized, the operations know about taking bare the work area. Also with to integer process of manufacturing to all levels of the company to fulfill the objectives of the organization, as the total productive maintenance is consider as an improvement strategy of improvement the uses tools such as leadership and disciple to ensure the human resource were involved in the continuous improvement.

**Keywords:** Total Productive Maintenance, Assembly Area of the Curtain, Efficiency, Human Resources, continuous improvement.

## **1. Introducción**

Las 5's y TPM. Son dos herramientas japonesas que han tenido una amplia difusión y son de utilidad para un sistema de producción.

Las 5's es una metodología para organizar el trabajo de manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad, la comunicación y la participación de los trabajadores fomentando la creación de nuevos hábitos de trabajo proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos (Sacristán f. r., 2005) y TPM es una herramienta que busca mantener la vida útil de los equipos y el ciclo de producción de forma continua, involucrando a todo el personal de la empresa. (Imai M.2001)

El objetivo general de este proyecto es el diseñar un plan de mantenimiento utilizando las herramientas de 5's y Mantenimiento Productivo Total en el área de ensamblado de cortinilla para corregir defectos menores, paradas ocasionales y la descompostura del equipo, también evitar la pérdida de eficiencia y optimizar la vida de la maquinaria.

Dentro de los Objetivos específicos se pueden encontrar:

- Incrementar el rendimiento de la maquina desde el arranque hasta la producción, mediante la aplicación del formato estándar y atención básica de TPM.
- Reducir el tiempo muerto por mantenimientos correctivos mediante la correcta aplicación del mantenimiento preventivo.
- Evitar fallos en la realización de productos mediante la aplicación de TPM en el equipo.
- Integrar la participación de todos los departamentos que intervienen en procesos productivos del área de ensamblado de cortinilla, mediante el uso de pirámides de problemas.
- Mantener el equipo en buenas condiciones mediante la aplicación de 5's y TPM.

El mantenimiento productivo total es uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en donde el resultado final que se persigue es lograr un conjunto de equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones productivas y una reducción de las inversiones necesarias (desperdicio de materiales) en ellos. Esta implementación se logra gracias a la participación de todo el personal de la organización en donde se conforman grupos y un departamento de TPM, con el fin de obtener control absoluto sobre este, realizarle el seguimiento respectivo y tomar las medidas correctivas necesarias para el mejoramiento del proceso de aplicación de este sistema.

## **2. Desarrollo**

Dado que el enfoque principal del presente artículo es el diseñar un plan de mantenimiento utilizando las herramientas de 5's y Mantenimiento Productivo Total en el área de ensamblado de cortinilla para corregir defectos, paradas ocasionales, pérdida de eficiencia y optimizar la vida de la maquinaria, para ello el presente estudio utiliza los siguientes pasos de acuerdo al siguiente orden:

1. Análisis del área bajo estudio.
2. Recopilación de datos.
3. Descripción de actividades de los trabajadores.
4. Definir un catálogo de los equipos.
5. Elaborar un calendario de mantenimiento para los equipos
6. Reconocer le deterioro gradual de las maquinas.
7. Establecer indicadores de efectividad.
8. Entrenamiento de personal.
9. Diseño de plan de mantenimiento.

#### a. Análisis del área bajo estudio

Una tarea esencial del líder y de su equipo es establecer el sistema de medición de desempeño de la organización, de modo de tenga claro cuáles son los signos vitales de salud de la organización y los procesos. De esta manera será posible encauzar el pensamiento y la acción (mejora) a lo largo del ciclo de negocios en los diferentes procesos. En este sentido, Hoy se sabe que los reportes de los resultados financieros no son suficientes para medir la salud actual y futura de la organización. (Gutiérrez y de la Vara, 2009).

El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con sus posibles causas, para realizar esto se llevaran a cabo inspecciones visuales del desempeño del equipo, sus fallas, el tipo de mantenimiento que se le brindaba y así detectar las necesidades que presenta el equipo. (Véase diagrama de Ishikawa Figura 1).

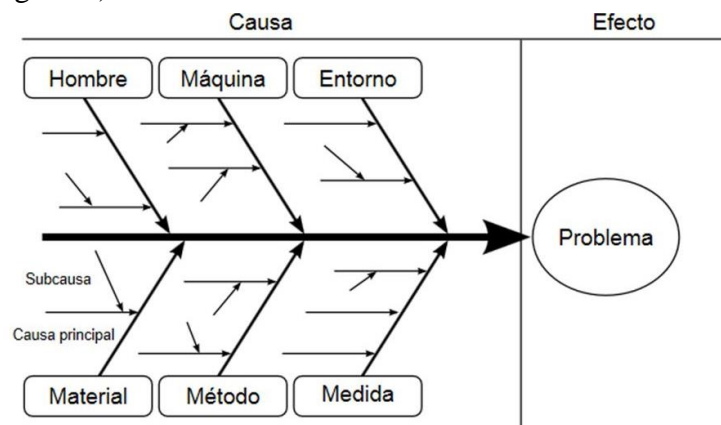


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.  
Fuente: Gutiérrez y de la Vara, 2009.

#### b. Recopilación de datos

La recopilación de la información contribuye a dar sustento al contenido y a las etapas del proceso. (Ortiz y del Pilar, 2015)

En este punto se ayudará a ver el comportamiento del equipo y así establecer indicadores, para ello se utilizó el formato de plan de acciones que se puede observar en la figura 2, que sirve para agrupar todas las incidencias que ocurran en 30 días de trabajo.

PLAN DE ACCIONES										PLANTA: Irapuato cliente:					
Lider PDCA:					Concepto:					NO	OK	PLAN			
MES:												DO			
												CHECK			
												ACT			
CON	PROBLEMA	Accion Inmediata	Resp	Fecha	causa	Accion correctiva	Resp	Fecha	comentario	F	D	C	A		

Figura 2. Plan de Acciones.  
Fuente: Empresa.

**2.3 Descripción de actividades de los trabajadores**

Se diseñara una pirámide donde se determinarán las actividades y responsabilidades que deben cumplir cada empleado a la hora que se presenta un problema en la maquinaria. La pirámide de resolución de problemas es la siguiente:

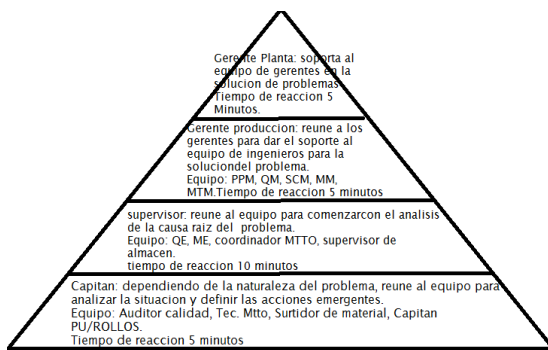


Figura 3. Pirámide de Resolución de Problemas.  
Fuente: Empresa.

**2.4 Definir un catálogo de los equipos**

Se realizará un inventario de los equipos el cuál contendrá la descripción, modelo y por consiguiente el número de equipos, esta información se obtendrá de la ficha técnica y se presentará en forma de catálogo.

**2.5 Elaborar un calendario de mantenimiento para los equipos**

Los directivos y los mandos medios de las empresas muchas veces necesitan disponer de información instantánea, pues deben tomar decisiones que no pueden esperar y, por ello, requieren de sistemas fáciles y efectivos que proporcionen diferentes tipos de datos con mayor detalle y la mejor manera posible. (Jack Fleitman. 2000).

Para diseñar los formatos de mantenimiento preventivo y correctivo se utilizarán los catálogos que se diseñaran en la etapa anterior y todo esto proceso estará regido por un calendario de trabajo.

### 2.6 Reconocer le deterioro gradual de las maquinas

En este apartado se establecerá una tabla para los operadores y los responsables del mantenimiento con el objetivo de reconocer en qué estado se encuentran los equipos.

### 2.7 Establecer indicadores de efectividad

Se establecerán los indicadores para medir el desempeño de los equipos; ya que el área no cuenta con ellos y por tanto no tienen datos históricos para ver tendencias.

$$\text{Tiempo Medio entre fallas por operación} = \frac{\text{Tiempo dispónible} - \text{tiempo por minuto}}{\text{Fallas por minuto}} \quad (1)$$

$$\text{Porcentaje de Utilización} = \frac{\text{Tiempo dispónible} - \text{Tiempo total de paros}}{\text{Tiempo disponible}} \quad (2)$$

$$\text{Tiempo medio entre fallas por Mantenimiento} = \frac{\text{Tiempo dispónible} - \text{tiempo por minuto}}{\text{Fallas por minuto}} \quad (3)$$

### 2.8 Entrenamiento del personal

El entrenamiento es un esfuerzo dirigido hacia el equipo, con la finalidad de que el mismo alcance los objetivos de la empresa de la manera más económica posible". En este sentido, el entrenamiento no es un gasto, sino una inversión cuyo retorno es bastante compensatorio para la organización. (Luisa Hidalgo Jara, 1998)

### 2.9 Diseño de plan de actividades

Con la información de los datos anteriores, se diseñara un plan de mantenimiento del mantenimiento productivo total, de acuerdo a las necesidades del área de ensamblado de cortinilla.

## 3. Discusión y resultados

### a. Análisis del área bajo estudio y la recolección de la información

La recopilación de la información para la realización de las anomalías con mayor frecuencia dentro de la cortinilla se realizó en el siguiente formato se realizó en el siguiente formato de plan de acciones (véase figura 4).



PLAN DE ACCIONES											PLANTA: Irapuato					
Lider POCA:											cliente:					
MES:						Concepto:					NO	OK	PLAN	DO	CHECK	ACT
DIA	PROBLEMA	Accion inmediata	Resp	Fecha	causa	Accion correctiva	Resp	Fecha	comentario	P	D	C	A			

Figura 4. Plan de Acciones.  
 Fuente: Empresa.

Al realizar el diagrama de Ishikawa se encuentra que la principal causa de la perdida de producto en proceso como resultado del derrame de grasa es la mano de obra ya que no tienen programas de capacitación, desconocen del proceso de producción y presentan descuido en el área de trabajo.

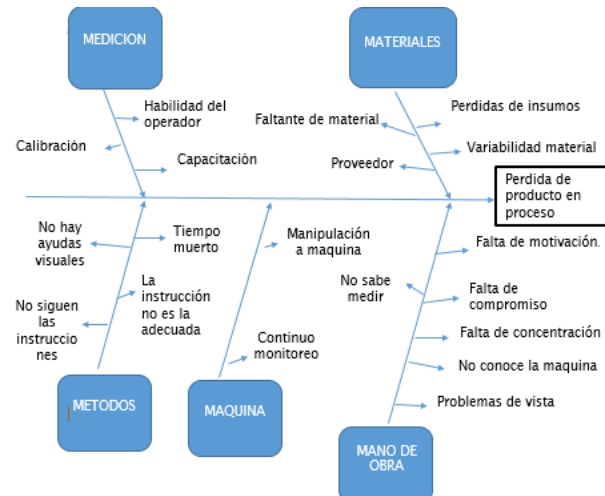


Figura 5. Diagrama de Ishikawa.  
 Fuente: Empresa.

**b. Descripción de Actividades de los trabajadores**

En el área de engrasado laboran 4 personas. Se establecieron tareas para el personal involucrado en la solución de problemas referentes a la producción, y se encontró que el tiempo de reacción fue de 25 min como máximo (véase la figura 3 del desarrollo).

**c. Definir un catálogo de los equipos**

Se recopiló información de toda la línea de producción para crear un catálogo, que contenga el número de equipo, grupo, descripción, y modelo con el objetivo de saber el número de equipos con los que cuenta el área.

No. Equipo	Grupo	Descripción	Modelo
2	Alimentadoras	Alimentador de plato de criba.	08-AP-01
3	Bandas transportadoras	Banda transportadora llenadora de supersacos de recicle.	08-BT-05
2	Bombas	Bombas de solidos Wilde.	08-BO-01
4	Colectores	Colector de polvos texturizado.	08-CV-01
3	Cribas	Criba móvil	08-CR-02
2	Elevadores	Elevador de carga yale 2 Ton	08-EC-01
3	Ensacadoras	Ensacadora 1 texturizado	08-EN-01

Tabla 1. Catálogo de Equipos.  
Fuente: Empresa.

**d. Elaborar un calendario de mantenimiento para los equipos**

Con la información del catálogo y de los manuales del equipo. Se realizó un calendario para dar mantenimiento preventivo a la ensambladora de cortinilla, definiendo las actividades a realizar y con qué frecuencia debe de hacerse, así los responsables de mantenimiento se basen en el calendario para darle mantenimiento al equipo.

Realizar TPM de acuerdo a un estándar y en caso de un paro no programado	Actividades de limpieza e Inspeccion Tpm															Ejecutor	comentarios	
	Botones	Despachador de grasa	Sensore	Pantalla Touch	Funcionamiento de Lamparas	Caja de conexiones	Racks y contenido	Limpieza de Filtro regulador	Estacion de trabajo	Tornillos flojos	Herramientas	Inspeccion	Lubricacion	Limpieza				
	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T			2T
Frecuencia Referencial	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T	1T	2T		
1	LUNES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	MARTES																	
	MIERCOLES																	
	JUEVES																	
	VIERNES																	
2	LUNES																	
	MARTES																	
	MIERCOLES																	
	JUEVES																	
	VIERNES																	
3	LUNES																	
	MARTES																	
	MIERCOLES																	
	JUEVES																	
	VIERNES																	
4	LUNES																	
	MARTES																	
	MIERCOLES																	
	JUEVES																	
	VIERNES																	

Tabla 2. Calendario de Actividades.  
Fuente: Empresa.

**e. Reconocer el deterioro gradual de las maquinas**

A continuación se presenta una tabla para determinar las anomalías que pudieran presentarse en el equipo de terminándose así en que momento es oportuno recurrir a una mantenimiento preventivo y correctivo.

A Continuación se presenta una tabla de los estados que puede presentar las máquinas.

Estado de anomalías de la ensambladora de cortinilla		
Estado 1	Defecto menor latente	Partes ajustadas empiezas aflojarse.
Estado 2	Aparente defecto menor	Vibración y ruido.
Estado 3	Desempeño pobre de la maquina	Vibración de la precisión, ocupa más ajuste, menor número de unidades producidas.
Estado 4	Paradas intermitentes	Paradas ocasionales para reparaciones menores.
Estado 5	Descompostura	Deterioro gradual de las partes.

Tabla 3. Estado de anomalías de la ensambladora de la cortinilla.

Fuente: Empresa.

#### f. Establecer indicadores de efectividad

Se establecieron indicadores para saber cómo se encuentra el área en cuanto a fallas por mantenimiento, fallas por operación y la utilización que comprende. Los cálculos de los indicadores se hicieron registros que se llevan en el área de engrasado.

El tiempo disponible se calculó sumando las horas diarias que trabajan en los días laborados, tomando en cuenta que los sábados se trabajan cinco horas y media y los domingos son días de descanso.

El tiempo de paro por mantenimiento y paros por operación se toma de los registros diarios ya que en el registro se indica el tipo de paro y la duración, se suman las duraciones y ese sería el tiempo de mantenimiento y tiempo reacción.

El tiempo total de paros se calculó mediante la suma de todos los paros ocurridos en el mes desde paros de mantenimiento, operación, falta de suministro, limpieza por cambio de producto y otras causas que originan paros. Los indicadores utilizados fueron para ver el comportamiento de los equipos en el área y se publicaron para muestra a todos los operarios en el área de engrasado.

Datos para cálculo de los indicadores antes de la implementación:

Datos	Febrero	Marzo	Abril
Tiempo disponible.	198 horas.	159 horas	113.5 horas.
Tiempo que se paró por mantenimiento.	6.25 horas	5.41 horas	9.63 horas.
Tiempo que se paró por operación.	0.75 horas.	0.44 horas.	0.40 horas
Numero de paros por mantenimiento.	19 paros.	11 paros	9 paros
Numero de paros por operación.	3 paros.	5 paros	4 paros.
Tiempo total de paros.	99.35 horas.	60.43 horas	51.03 horas

Tabla 4. Datos para Cálculo de Indicadores.

Fuente: Empresa.

Datos para cálculo de los indicadores después de la implementación:

Datos	Mayo	Junio	Julio
Tiempo disponible.	198 horas.	159 horas	113.5 horas.
Tiempo que se paró por mantenimiento.	4.25 horas	3.41 horas	7.63 horas.
Tiempo que se paró por operación.	0.65 horas.	0.38 horas.	0.35 horas
Numero de paros por mantenimiento.	16 paros.	9 paros	6 paros
Numero de paros por operación.	1 paro.	2 paros	2 paros.
Tiempo total de paros.	96.35 horas.	55.43 horas	47.03 horas

Tabla 5. Datos para Cálculo de Indicadores.

Fuente: Empresa.

Los indicadores calculados con la implementación son la para los meses de Mayo, Junio, Julio. Estos indicadores fueron presentados, mes con mes para que el personal tuviera conocimiento de ellos.

#### Indicadores

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Tiempo Medio entre fallas por mantenimiento.	$10.09 \frac{hrs}{paro}$	$13.96 \frac{hrs}{paro}$	$11.54 \frac{hrs}{paro}$	$12.10 \frac{hrs}{paro}$	$17.28 \frac{hrs}{paro}$	$17.64 \frac{hrs}{paro}$
Tiempo medio entre fallas por operación.	$65.75 \frac{hrs}{paro}$	$31.71 \frac{hrs}{paro}$	$28.27 \frac{hrs}{paro}$	$197.35 \frac{hrs}{paro}$	$79.31 \frac{hrs}{paro}$	$56.57 \frac{hrs}{paro}$
Porcentaje de utilización.	49.82%	61.99%	55.03%	51.34%	65.13%	58.56%

Tabla 6. Indicadores.

Fuente: Empresa.

#### g. Capacitación del personal

Se determinó que se capacitaría a los empleados una vez al mes, con el fin de ayudar a prevenir riesgos en el trabajo, aumentar la rentabilidad de empresa, ayuda a solucionar problemas, incrementar la productividad y calidad del trabajo. Se realizó un formato para poder llevar un control sobre los temas examinados en cada capacitación.

Nombre del tema	Días de capacitación	Capacitador	Lugar de capacitación	Horas
Formato plan de acciones.	1	Roberto Macías.	Sala de juntas.	2

Tabla 7. Capacitaciones.

Fuente: Empresa.

#### h. Plan de mantenimiento

Prospectiva para generalizar este proyecto a otra máquina se recomienda seguir el siguiente diagrama. Con la información de los puntos anteriores, se diseñará el plan de mantenimiento productivo total. De acuerdo a las necesidades del equipo del área de engrasado.

El diseño del plan se presenta a continuación:

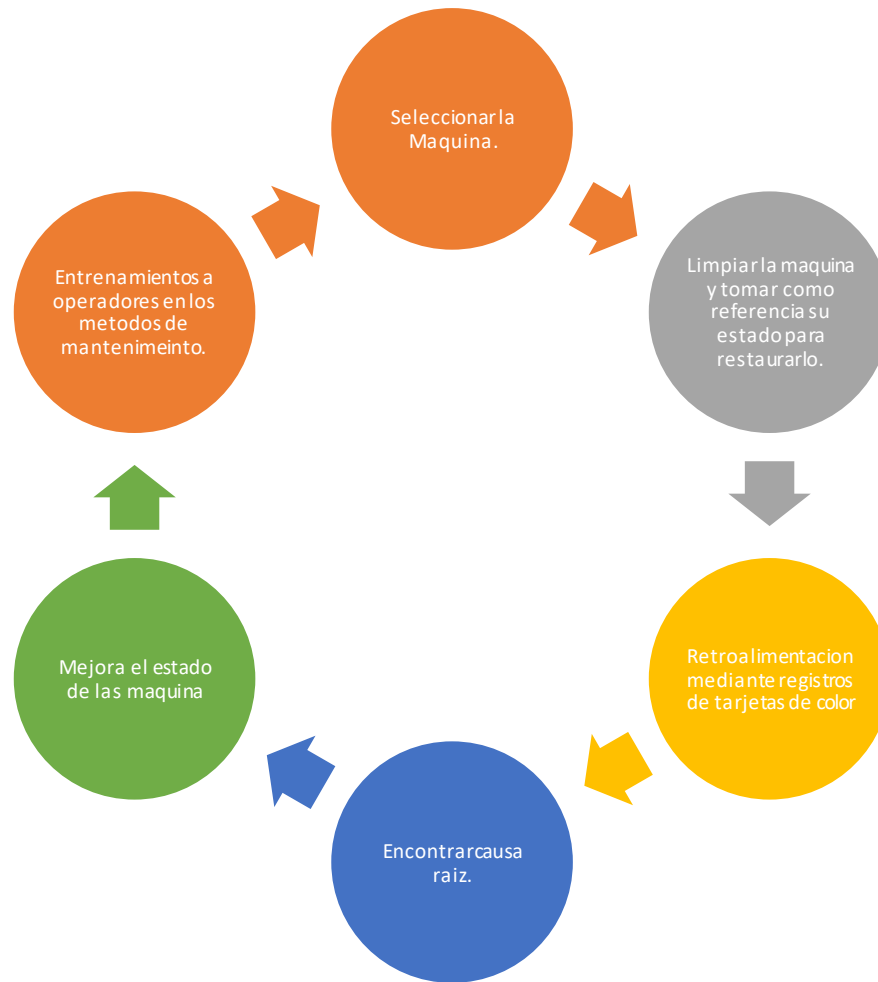


Figura 6. Plan de Mantenimiento.  
Fuente: Empresa.

#### 4. Conclusiones

La planificación del mantenimiento dentro de los ciclos de producción son importantes ya que mediante ello se puede mejorar el servicio a los clientes externos aumentando la calidad de la empresa, por ello con el estudio realizado, se logró demostrar la importancia de implementar el Mantenimiento Productivo Total; cabe mencionar que con el Plan de mantenimiento se logró concientizar a los operadores sobre el cuidado de su equipo. Asimismo se consiguió una disminución de 2 piezas defectuosas por cada 100 en el proceso con tan solo 3 meses de implementación, además gracias al plan de mantenimiento se corrigió:

la ineficiencia en el desempeño del equipo de un 95% a un 98%, las paradas ocasionales en un 2%, recomposturas no programadas del equipo en un promedio 41%, y paros de línea en un 59%.

Indicadores

	Antes de la implementación 2016			Después de la implementación 2016		
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Tiempo Medio entre fallas por mantenimiento.	10.09 $\frac{hrs}{paro}$	13.96 $\frac{hrs}{paro}$	11.54 $\frac{hrs}{paro}$	12.10 $\frac{hrs}{paro}$	17.28 $\frac{hrs}{paro}$	17.64 $\frac{hrs}{paro}$
Tiempo medio entre fallas por operación.	65.75 $\frac{hrs}{paro}$	31.71 $\frac{hrs}{paro}$	28.27 $\frac{hrs}{paro}$	197.35 $\frac{hrs}{paro}$	79.31 $\frac{hrs}{paro}$	56.57 $\frac{hrs}{paro}$
Porcentaje de utilización.	49.82%	61.99%	55.03%	51.34%	65.13%	58.56%

Tabla 8. Indicadores donde se muestra el aumento de indicadores.

Fuente: Empresa.

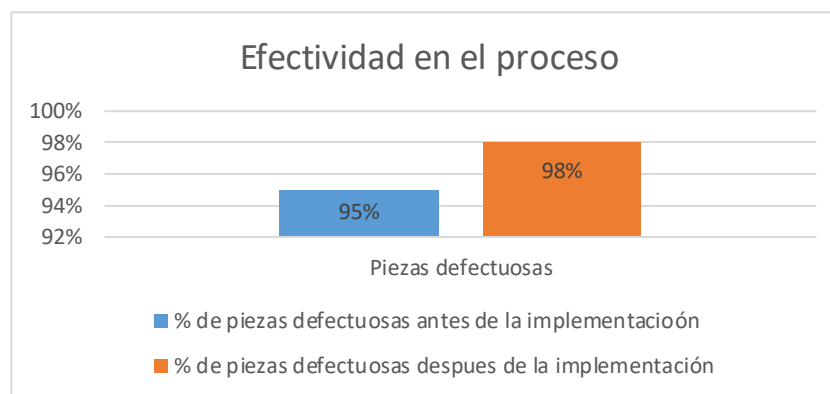


Tabla 8. Efectividad en el proceso (piezas defectuosas).

Fuente: Empresa.

**Agradecimientos**

Se agradece a la empresa por permitir el ingreso a sus instalaciones, al personal por la forma que coopero con las nuevas indicaciones y al gerente general por permitir implementar este proyecto.

**Referencias**

[1] Imai M. (2001) Kaizen la ventaja competitiva japonesa. México, D.F.: Compañía Editorial Continental.  
 [2] Prokopenko J. (1989). La Gestión de la Productividad. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo.  
 [3] Gutiérrez Pulido, H. (2010). Calidad Total y Productividad. México: Mc Graw Hill.  
 [4] Johny Cruz. (2010). Manual para la implementación sostenible de las 5s. Santo domingo, República Dominicana: INFOTEP.  
 [5] Nakajima Seiichi, (1991) Programa de desarrollo TPM; Madrid. Edición español; Tecnologías de gerencia y producción S.A.  
 [6] Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma: Mc Graw Hill.  
 [7] Jack Fleitman. (2000). Negocios Exitosos: Mc Graw Hill.

[8] Frida Gisela Ortiz Uribe y María del Pilar García. (2015). Metodología de la Investigación: Limusa.

[9] Luisa Hidalgo Jara. (1998). Gestión de la capacitación en las organizaciones: Ministerio de salud.

### **Semblanzas de los autores**

**Jazmín Guadalupe Hernández De La Cruz.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte.

**M.I.I Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero industrial en el 2013 egreso del instituto tecnológico de Celaya, la maestría en ingeniería industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica del Bicentenario, dentro de la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

**M.F.C. Norma Lizbeth Ramírez Cabrera,** Egresado en 2007 de la Universidad de Guanajuato, como Licenciada en Comercio Internacional, en el 2013 egreso de la universidad de la Salle, de la maestría en Finanzas Corporativas, a partir del 2013 inicio su labor como docente en la universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de Ingeniería Logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de financieras y de comercio internacional

**M.I.I José Chávez Valencia.** Egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como ingeniero civil. Egreso de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo la maestría infraestructura del transporte en la rama de las vías terrestres.

---

## **Aplicación del control Estadístico de la Calidad en el proceso de Galvanizado**

### ***Application of Statistical Quality Control in the process Galvanizing***

Espinoza Lara Miguel Ángel<sup>1</sup>, Durán Hernández Ruth Irina<sup>1</sup>, MFC. Ramírez Cabrera Norma Lízbeth<sup>1</sup>, M.I.I. Pérez González Russell <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[angellaraska8life@gmail.com](mailto:angellaraska8life@gmail.com), [duransirina9@gmail.com](mailto:duransirina9@gmail.com), [nramirez@upbicentenario.edu.mx](mailto:nramirez@upbicentenario.edu.mx), [rperezg@upbicentenario.edu.mx](mailto:rperezg@upbicentenario.edu.mx)

#### **Resumen:**

Es relevante el empleo de métodos estadísticos, por ejemplo cuando se realizan planes de muestro y gráficos de control, con la finalidad de controlar la calidad de los alimentos percederos. La aplicación de dichos métodos estadísticos es evidente en la década de los 40, es por ello que en 1954, ya el 64% de las fábricas de productos alimenticios las utilizaban, así mismo para 1964 el 86% de las empresas de productos alimenticios utilizaban en algún grado los gráficos de control. (Juran, Franc M. Gryan, & R.S. Bingham, 2005). Es por lo anterior que se consideraron los métodos estadísticos con la finalidad de estandarizar los procesos es por ello que la primer característica que se analiza en dicho proyecto es la de apariencia por grumos en piezas tienen una dimensión de 2.5 metros de largo por 6mm de ancho tomando como referencia una muestra de productos que fueron inspeccionados, así mismo se evaluaron características como penetración de Zinc en el acero y el área negra. En el proceso de inspección del material por la apariencia de grumos fue donde nos dimos cuenta que esta empresa necesitada una idea de mejora para su proceso ya que no tenían un buen control en el zinc y la sosa, a las pailas no se les chequeaba el ph para tener un buen control sobre los asentamientos que tiene el acero en la paila por se decidió realizar una mejora al establecer los parámetros de calidad en los procesos de inspección. Para realizar la inspección de la penetración del material se utilizó un micrómetro magnético.

**Palabras clave:** Control Estadístico, soldadura, galvanizadora, zincado, Gráficos de control.

#### **Abstract:**

It is relevant to the use of statistical methods, such as sampling plans and control charts are made, in order to control the quality of perishable foods. The application of these statistical methods is evident in the 40s, which is why in 1954, and 64% of the food factories used them, also for 1964, 86% of enterprises of food products used in some degree control charts. (Juran, Franc M. Gryan, R.S. & Bingham, 2005). It is for this that the statistical methods were considered in order to standardize processes is why the first feature discussed in this project is to look for lumps into pieces having a dimension of 2.5 meters long by 6 mm wide taking as reference a sample of products that were inspected, and the same characteristics were evaluated as Zinc penetration in steel and black area. In the inspection process the material by the appearance of lumps was where we realized that the company needed an idea for improvement to the process as they had no good control in zinc and sodium hydroxide, the kettles are not would check the ph to have a good control over settlements has steel in the pan for it was decided



to set the parameters enhances the quality inspection processes a magnetic micrometer was used to perform the inspection of penetration of the material.

**Keywords:** Statistical Control, welding, galvanizing, zinc, Control Charts.

## **1. Introducción**

El objetivo de este trabajo es el hacer un muestreo de piezas de un lote de producción establecido, esto para observar el comportamiento del proceso con la ayuda de herramientas de control de calidad específicamente cartas de control por variables y atributos. Pasaremos a mencionar la parte principal de proceso de galvanizado donde se muestra un detallado de cada una de las etapas por las que el material evoluciona a hacer un producto terminado. Posteriormente se describirá toda la parte metódica llevada a cabo en el proyecto se hará énfasis en el uso de cartas de control, así como el cálculo de la muestra que se utilizará como una constante en todo el trayecto de este proyecto.

## **2. Desarrollo**

### **a. Proceso de producción e inspección de calidad**

El proceso de inspección de calidad comienza en el área de embarque donde cada uno de los materiales se evalúan que este se encuentren en un buen acabado, que no tenga pintura, etiquetas, escoria, la soldadura debe de estar en buen estado, en caso de que el material no cumpla se le da aviso al cliente que su material puede salir con defectos y es aquí donde el cliente decide si su material puede ser procesado, el cliente firma un documento donde autoriza que dicho material se puede trabajar de esta manera.

Para realizar la Programación de órdenes de trabajo de material sin galvanizar o material en negro es necesario hacer entrega de la programación a el área de embarques ya que esta se encarga de llevar el material programado a el área de carga, aquí el líder de carga recibe el material identificado con una etiqueta donde especifica el número de piezas. Es por lo anterior que se comienza a cargar el material con ganchos pieza por pieza en un rack, después de que todas las piezas son cargadas se registran en un vale viajero este formato lleva la información de orden de trabajo, nombre del cliente tipo de material número de piezas y el peso de cada una de las piezas, los tiempos de lavado en sosa caustica, ácido clorhídrico y el flux.

El material que llega se somete a un proceso donde este se somete a un baño de sosa donde se retira toda la grasa esta sosa se maneja con una temperatura de 60 grados centígrados y dura sumergido por 20 minutos posteriormente se le da un baño de agua para quitar residuos de sosa para después ser llevado a la otra área. Posteriormente se pasa al ácido clorhídrico este sirve para lavar la (cascara) de acero, el tiempo en esta área depende de la concentración de ácido que regularmente debe de estar 10-20 minutos.

Al igual que la sosa se le da un enjuague en agua para quitar residuos de ácido y fierro. El flux llamado también como baño de (decapado) considerar esto y redactarlo adecuadamente su función es preparar el acero para que el zinc se adhiera el tiempo en esta área es muy corto es de entrada por salida la duración es de 30 segundos. Una vez de que el material fue lavado con todo lo anterior el material se lleva al área

de zincado donde el líder de esta área debe recibir el material con todos los documentos en orden, y el material es chequeado de nuevo, el material debe de estar bien lavado libre de impurezas. Cuando la carga cumple con las especificaciones para galvanizar, posteriormente se mete en la paila o crisol donde se encuentra el zinc, ahí los barredores pueden salir de la caseta de seguridad para barrer las impurezas que suelte el acero (tierra) después de que el espejo de 7 metros queda totalmente barrido se procede a levantar la carga con una velocidad muy lenta para que el escurrimiento sea efectivo la duración es de 1 metro por minuto, por lo tanto después la carga se mete a una tina de agua para que su enfriamiento sea más rápido. El líder de zincado le entrega la carga al líder de acabado donde debe recibir la carga con el vale viajero donde revisa el número de piezas posteriormente los barredores bajan la carga donde el líder de acabado y su gente checa visualmente cual pieza necesita mejorar su acabado. Finalmente el líder de acabado después de terminar de darle acabado a la piezas le da aviso al supervisor de producción que el material está listo para ser muestreado y el departamento de calidad toman una muestra de este lote para evaluar si el material cumple con todas las especificaciones, por consiguiente el personal de calidad autoriza el flejado del material para que los encargados de embarques lo lleven al almacén para posteriormente ser enviado al cliente.

### **b. Metodología del proyecto**

La metodología que se implementó en dicho proyecto consistió:

- Planteamiento del problema
- Establecer el objetivo general del proyecto para determinar las variables de estudio ( penetración del Zinc en el acero, área negra y
- Realizar una muestra considerando las variables de estudio
- Aplicación de los gráficos de control que midan adecuadamente las variables seleccionadas utilizando el programa Minitab
- Análisis de los datos obtenidos

Dentro de la metodología se utilizan métodos estadísticos utilizados por Shewarth (1931) menciona que las cartas de control son la herramienta más poderosa para analizar la variación en la mayoría de los procesos. Han sido difundidas exitosamente en varios países dentro de una amplia variedad de situaciones para el control del proceso. Estas gráficas fueron desarrolladas por el Dr. Shewart son gráficas poligonales que muestran en el tiempo el estado de un proceso. Las cartas de control enfocan la atención hacia las causas especiales de variación cuando estas aparecen y reflejan la magnitud de la variación debida a las causas comunes, las causas comunes o aleatorias se deben a la variación natural del proceso. Existen diferentes gráficas de control en función de la variable a observar y del proceso a controlar. El proceso a controlar puede depender de una variable o de características llamadas atributos.

Recordemos la diferencia entre una variable y un atributo. En control de calidad mediante el término variable se designa a cualquier característica de calidad medible tal como una longitud, peso, temperatura. Mientras que se denomina atributo a las características de calidad que no son medibles y que presentan diferentes estados tales como conforme y disconforme o defectuoso y no defectuoso. Según sea el tipo de la característica de calidad a controlar así será el correspondiente tipo de Gráfico de Control a obtener en este proyecto se desarrollaron las siguientes cartas de control (Ver Tabla 1).

Carta	Descripción	Campo de aplicación
X-R	Media y rangos	Control de características individuales
np	Numero de defectos	Control de número de piezas defectuosas

Tabla1. Cartas de control.  
 Fuente: (Shewhart, 1931).

Las cartas de control de X-R “son diagramas para variables que se aplican a procesos masivos, en donde en forma periódica se obtiene un subgrupo de productos, se miden y se calcula la media y el rango R para registrarlos en la carta correspondiente”. Para poder determinar los límites de Control de X se utilizan las siguientes fórmulas (1), para ello X es la media de las medias, R la media de los rangos y el coeficiente  $A_2$  (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2009).

$$\begin{aligned}
 \text{Limite de Control Superior} &= X + A_2R \\
 \text{Limite de Control Central} &= X \\
 \text{Limite de Control Inferior} &= X - A_2R
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Con el fin de conocer la amplitud o la magnitud de la variación del proceso se determinan los límites para la Carta de Control de Rangos. Para poder determinar los límites de Control se utilizan las siguientes fórmulas (2) donde se obtienen los Coeficientes  $D_3$  y  $D_4$ , así como R que es la media de los Rangos (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2009).

$$\begin{aligned}
 \text{Limite de Control Superior} &= D_3R \\
 \text{Limite de Control Central} &= R \\
 \text{Limite de Control Inferior} &= D_4R
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Las cartas de control de NP “son que analiza el número de defectuosos por subgrupo y se aplica cuando el tamaño de subgrupo es constante” (Gutiérrez Pulido & de la Vara Salazar, 2009) . Para poder determinar los límites de Control se utilizan las siguientes formulas (3) donde n es el tamaño de subgrupo, p es la proporción promedio de materiales defectuosos:

$$\begin{aligned}
 \text{Limite de Control Superior} &= np + 3\sqrt{np(1-p)} \\
 \text{Limite de Control Central} &= np \\
 \text{Limite de Control Inferior} &= np - 3\sqrt{np(1-p)}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

### c. Aplicación del Método y pruebas realizadas

Para realizar la aplicación de los gráficos de control, se determinó una muestra, que se calculó considerando una población (N) de 1,000 kg que son los que se producen por día, con una confiabilidad del 97% ( $Z= 2.17$ ) dicho nivel de confiabilidad se considera como parámetro en la empresa, un error del 3% ( $e=0.03$ ), con una probabilidad de éxito (p) y de fracaso (q) de (.50) para cada uno de ellos, para su cálculo se hace uso de la fórmula (4) donde se obtiene que la muestra representa un total de (n=14) piezas, cabe señalar que para la selección de cada una de las muestras se realiza tomando como referencia un muestreo aleatorio simple.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad (4)$$

Las características del ángulo que se inspeccionan son características como: la de apariencia por grumos, penetración de Zinc en el acero y el área negra, para ello se tomó como referencia el período del 19 de Marzo del 2016 al 23 de Marzo del 2016 para la toma de la muestra, a continuación se muestran las piezas de ángulo que se muestrearon, estas piezas tienen una dimensión de 2.5 metros de largo por 6mm de ancho (ver imagen. 1).

Cabe señalar que el espesor del acero y el recubrimiento que debe de tener el ángulo de la muestra fue de un material de 6mm como se indican en parte de color amarilla (ver tabla 2).



Imagen 1. Ángulo.  
 Fuente: Propiedad de la empresa.

Espesor del acero en milímetros	Espesor medio de recubrimiento en micras
Acero 6mm	100 micras
Acero 3mm a 6mm	85 micras
Acero 1.5 mm a 3 mm	64 micras
Acero 1.5 mm	45 micras

Tabla 2. Espesores mínimos de producto terminado.  
 Fuente: Elaboración propia.

La primer característica que se analiza es la de apariencia por grumos y a esa misma muestra se le inspeccionaron las demás características como penetración de Zinc en el acero y el área negra. Las piezas por grumos se analizó viendo su apariencia cuando esta salía de la paila, posteriormente se chequeo el área negra con una cinta de medir para reducir cual pieza tenía que retrabajarse, cuando una pieza salía de los parámetros de área negra se tiene que retrabajar en el área de acabado con pintura rica en zinc.

Finalmente la penetración se checó con un micrómetro magnético, este tenía una utilización especial ya que se tenía que colocar en áreas donde no hubiera barrenos o soleras soldadas a menos de cinco centímetros respetando esta característica se hacia el muestreo de cada una de las piezas galvanizadas (ver imagen 2,3).

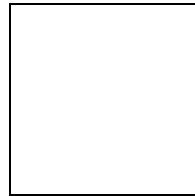


Imagen 2. Pailas.  
 Fuente: Propiedad de la empresa.



Imagen 3. Micrómetro magnético.  
 Fuente: Propiedad de la empresa.

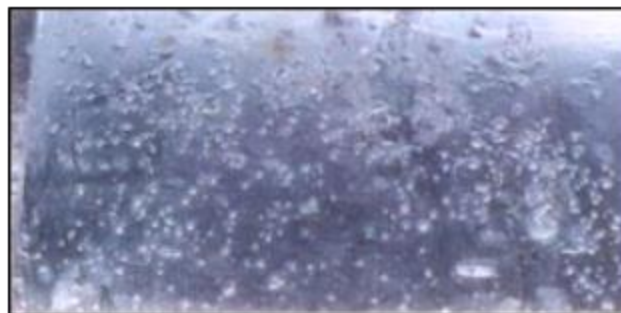
El análisis de la penetración de Zinc en el acero se realiza por medio del muestra el Gráfico de control X-R del día 1 al 4, para recabar las medidas de la penetración se hace uso del micrómetro, por tal se obtienen los límites de Control para penetración de Zinc en el acero de las 14 piezas. En el caso del gráfico de medias se obtiene que la media es de 154.6 considerando un límite superior de 235.7 y un límite inferior de 73.4. En el caso del gráfico de rangos se obtiene que el límite central es de 111.4, límite superior de 254 y un límite inferior de 0. (Ver gráfica. 1).



Gráfica 1. Penetración del Zinc en el Acero

Fuente: Elaboración propia

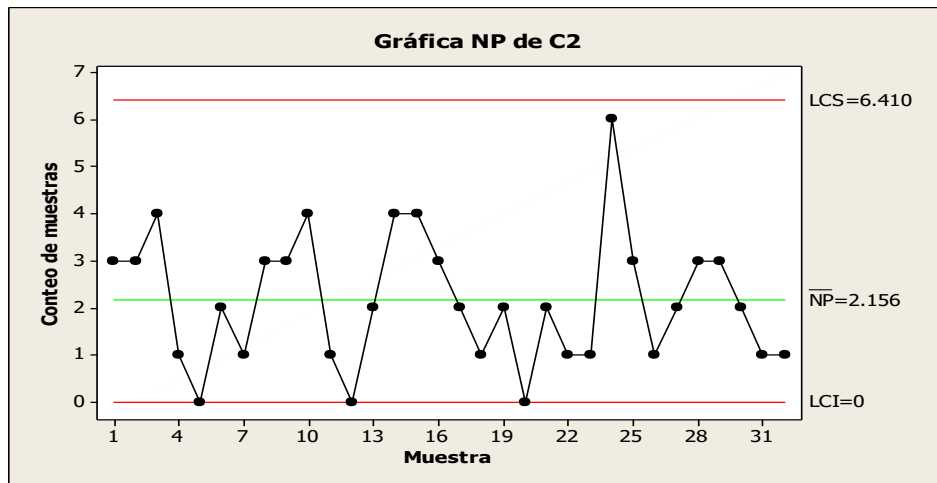
Para la apariencia por grumos se considera la aplicación de una carta de NP debido a que el procedimiento de evaluación de las piezas utilizó como criterio el PASA y NO PASA para realizar la selección del material que cumple o no el criterio de calidad. El muestreo fue en 8 horas por turno durante 4 días, cabe señalar que la Galvanizadora producen 100 piezas por hora de las cuales se tomaron 14 piezas por hora el total de piezas inspeccionadas durante estas 32 horas fueron 3,200 se checo la apariencia de material particularmente por grumos, estos son muy fáciles de detectar durante el procedimiento de galvanizado. (Ver imagen 4).



Gráfica 1. Grumos en ángulo.

Fuente: Propiedad de la empresa.

En la apariencia por grumos se considera la aplicación de la Carta NP donde se obtiene que los límites de control de calidad son: límite de control central es de 2 piezas, límite de control superior de 6 piezas y límite de control inferior es de 0. Es decir que si la empresa produce más de 6 rechazos por grumos significa que el proceso está fuera de los parámetros de calidad por lo tanto con la muestra obtenida se concluye que el proceso de calidad está controlado por que ningún punto está fuera de los límites de control a excepción del punto 25 que se acerca al límite superior (Ver gráfica 2).



Gráfica 2. Apariencia por grupos  
 Fuente: Elaboración propia

El área negra de los ángulos se analizó por medio de una carta de control X-R debido a que el área negra puede medirse, la empresa tiene considerado que dicha medida no puede exceder a 10 cm<sup>2</sup>, es decir no deben sobre pasar esta medida a lo largo y a lo ancho de la pieza por lo tanto las piezas que son mayor a 10cm<sup>2</sup> son rechazos y por lo tanto se tiene que re trabajar la pieza con un tipo de pintura rica en zinc (Ver imagen. 5).

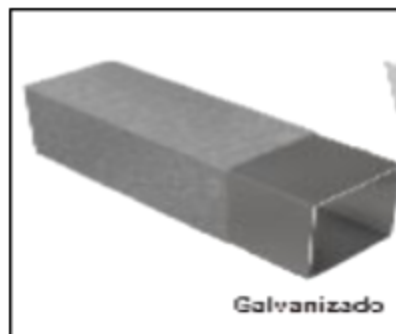
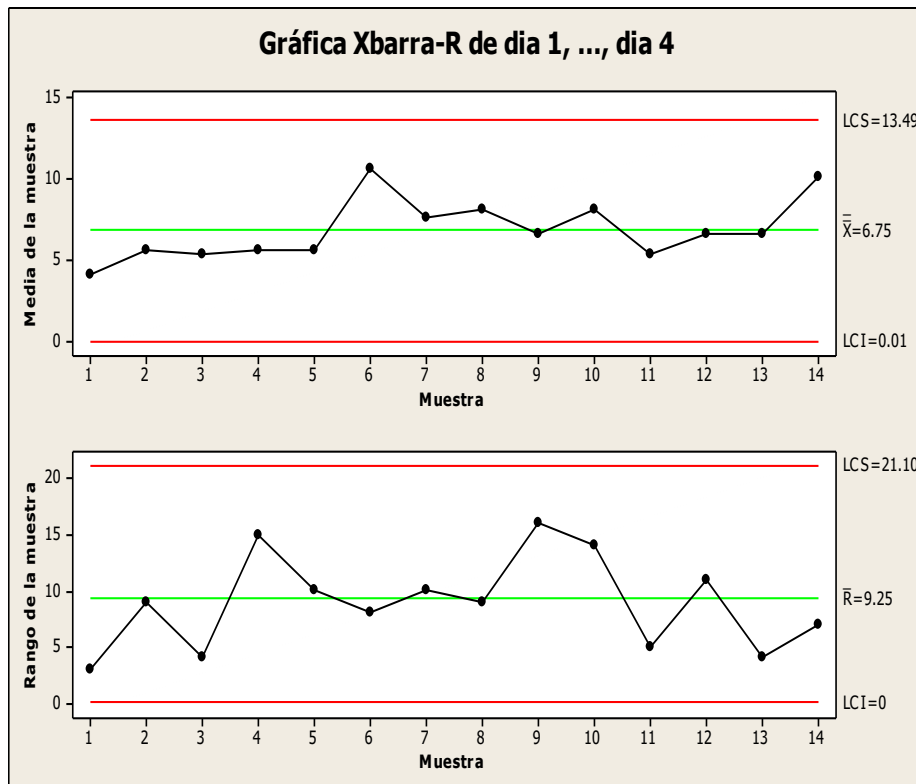


Imagen 5. Área negra  
 Fuente: Propiedad de la empresa

En la gráfica 3 se obtiene la gráfica X-R para las mediciones de área negra. En la carta de control de medias se obtiene que la media es de 6.75, el límite superior de 13.49 y límite inferior de .01. Considerando la carta de control de rangos el límite central es de 9.25, límite superior de 21.10 y límite inferior de 0. Los datos anteriores nos permiten evaluar que el proceso se encuentra controlado debido a que el comportamiento de las 14 muestras se encuentran apegadas al límite central lo que nos permite concluir que generalmente el proceso está dentro de los parámetros de calidad, considerando los límites superiores e inferiores como margen de esta. (Ver imagen5).



Gráfica 3. Área negra de los ángulos  
 Fuente: Elaboración propia

### 3. Discusión y resultados

Dentro del concepto de calidad total existen tres parámetros importantes: satisfacción total del cliente, la motivación total de los empleados de la empresa y todo lo anterior logrando un costo mínimo en los productos o servicios que se ofrecen. Es por ello que la calidad total requiere de la búsqueda y mejora continua de esos tres parámetros. La frase de la “Calidad no cuesta” siempre debe demostrarse, es por ello que se debe cuantificar concretamente en cada caso que “la no calidad cuesta cara” y también debe demostrarse. (Amat, 2005).

		Gráfico de medias			Gráfico de Rangos		
	Gráfico	LCS	LCC	LCI	LCS	LCC	LCI
Penetración	X-R	235.7	154.6	73.4	254.1	111.4	0
		Gráfico de medias			Gráfico de Rangos		
Área negra	X-R	13.49	6.75	0.01	21.1	9.25	0
		Gráfico NP					
Apariencia	NP	6.41	2.156	0			

Tabla 3. Límites de control de Calidad.

Fuente: Elaboración propia.

Es por lo anterior que resulta relevante para la empresa el establecer parámetros de calidad que le permitan controlar sus procesos en el caso específico se realizó considerando 3 características: penetración de zinc, área negra y apariencia por grumos donde se obtienen los límites de control según la Tabla 3. Los límites que se establecen en la tabla 3 son valores que permiten medir la variación del proceso de acuerdo a las características estudiadas en el proceso.

#### **4. Conclusiones**

La necesidad del aseguramiento de una determinada calidad permite justificar ante el cliente la correcta relación entre la capacidad de proceso y capacidad de la maquina en relación con la tolerancia exigida a las piezas, lo cual representa un factor económico que hacen del conocimiento y control del proceso una ventaja competitiva. (Verdoy, Mateu Mahiques, & Sagasta Pellicer, 2006).

Es por ello que la aplicación de los gráficos de control permitió establecer parámetros de control y así mismo evaluar su proceso actual encontrando que el proceso se encuentra controlado para la penetración del Zinc en el Acero, en la Apariencia existe un punto fuera de control que debido a que el punto 25 aunque no se encuentra fuera de control si representa una variabilidad en el proceso

#### **5. Referencias**

- [1] Amat, O. (2005). Costes de calidad y de no calidad. España: Gestión 2000.
- [2] Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2009). Control Estadístico de Calidad y seis Sigma. México: Mc Graw Hill.
- [3] Juran, J., Franc M. Gryan, J., & R.S. Bingham, J. (2005). Manual de Control de la Calidad vol 2. España: Reverté.
- [4] Shewhart, W. (1931). Economic Control of Quality of Manufactured Products. In W. Shewhart, Economic Control of Quality of Manufactured Products (p. 473). New York: 2.
- [5] Verdoy, P., Mateu Mahiques, J., & Sagasta Pellicer, S. (2006). Manual de Control Estadístico de Calidad. Publications de la Universitar Jaume.

#### **Semblanzas de los autores**

**Miguel Ángel Espinoza Lara.** Estudiante del cuarto cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica del Bicentenario.

**Ruth Irina Durán Hernández.** Estudiante del cuarto cuatrimestre de la carrera Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica del Bicentenario.

**Norma Lizbeth Ramírez Cabrera.** Licenciada en comercio internacional egresada de la Universidad de Guanajuato en 2007. Maestría en Finanzas Corporativas de la Universidad de la Salle Bajío en 2013. A partir del 2012 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica de bicentenario dentro de la Ingeniería en logística y Transporte, ha desarrollado el desarrollo de investigaciones referente a temas de comercio Exterior, competitividad, así como formulación y evaluación de proyectos de inversión en áreas de transporte.

**Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero Industrial, en el 2013 egreso del Instituto Tecnológico de Celaya, de la maestría en Ingeniería Industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de



*Simposio UPB 2016*

*28 de Noviembre del 2016*

*ISBN 978-607-9492-00-7*

**UPB**

Ingeniería en logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

---

## **Control y Diseño del proceso de Auditoría en la Operación de Importación Marítima**

### ***Control and Design of the Audit Process in Operation of Maritime Import***

Ing. Fernandez Navarro Erika <sup>1</sup>, M.F.C. Ramirez Cabrera Norma Lizbeth <sup>1</sup>, M.I.I. Pérez González Russell <sup>1</sup>, M.I. Chávez Valencia José<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[erikafernandeznavarro@gmail.com](mailto:erikafernandeznavarro@gmail.com), [nramirez@upbcentenario.edu.mx](mailto:nramirez@upbcentenario.edu.mx), [rperez@upbcentenario.edu.mx](mailto:rperez@upbcentenario.edu.mx), [jchavez@upbcentenario.edu.mx](mailto:jchavez@upbcentenario.edu.mx),

#### **Resumen:**

En el presente trabajo se abordan temas relevantes en materia de Comercio Internacional basado en el control del proceso de auditoría y de igual manera la efectividad en las operaciones de importación marítima, disminuyendo anomalías en documentos y discrepancias en la operación de importación. El proyecto se enfocó en una empresa manufacturera para el sector de autopartes especializada en la elaboración de sensores de velocidad, rueda y transmisión, la cual cuenta con el programa IMMEX, al mismo tiempo se hace énfasis en los beneficios, ventajas, y desventajas de éste, pero sobre todo las obligaciones que la empresa por estar en este programa debe cumplir. Una de las obligaciones del IMMEX es llevar una auditoría interna en el sistema de control de inventarios para prevenir los errores y omisiones de comercio exterior con el fin de evitar infracciones y multas de comercio exterior conforme a la legislación de comercio exterior aplicable. Para lo cual se realizó una comparación entre el cuatrimestre enero-abril del 2015 y 2016 como periodo de estudio, donde se quiere reducir las sanciones y multas, esto le permite a la empresa la oportunidad de actuar reduciendo el riesgo fiscal en que cae al no contar con un buen control en los procesos de auditoría.

**Palabras clave:** Auditoría, Control, Importación, Marítima, Operación, Diseño, Proceso.

#### **Abstract:**

In this study, relevant issues are addressed in the International Trade based on control of the audit process and likewise effectiveness marine import operations, reducing documents anomalies and discrepancies in the import operation. The project focused on a manufacturing company for auto parts sector specializing in the development of speed sensors, wheel and transmission, which has the IMMEX program, while disadvantages of this emphasis on the benefits, advantages becomes, and but above all the obligations the company to be in this program must meet. One of the obligations of IMMEX is out an internal audit in the inventory control system to prevent errors and omissions foreign trade in order to avoid violations and fines of foreign trade under the legislation applicable foreign trade. For which a comparison between the four months from January to April of 2015 and 2016 as a period of study, where you want to reduce penalties and fines was performed, this allows the company the opportunity to act to reduce the fiscal risk falling by not have a good control in the audit process.

**Keywords:** Audit, Control, Import, Maritime, Operation, Design, Process.

## **1. Introducción**

En un ambiente de alta competitividad en los mercados internacionales, como en el que actualmente se vive, las operaciones de comercio exterior representan un punto primordial para lograr el crecimiento económico dentro del país, debido a las inversiones extranjeras que desarrollan sus proyectos al instalar empresas para elaboración, transformación de materia prima en producto terminado.

Para llevar a cabo la realización de estas actividades que impulsan el crecimiento económico relacionando países extranjeros mediante las operaciones de comercio exterior, la importación que es la introducción de manera temporal de materia prima para su elaboración ò transformación en productos terminados ò semiterminados los cuales son retornadas al extranjero mediante las exportaciones, teniendo a cumplir con los reglamentos y leyes del comercio exterior controlados y expedidos por el gobierno federal. Algunas de las leyes a cumplir son: Código Fiscal de la Federación, Ley de Comercio Exterior, Ley del Impuesto al Valor Agregado, Reglas de carácter general en materia de comercio exterior, Ley Aduanera, Anexos y apéndices.

El proceso previo de la auditoria es un soporte para la empresa, pues dentro de él se pueden detectar errores, anomalías o información mal proporcionada por parte de las entidades que intervienen en el proceso de comercialización internacional.

Para la realización de este proyecto se toma en cuenta el problema en la auditoría de 2015 donde su muestra que las principales discrepancias encontradas fue en las facturas de importación, dando un total de 125 discrepancias de las cuales 114 son multables, incurriendo en un riesgo fiscal de \$231,420.00, que de no ser subsanado afectaría directamente en las operaciones de importación de la empresa. Así mismo se evaluó la documentación faltante en los expedientes de comercio Exterior donde se observa el total de documentos omitidos en el periodo de Enero- Abril 2015, donde se obtuvo un total de 333 documentos omitidos de los cuales 304 son multables ocasionando un riesgo fiscal de \$1, 337,600.00 como lo marca la Ley Aduanera al no contar con los documentos obligatorios al realizar dichas operaciones de comercio internacional.

Es por ello que la presente investigación se realiza tiene como objetivo general dar cabal cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Ley Aduanera, su reglamento y de igual manera disminuir el riesgo fiscal en las operaciones de comercio exterior realizadas en el año 2016.

El riesgo fiscal será el suceso que genera una posibilidad de pérdida directa como consecuencia de fallas en los procesos internos, errores humanos, o fallas en los sistemas de información provocada por factores externos o internos de la empresa (CAMPA, 2016 ).

Los errores que al no ser subsanados ponen en riesgo la operación de comercio exterior de la empresa, además de llegar a ser auditados por entidades mayores como el SAT (Servicio de Administración Tributaria), serán acreedores a multas y sanciones, conforme a la Ley Aduanera en los artículos 184-A, 184-B y 185, cuyo valor de multa dependiendo a la infracción oscila entre:\$1,420.00 a \$2,030.00 en datos inexactos y \$2,930.00 a \$4,400.00, en caso de omisión de documento. (Aduanera, 2016).

Para dicha investigación se establece los siguientes objetivos específicos:

- Contabilizar el número de infracciones y el monto por multa de datos inexactos y omisión de documentos estipulados en la Ley Aduanera en el año de 2015.
- Minimizar en un 70% el porcentaje de las operaciones con discrepancias e infracciones en facturas así mismos en la omisión de documentos en 2016.
- Minimizar en un 70% el porcentaje de riesgo fiscal ocasionado por multas de datos inexactos y omisión de documentos estipulados por la Ley Aduanera para el primer cuatrimestre de 2016, haciendo una comparación al primer cuatrimestre de 2015.

## 2. Desarrollo

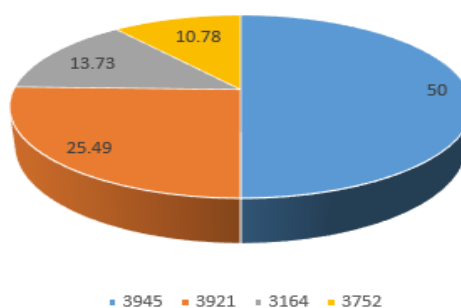
### a. Metodología del proyecto

Dado que el enfoque principal del presente artículo es evaluar el proceso de auditoría en las operaciones de importación marítima, logrando mejorar las fallas encontradas en este, para conseguir la efectividad en la mayoría de las operaciones realizadas en 2016, el presente estudio utiliza la siguiente metodología para su investigación sobre el tema:

1. Análisis de las operaciones de Veracruz y Manzanillo del periodo enero-abril de 2015.
2. Análisis del proceso de auditoría utilizado en 2015.
3. Rediseño del proceso de auditoría para las operaciones de importación marítima 2016.
4. Análisis de las operaciones de importación marítima del periodo Enero-Abril 2016.
5. Comparación de los resultados de discrepancias y faltantes del periodo Enero-Abril 2015 y 2016.

Cabe señalar que las operaciones de comercio exterior en importación se utilizan 4 patentes: 3164 – Querétaro, 3752 – México, 3921 – Veracruz y 3945 – Manzanillo. Por lo cual simplemente se hacen uso únicamente de las patentes en las cuales se realizan importaciones marítimas, siendo estas las patentes con mayores faltantes: 3921 – Veracruz y 3945 – Manzanillo, para lo cual manzanillo representa el 50% de las operaciones de comercio exterior y Veracruz representa el 25.49% de las operaciones (Ver gráfica 1).

NIVEL DE PARTICIPACIÓN POR PATENTE



Gráfica1. Nivel de participación por patente.  
Fuente: Elaboración propia.

**b. Diagnóstico del proceso y Operaciones de comercio Exterior 2015**

A continuación, se muestra en la figura 1 el proceso de auditoria durante el periodo 2015 para el control de las operaciones de comercio realizadas por la empresa. Después de realizar la operación se tenía una semana para adjuntar los documentos que se expidieron para realizar la operación, para la tercera semana se realizaba un reporte de auditoria para los ejecutivos especificando los documentos faltantes y las discrepancias, posteriormente a tres semanas después se tenía la retroalimentación que terminaba con la auditoría y cumplimiento con la Ley, teniendo este proceso una duración de 7 semanas. Mientras en la Figura 2 Proceso de Operación de Importación Marítima se puede observar el tiempo que involucra la realización de una Importación Marítima, la cual realmente requería de 10 semanas para finalizar con la entrega de los documentos de dicha operación.

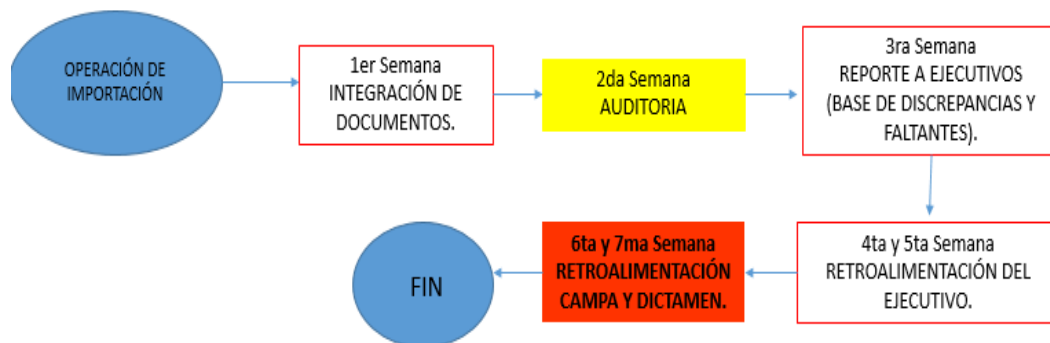


Figura 1. Proceso de Auditoria 2015.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

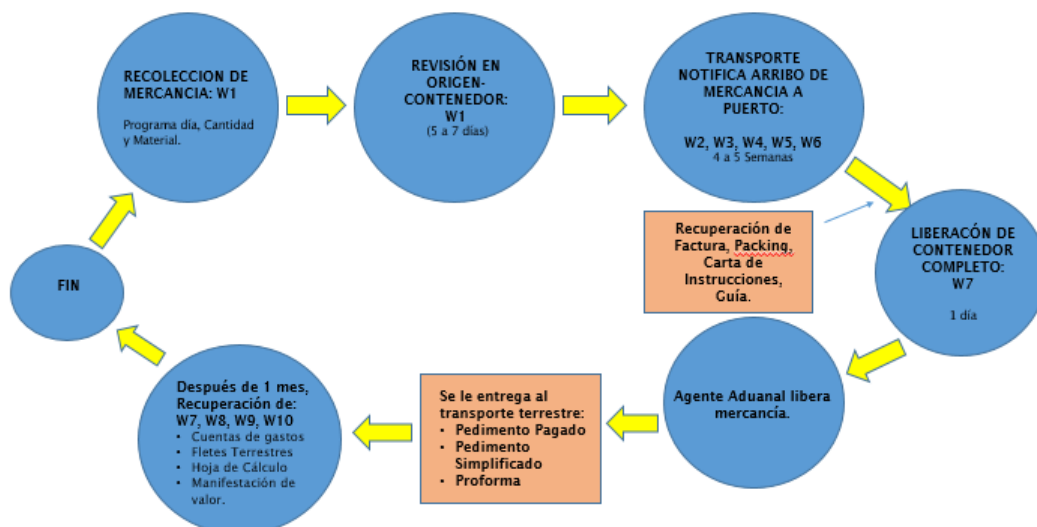


Figura 2. Proceso de Operación de Importación Marítima.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

En la tabla 1 Discrepancias y faltantes encontrados en el proceso de auditoría de 2015, podremos observar las principales anomalías y omisión de documentos encontrados en 2015 de los cuales se obtienen 458 discrepancias y faltantes, de ellos 418 son multables, lo que nos indica un riesgo fiscal.

	DISCREPANCIAS Y FALTANTES	CANTIDAD INICIO DE AUDITORIA
<b>DISCREPANCIAS</b>	Datos del importador	18
	Datos del proveedor	12
	Descripción de la mercancía	58
	ID Fiscal	19
	No. De parte	2
	RFC	4
	Unidad de medida	1
	Incoterm	11
<b>DOCUMENTOS OMITIDOS</b>	Manifestación de valor	152
	Hoja de Calculo	44
	Documentos de transporte	1
	Listas de empaque	100
	Pedimento Simplificado	1
	Aviso Consolidado	6
	Incrementables de embalaje	2
	Cuentas de gastos del A.A	1
	Incrementables de seguro	14
	Cartas de Instrucciones	11
	Pedimento Completo	1
<b>TOTAL</b>	<b>458</b>	
<b>TOTAL DE MULTABLES</b>	<b>418</b>	

Tabla 1. Discrepancias y faltantes 2015.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

En la tabla 2 Discrepancias de 2015 observaremos las anomalías encontradas en las facturas de cada uno de los meses del periodo Enero- Abril 2015, donde conforme a lo establecido en la Ley Aduanera toma como sanción a estos errores el valor más alto de la multa establecido por la ley, siendo así un monto de \$2,030.00 pesos por cada infracción encontrada. (Aduanera, 2016).

		ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL	
DISCREPANCIAS	MULTABLE	CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA
Datos del importador	Si	2	\$ 4,060.00	9	\$ 18,270.00	3	\$ 6,090.00	4	\$ 8,120.00
Datos del proveedor	Si		\$ -		\$ -		\$ -	12	\$ 24,360.00
Descripción de la mercancía	Si	7	\$ 14,210.00	15	\$ 30,450.00	8	\$ 16,240.00	28	\$ 56,840.00
ID Fiscal	Si	8	\$ 16,240.00	9	\$ 18,270.00	2	\$ 4,060.00		\$ -
No. De parte	Si	1	\$ 2,030.00	1	\$ 2,030.00		\$ -		\$ -
RFC	Si	2	\$ 4,060.00	1	\$ 2,030.00	1	\$ 2,030.00		\$ -
Unidad de medida	Si		\$ -	1	\$ 2,030.00		\$ -		\$ -
Incoterm	No	10	\$ -		\$ -	1	\$ -		\$ -
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>	<b>\$ 40,600.00</b>	<b>36</b>	<b>\$ 73,080.00</b>	<b>15</b>	<b>\$ 28,420.00</b>	<b>44</b>	<b>\$ 89,320.00</b>

Tabla 2. Discrepancias del proceso de Auditoría 2015.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

En la tabla 3 Faltantes en proceso de auditoria 2015, observaremos los principales faltantes encontrados en proceso de 2015, dichos documentos omitidos con multa establecida por la Ley Aduanera de \$4,400,00 está la infracción más alta para sancionar dichos faltantes (Aduanera, 2016).

FALTANTES	MULTABLE	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL	
		CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA	CANTIDAD	MULTA
Manifestación de valor	Si	15	\$ 66,000.00	41	\$180,400.00	48	\$211,200.00	48	\$211,200.00
Hoja de Calculo	Si	11	\$ 48,400.00	24	\$105,600.00		\$ -	9	\$ 39,600.00
Documentos de transporte	Si		\$ -		\$ -		\$ -	1	\$ 4,400.00
Listas de empaque	Si	20	\$ 88,000.00	59	\$233,200.00	4	\$ 17,600.00	23	\$101,200.00
Pedimento Simplificado	Si		\$ -		\$ -	1	\$ 4,400.00		\$ -
Aviso Consolidado	Si		\$ -		\$ -		\$ -	6	\$ 26,400.00
Incrementables de embalajes	No		\$ -	1	\$ -	1	\$ -		\$ -
Cuentas de gastos del A.A	No	1	\$ -		\$ -		\$ -		\$ -
Incrementables de seguro	No	1	\$ -	3	\$ -	5	\$ -	5	\$ -
Cartas de Instrucciones	No	1	\$ -	8	\$ -		\$ -	2	\$ -
Pedimento Completo	No		\$ -		\$ -		\$ -	1	\$ -
<b>TOTAL</b>		<b>49</b>	<b>\$202,400.00</b>	<b>130</b>	<b>\$519,200.00</b>	<b>59</b>	<b>\$233,200.00</b>	<b>95</b>	<b>\$182,800.00</b>

Tabla 3. Faltantes del Proceso de Auditoría 2015.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

**c. Proceso de auditoría de comercio Exterior 2016**

En la Figura 2 Proceso de Auditoría en Importación Marítima de 2016, estableciendo 11 semanas después de realizar la operación de importación, para obtener los documentos obligatorios establecidos por la Ley Aduanera al realizar operaciones de comercio, se establece como el proceso de auditoría para las operaciones de 2016, esto después de evaluar el lapso de tiempo que conlleva la realización de una operación marítima, y al analizar el proceso de auditoría desarrollado en el año 2015 que se mostró en la figura 1 anteriormente.

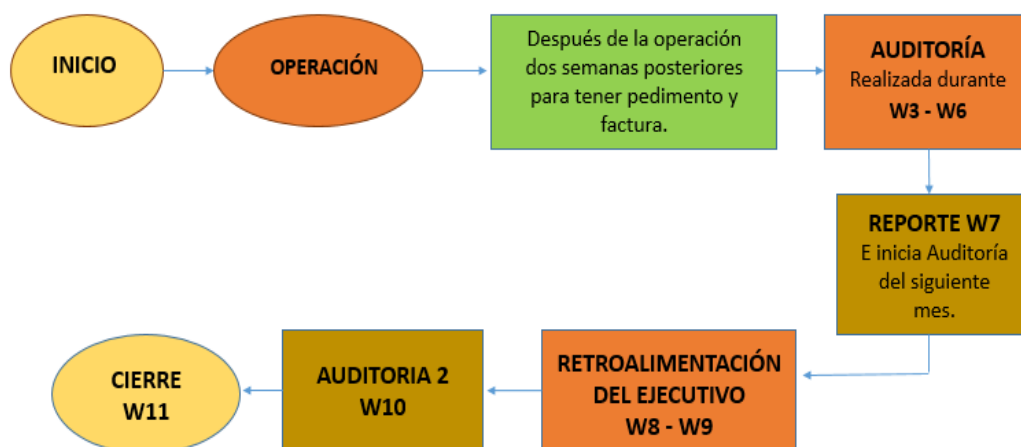


Figura 2. Proceso de Auditoría 2016.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

Para subsanar todas aquellas discrepancias existentes en las facturas de importación las cuales generan una sanción (multa) establecida por la Ley Aduanera en sus Art. 184, 184-A, 184-B y 185 se realizó un formato encomienda regla 3.1.5, es el documento que se genera dentro de la empresa para cada uno de los proveedores, subsanando las discrepancias en factura (Aduanera, 2016).

### 3. Discusión y resultados

La información obtenida que nos arroja las 87 operaciones de importación desarrolladas en 2016, son los siguientes datos: se obtuvo un total de 351 discrepancias y faltantes al inicio de la auditoría del periodo Enero – Abril 2016, de los cuales 272 anomalías son multables, mismas que de no ser subsanadas generan a la empresa un riesgo fiscal considerable (Ver tabla 4).

	DISCREPANCIAS Y FALTANTES	CANTIDAD INICIO DE AUDITORIA
<b>DISCREPANCIAS</b>	No. De parte	3
	Precio Unitario	6
	Valor	1
	Incoterm	51
<b>DOCUMENTOS OMITIDOS</b>	Manifestación de valor	163
	Hoja de Calculo	80
	Documentos de transporte	3
	Listas de empaque	15
	Pedimento Simplificado	1
	Incrementables de fletes	3
	Incrementables de embalaje	10
	Cuentas de gastos del A.A	15
<b>TOTAL</b>		<b>351</b>
<b>TOTAL DE MULTABLES</b>		<b>272</b>

Tabla 4. Faltantes y Discrepancias 2016  
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

En la tabla 5 Discrepancias y Faltantes enero- abril 2015-2016, podremos observar que se disminuye el motivo de las discrepancias para el año 2016. En 2015 se incurrió en el periodo de Enero-Abril en una multa de \$1, 569, 020.00 pesos mientras que para el mismo periodo de 2016 se tiene una multa al principio de la auditoria de \$1, 173, 100.00 en la omisión de documentos y anomalías en facturas.

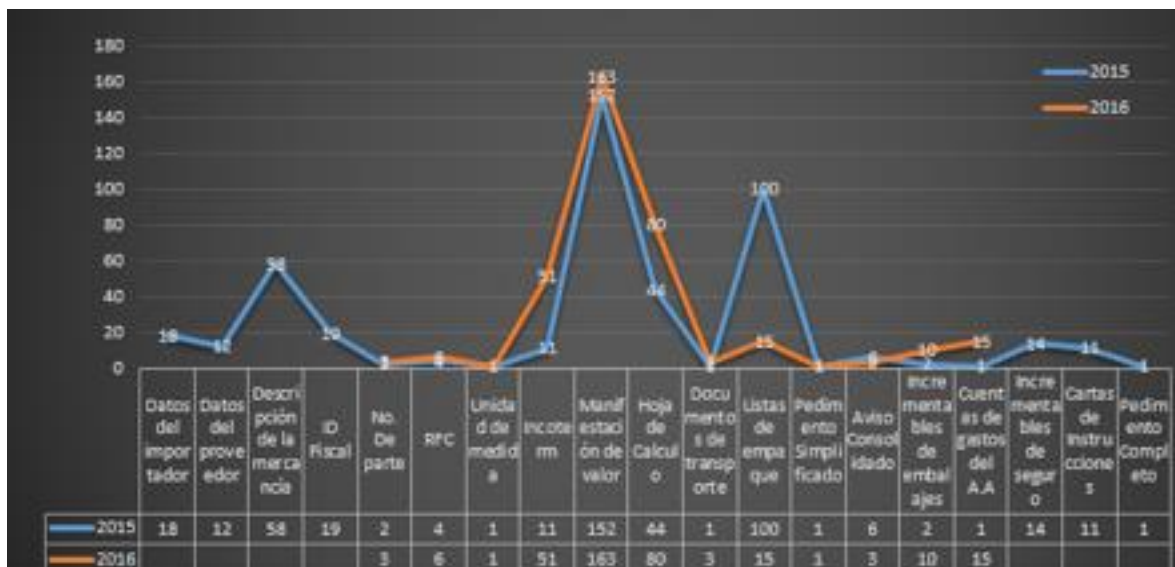


	AUDITORIA 2015				AUDITORIA 2016			
	CANTIDAD INICIO DE AUDITORIA	MULTABLE	MULTA		CANTIDAD INICIO DE AUDITORIA	MULTABLE	MULTA	
DISCREPANCIAS	Datos del importador	18	Si	\$ 36,540.00	No. De parte	3	Si	\$ 6,090.00
	Datos del proveedor	12	Si	\$ 24,360.00	Precio Unitario	6	Si	\$ 12,180.00
	Descripción de la mercancía	58	Si	\$ 117,740.00	Valor	1	Si	\$ 2,030.00
	ID Fiscal	19	Si	\$ 38,570.00	Incoterm	51	No	\$ -
	No. De parte	2	Si	\$ 4,060.00				
	RFC	4	Si	\$ 8,120.00				
	Unidad de medida	1	Si	\$ 2,030.00				
	Incoterm	11	No	\$ -				
DOCUMENTOS OMITIDOS	Manifestación de valor	152	Si	\$ 668,800.00	Manifestación de valor	163	Si	\$ 717,200.00
	Hoja de Calculo	44	Si	\$ 193,600.00	Hoja de Calculo	80	Si	\$ 352,000.00
	Documentos de transporte	1	Si	\$ 4,400.00	Documentos de transporte	3	Si	\$ 13,200.00
	Listas de empaque	100	Si	\$ 440,000.00	Listas de empaque	15	Si	\$ 66,000.00
	Pedimento Simplificado	1	Si	\$ 4,400.00	Pedimento Simplificado	1	Si	\$ 4,400.00
	Aviso Consolidado	6	Si	\$ 26,400.00	Incrementables de fletes	3	No	\$ -
	Incrementables de embalaje	2	No	\$ -	Incrementables de embalaje	10	No	\$ -
	Cuentas de gastos del A.A	1	No	\$ -	Cuentas de gastos del A.A	15	No	\$ -
	Incrementables de seguro	14	No	\$ -				
	Cartas de Instrucciones	11	No	\$ -				
	Pedimento Completo	1	No	\$ -				
<b>TOTAL</b>	<b>458</b>			<b>TOTAL</b>	<b>351</b>			
<b>TOTAL DE MULTABLES</b>	<b>418</b>		<b>\$ 1,569,020.00</b>	<b>TOTAL DE MULTABLES</b>	<b>272</b>		<b>\$ 1,173,100.00</b>	

Tabla 5. Discrepancias y Faltantes enero-abril 2015 y 2016

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

En la Gráfica 2 Auditoria Inicial 2015 y 2016 se observa la tendencia que tiene cada uno de los documentos en dichos años, siendo las manifestaciones de valor el documento con mayor número de incidencias en el periodo enero- abril 2015 y 2016.



Gráfica 2. Auditoria inicial 2015 y 2016.

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

A continuación se muestra en la gráfica 3 se muestran los resultados de 2015, donde podrá observarse la disminución de faltantes en el que se queda a finales de diciembre del mismo año para el periodo

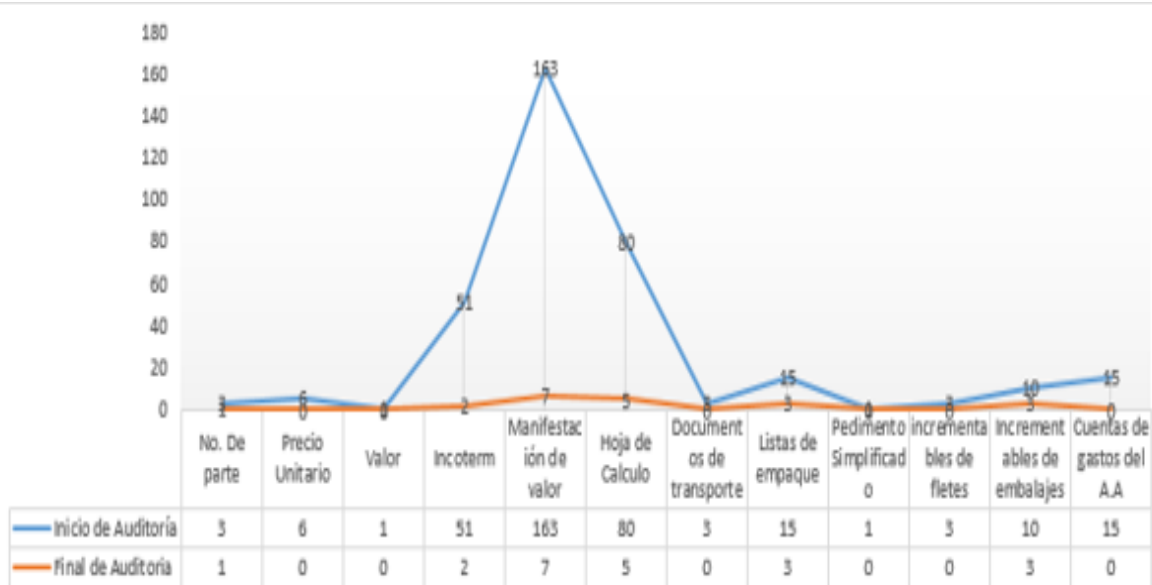
Enero-Abril 2015. Dejando a dicho periodo con la cantidad de faltantes de 48 documentos de los cuales 36 son multables, incurriendo en una multa final de \$158,400.00 pesos.



Gráfica 3. Resultados al final del proceso de auditoría 2015

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

Se muestra en la gráfica 4 Resultados al final del proceso de la auditoría en 2016 la disminución obtenida al final del periodo enero-abril.



Gráfica 4. Resultados al final del proceso de auditoría 2016

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

En el periodo Enero-Abril 2015 se logra subsanar un 89.90% del riesgo fiscal en diciembre 2015, identificado al principio de auditoría, es decir, la multa final en dicho periodo se reduce a \$158,400.00, de \$1,569,020.00 al inicio de la auditoría. Mientras que para el periodo de Enero-Abril 2016 se subsana

un 94.20% las multas sobre las infracciones de las discrepancias y documentos faltantes, teniendo un 5.80% equivalente a \$68, 030.00 pesos de multa final en dicho periodo (Ver tabla 5).

	MULTAS	
	2015	2016
ENERO-ABRIL FALTANTES	\$ 1,337,600.00	\$ 1,152,800.00
ENERO-ABRIL DISCREPANCIAS	\$ 231,420.00	\$ 20,300.00
<b>TOTAL MULTAS</b>	<b>\$ 1,569,020.00</b>	<b>\$ 1,173,100.00</b>
RIESGO SUBSANADO	\$ 1,410,620.00	\$ 1,105,070.00
<b>PORCENTAJE</b>	<b>89.90</b>	<b>94.20</b>

Tabla 5. Integración de Resultados enero-abril 2015 y 2016.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

En la tabla 6, se puede verificar que mediante la realización de dicho proyecto se logró disminuir 76.64% las anomalías y cantidad de documentos faltantes para 2016, y un 74.77% el riesgo fiscal para las operaciones de importación marítima en el periodo Enero-Abril 2016, en comparación con el riesgo fiscal en el que incurrió la empresa en el año 2015, logrando así los objetivos establecidos al comienzo de dicho proyecto.

AÑO	INICIO DE AUDITORIA			FINAL DE PROCESO DE AUDITORIA		
	DISCREPANCIAS Y FALTANTES	MULTABLES	MULTA	DISCREPANCIAS Y FALTANTES	MULTABLES	MULTA
2015	458	418	\$ 1,569,020.00	48	36	\$ 158,400.00
2016	351	272	\$ 1,173,100.00	21	16	\$ 68,030.00
TOTALES	809	690	\$ 2,742,120.00	69	52	\$ 226,430.00

OPERACIONES CON ANOMALIAS EN 2016	76.64
RIESGO FISCAL PARA 2016	74.77

Tabla 6. Integración de Resultados al inicio y final de auditoria para enero-abril 2015 y 2016  
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa.

#### 4. Conclusiones

Se obtuvo un 74.77% de reducción en el riesgo fiscal del periodo Enero-Abril 2016 en comparación con el riesgo fiscal del mismo periodo en el año 2015, además de reducir a un 76.64% las anomalías y faltantes en la documentación para el periodo Enero-Abril 2016 a principios de la auditoría del mismo año. Con el nuevo plan de trabajo se logra en 2016 un control sobre la operación de importación marítima, con beneficios para la encargada de las operaciones marítimas de:

- Integrar en tiempo los documentos faltantes y subsanar las discrepancias en facturas.
- Logra reducir el riesgo fiscal
- Cuenta con una mayor efectividad en las operaciones.

Mientras para el despacho de Auditoría el principal beneficio es:

- Establecer el lapso de tiempo para dar seguimiento a la operación, evitando así el retrabajo de su personal para seguir dando seguimiento a los expedientes de operaciones de meses y años anteriores.

Si se da seguimiento a dicho proceso se lograra que el proceso de auditoría y el control en los expedientes de las operaciones de comercio exterior estén mucho más completos y en ley como lo establece la Ley Aduanera, Anexo 24 de las Reglas de Carácter General en Materia de Comercio Exterior, Ley de comercio Exterior.

Aún hay puntos en cuanto a las discrepancias y faltantes que se siguen generando en los que se podría trabajar para lograr así un 100% la disminución del riesgo fiscal

## **Referencias**

- [1] Aduanera, L. (1 de Agosto de 2016). Ley Aduanera. Obtenido de Ley Aduanera: <http://www.aduanas-mexico.com.mx/claa/ctar/leyes/la.html>.
- [2] CAMPA. (30 de Julio de 2016). CAMPA. Obtenido de CAMPA: <http://www.campa.com.mx/index.php/nosotros.html>.
- [3] SAT. (26 de Julio de 2016). Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Obtenido de Secretaría de Hacienda y Crédito Público: [http://www.sat.gob.mx/aduanas/importando\\_exportando/regimenes/Paginas/documento\\_que\\_deben\\_anejar\\_al\\_pedimento\\_importacion.aspx](http://www.sat.gob.mx/aduanas/importando_exportando/regimenes/Paginas/documento_que_deben_anejar_al_pedimento_importacion.aspx).

## **Semblanzas de los autores**

**Erika Fernández Navarro.** Ingeniera en Logística y Transporte; en el ámbito laboral, ha desempeñado actividades de prácticas en el área de Almacén de una empresa mueblera, así como en el área de Logística en una empresa del sector automotriz; además de desarrollar el proyecto “Análisis de Intersecciones a Nivel (Intersección Raúl Bailleres y Luis.H Ducoing)” en Silao, Gto. con el Ing. José Chávez Valencia en una duración de 4 meses, enfocando dicho proyecto al área de Transporte.

**Norma Lízbeth Ramírez Cabrera.** Licenciada en comercio internacional egresada de la Universidad de Guanajuato en 2007. Maestría en Finanzas Corporativas de la Universidad de la Salle Bajío en 2013. A partir del 2012 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica de bicentenario dentro de la Ingeniería en logística y Transporte, ha desarrollado el desarrollo de investigaciones referente a temas de comercio Exterior, competitividad, así como formulación y evaluación de proyectos de inversión en áreas de transporte.

**Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero Industrial, en el 2013 egreso del Instituto Tecnológico de Celaya, de la maestría en Ingeniería Industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de Ingeniería en logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de

experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

**José Chávez Valencia.** Egresado en 2006 de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo como ingeniero civil, en el 2013 de la Maestría en Infraestructura del Transporte en la Rama de las vías terrestres, a partir del 2013 laboro en la Universidad Politécnica Bicentenario, dentro de la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, teniendo pa posibilidad de especializarse en las áreas de tránsito, transporte y modelación del mismo, actualmente ha desarrollado investigación en transporte y movilidad urbana en proyectos dentro de la ingeniería

---

## **Estudio de viabilidad en las rutas de transporte público de la empresa Transportes GRS**

### ***Feasibility Study on Public Transport Routes GRS Transport Company***

Rodríguez Oviedo Juan Manuel<sup>1\*</sup>, MDO. Alvarado Díaz Miguel Ángel <sup>1</sup> y Rosales González María de los Ángeles <sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[15010004@upbicentenario.edu.mx](mailto:15010004@upbicentenario.edu.mx), [malvaradod@upbicentenario.edu.mx](mailto:malvaradod@upbicentenario.edu.mx), [14030193@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030193@upbicentenario.edu.mx)

#### **Resumen:**

Actualmente las empresas de transporte de carga de personal han tenido grandes cambios, en los cuales se ha visto involucrado el crecimiento de la población, debido a las exigencias de los mismos. El proyecto que a continuación se presentara tiene como objetivo llevar a cabo un estudio de viabilidad en tres de las principales rutas suburbanas del municipio de Silao, Gto, Dicho análisis se efectuó en las unidades de la empresa “TRANSPORTES GRS”, la cual promueve servicio de calidad a los clientes en el transporte público, optimizando los recursos y logrando una máxima rentabilidad económica en un marco de competitividad e innovación. Los colaboradores de dicho proyecto aplicaron una serie de encuestas a los usuarios de cada una de las rutas con el objetivo de conocer la satisfacción de cada uno de ellos respecto al transporte. Además se utilizaron algunos programas informáticos los cuales ayudaron a saber más exactamente el tiempo y el kilometraje recorrido. Se recopiló información sobre el boletaje consumido por cada uno de los camiones, para así saber la demanda que tenía cada unidad.

**Palabras clave:** Viabilidad, Proveer, Rentabilidad.

#### **Abstract:**

Currently the freight companies have had great personnel changes, in which the population growth has been involved due to the requirements. The project here presented aimed to carry out a feasibility study on three major suburban routes of the municipality of Silao, Guanajuato, This analysis was carried on the units of the company "TRANSPORT GRS" which promotes service quality to customers in public transport, optimizing resources and achieving maximum profitability within a framework of competitiveness and innovation. The contributors to this project implemented a series of surveys to users of each of the routes in order to meet the satisfaction of each of them with respect to transportation. Furthermore, software packages were used, which helped us to know the time and mileage traveled more precisely. Ticketing information consumed by each of the trucks was gathered, so as to know the demand that each of the units had.

**Keywords:** Viability, provide, Profitability.

## **1. Introducción**

El transporte es un factor clave en las economías modernas, las empresas hoy en día necesitan transportes eficaces los cuales funcionen de una forma segura, confiable y con calidad.

Actualmente la empresa de TRANSPORTES GRS ha tenido algunas problemáticas en cuanto a las rutas con las que cuenta, uno de los principales y más importantes es el tiempo de traslado y la distancia recorrida de los usuarios hacia sus destinos debido a esto hicimos un análisis de satisfacción a los pasajeros, en este análisis incluimos aspectos como; el tiempo de traslado, cuantas veces utiliza el servicio, el precio asignado, las condiciones de la unidad, el horario establecido, entre otros indicadores y debido a estas encuestas concluimos con un análisis general de los porcentajes más bajos y los que deberían ser mejorados de acuerdo a cada indicador.

Debido a las situaciones que tenía cada ruta y definiendo el problema de cada una, usamos herramientas informáticas para llevar a cabo el control y monitoreo de las rutas, haciendo de estas una mejor eficiencia y calidad para los pasajeros que solicitan el servicio de la unidad. Por ello, una vez realizadas y establecidas las encuestas a las personas que transbordan en las unidades, verificamos los datos en GoogleMap para identificar si los puntos de parada y el traslado de la ruta era el más adecuado de acuerdo al análisis de satisfacción a los pasajeros.

Una vez recaudado lo anterior, todos los datos otorgados por la empresa de TRANSPORTES GRS y el análisis que se realizó, ingresamos los datos con algunas ecuaciones al software Microsoft Office Excel y como resultado obtuvimos los porcentajes de cada indicador, también obtuvimos las gráficas para mejor análisis. Hecho esto, se identificó cada ruta y se mejoró lo más posible al alcance de la demanda y las necesidades de los pasajeros.

De esta manera, de acuerdo a los resultados de software y herramientas de informática para nosotros lo más eficaz fue reducir los tiempos y mejorar algunos de los recorridos donde la demanda es mayor y debido a esto tener un mejor rendimiento en las unidades y mayor conformidad con los usuarios, llegando al punto de mejorar las utilidades que nos ofrecen los transportes de la empresa de TRANSPORTES GRS.

## **2. Desarrollo**

Transportes GRS es una empresa que se ha caracterizado a nivel regional por sus servicios que ofrece, además de trabajar de la mano con empresas pequeñas de permisionarios. Actualmente en el municipio de Silao, Gto, se cuenta con un punto estratégico conocido mejor como La Centralita en la cual arriban transportes, los cuales ofrecen servicios de carga de personal a diferentes lugares.

A continuación se muestra la filosofía de la empresa con la que cuenta en la actualidad:

### **Misión**

Proveer servicio de calidad a nuestros clientes en el transporte público, privado de personas y carga, optimizando los recursos y logrando una máxima rentabilidad económica en un marco de competitividad

e innovación. Promoviendo el desarrollo social con respeto a los valores y al medio ambiente. Fomentando la confianza y puntualidad a través de oportunidades de crecimiento y desarrollo personal en un ambiente de seguridad para satisfacer las necesidades del cliente que usa nuestro servicio.

### **Visión**

Ser una empresa líder en el ámbito del transporte de personas y carga a nivel local y regional, con un personal altamente comprometido, ético y capacitado.

### **Valores**

- Honestidad
- Respeto
- Compromiso
- Lealtad
- Comunicación
- Higiene
- Innovación
- Justicia

### **Principios**

- Seguridad del cliente
- Calidad en el servicio
- Uso eficiente de los recursos

### **Trayectoria**

Somos una empresa 100% silaoense con más de 17 años de experiencia en el transporte de carga y personas, en las áreas:

- Empresarial
- Urbano
- Suburbano

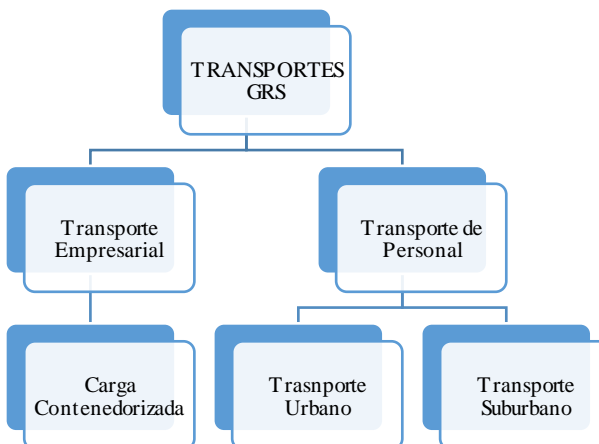
Transportes GRS es una empresa sinaloense con más de 17 años de experiencia, se encuentra ubicada en Calle Palma #38 A. Colonia Centro, Silao Gto.





Imagen 1.- Ubicación de la empresa Transportes GRS.

La empresa cuenta con 2 áreas operativas dedicadas al transporte



Para llevar a cabo el proyecto, tomaremos como elemento de estudio solo el área de Transporte Suburbano en el punto estratégico denominado “La Centralita”, en donde se ofertan diversos servicios a través de empresas permisionarias, siendo la principal Transportes GRS.

Las rutas Suburbanas que se consideraran para nuestro estudio son las siguientes:

No	Ruta	Distancia Total
1	Silao – Fincas	12.54779 Km
2	Silao – Sotelo	12.05071 Km
3	Silao – Playas	20.65244 Km

**Objetivo del proyecto**

Realizar un estudio en las rutas de transporte de pasajeros suburbano de la empresa GRS, mediante la herramienta de ingeniería denominada Teoría de colas, buscando evaluar el desempeño del sistema basado en factores de tiempo, capacidad y niveles de satisfacción.

Realizamos algunas estrategias importantes para llevar a cabo el proyecto de análisis de satisfacción.

Estrategias:

1. Recolección de información de la empresa, por medio de una base de datos la cual nos mostrara un historial del boletaje consumido de cada una de las rutas, esto con la finalidad de determinar el nivel de demanda de los pasajeros.
2. Análisis de la información, evaluar cada una de las rutas de los camiones sub-urbanos, para verificar y recopilar tiempos y demanda.
3. Evaluación del desempeño de las rutas actuales, a partir de la información proporcionada acerca de cada una de las rutas que maneja la empresa, se llevara a cabo un análisis del rendimiento y eficiencia de las unidades con las que cuenta, lo que pretendemos al realizar esta actividad es ver si es o no conveniente poner en funcionamiento alguna de ellas.
4. Trazo en sistemas informáticos de las rutas origen- destino, trazaremos cada ruta desde su punto de origen al destino final, punto a punto. Se realizara por medio de software especializado como Global Map, Google Earth, Google Maps.
5. Análisis de tiempos, a través de un estudio de teoría de colas se analizara la información de llegadas y salidas de cada una de las rutas con que cuenta la empresa, el objetivo que pretendemos lograr al llevar acabo esta actividad es determinar el tiempo de espera de los pasajeros, el tiempo de recorrido y de paradas.

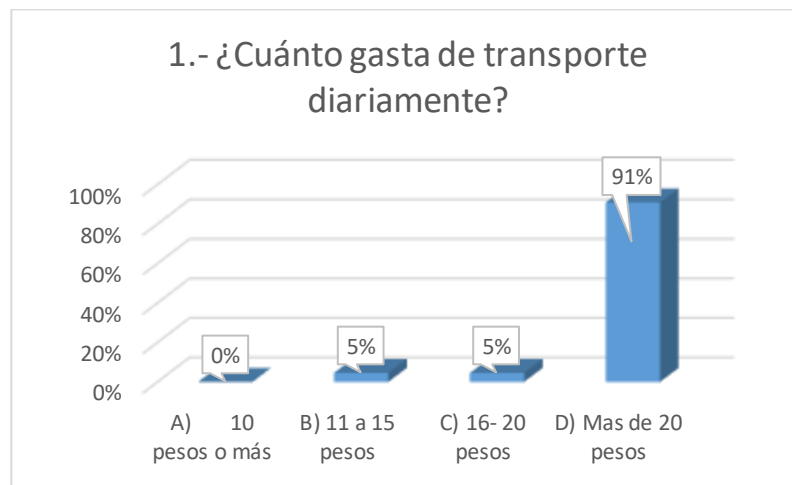
**Cronograma de actividades**

No.	Actividad	Responsables	Duración				
			Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
1.-	Evaluación del desempeño de las rutas actuales.	María de los Ángeles Rosales González y Juan Manuel Rodríguez Oviedo					
2.-	Trazo en sistemas informáticos de las rutas origen- destino.	María de los Ángeles Rosales González y Juan Manuel Rodríguez Oviedo					
3.-	Análisis de tiempos.	María de los Ángeles Rosales González y Juan Manuel Rodríguez Oviedo					
4.-	Evaluación de la satisfacción de los pasajeros.	María de los Ángeles Rosales González y Juan Manuel Rodríguez Oviedo					
5.-	Propuesta de nuevas rutas mediante simulación en software especializado.	María de los Ángeles Rosales González y Juan Manuel Rodríguez Oviedo					
6.-	Revisión de avances del proyecto.	Ing. Miguel Ángel Alvarado Díaz					

Para el análisis de la ruta de Sotelo se realizó un total de 22 encuestas a lo largo de un día, para la ruta de Playas se realizó un total de 22 igual y para la ruta de Fincas se realizó un total de 16 encuestas en el mismo lapso de tiempo. En tales encuestas se planteaban preguntas acerca de las condiciones del usuario así como también algunas características del transporte, por lo tanto al analizar las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados.

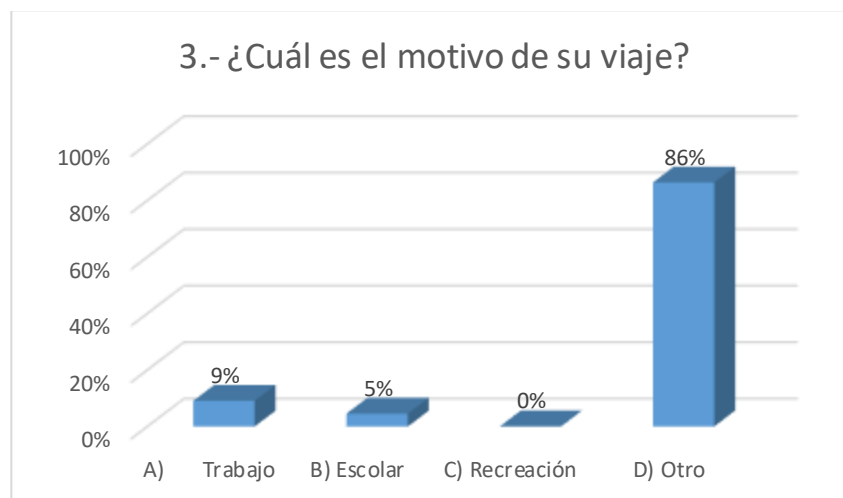
### Desarrollo de los índices de satisfacción

De acuerdo al costo que se les cobra a los pasajeros de las rutas Sotelo, Playas y Fincas nosotros pudimos darnos cuenta que la ruta que cumple con la mayor satisfacción de cobro fue Playas con un porcentaje total del 91%.



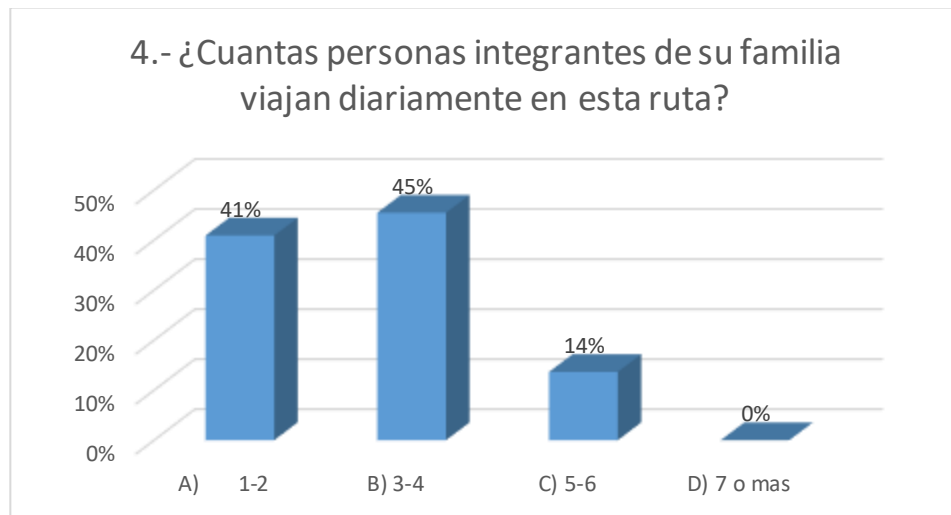
Grafica 1. Porcentaje de satisfacción de acuerdo a la tarifa de la ruta de Playas.

Como siguiente, el total del porcentaje de los pasajeros que viajan en las unidades fue por algún otro motivo (mandado, doctor, compras, etc.). Siendo la de mayor porcentaje la ruta de Playas.



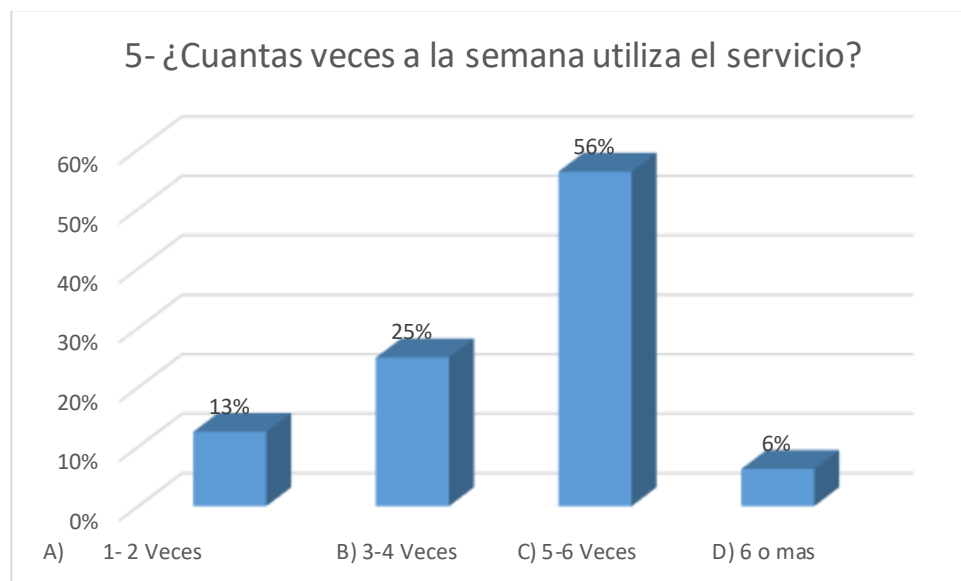
Grafica 2. Porcentaje total del motivo del viaje de los pasajeros de la ruta Playas.

La mayoría de las personas y familiares de ellas diariamente utilizan la unidad de 3 a 4 personas siendo la ruta de Playas la más alta en este índice.



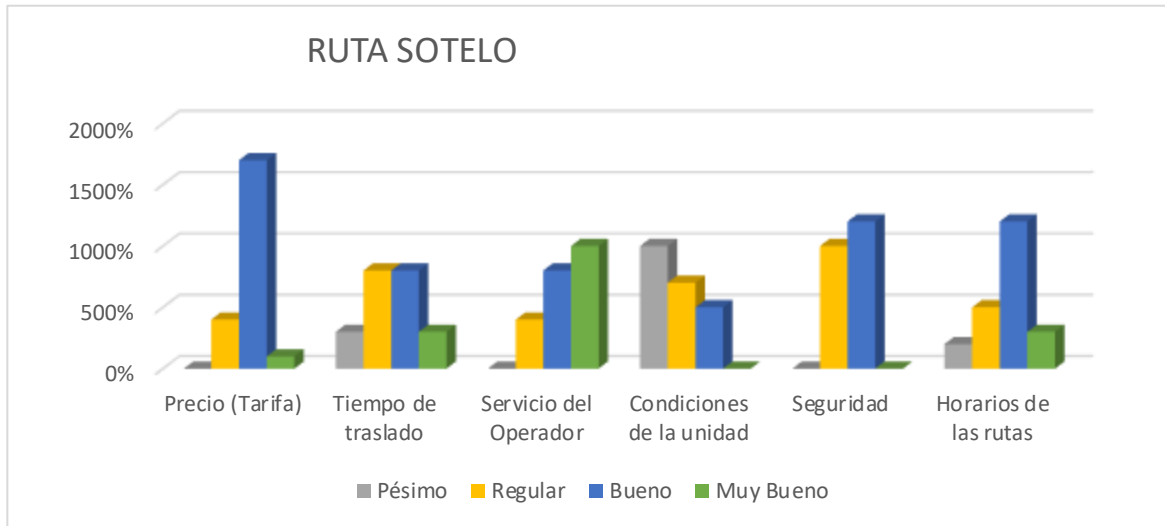
Grafica 3. Porcentaje total de los integrantes de las familias que utilizan diariamente la ruta de Playas.

Los pasajeros que utilizan más la unidad fue la ruta de Fincas con un total del 56% con promedio de utilización de 5 a 6 veces a la semana.



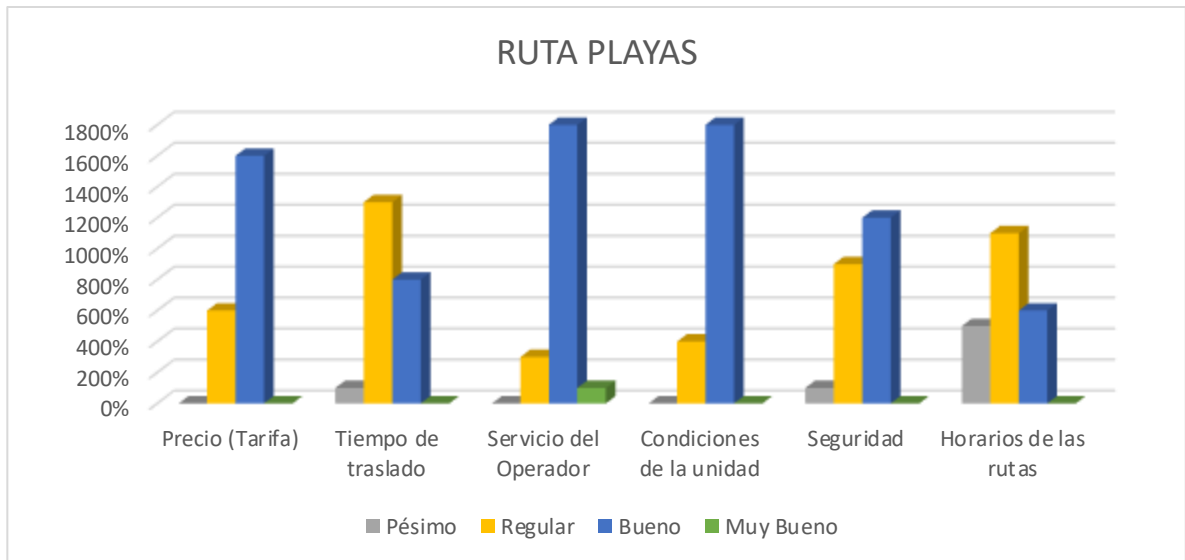
Grafica 4. Porcentaje total de los pasajeros que utilizan la unidad en el transcurso de la semana.

En la ruta de Sotelo podemos identificar los índices más altos y más bajos que se obtuvieron de las encuestas.



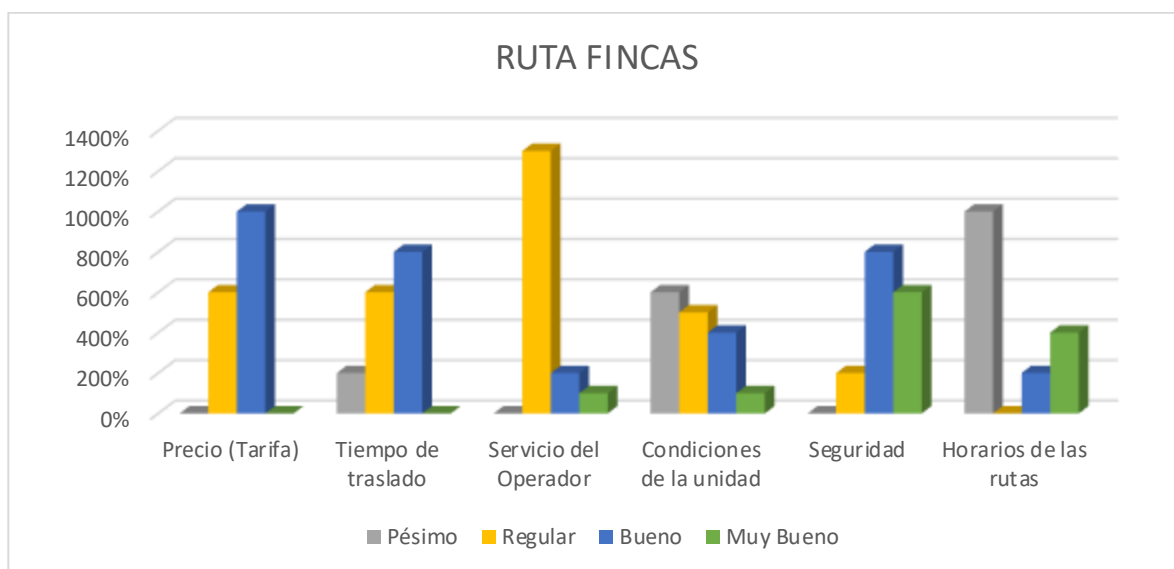
Grafica 5. Índices de satisfacción de acuerdo a las encuestas de la ruta Centralita-Sotelo.

La siguiente grafica es de la ruta de Playas, la cual nos muestra los totales de porcentajes de las encuestas, identificando los índices más satisfactorios de esta ruta.



Grafica 6. Grafica de porcentajes de satisfacción de la ruta Centralita-Playas de acuerdo a las encuestas aplicadas.

La siguiente grafica nos muestra los factores de satisfacción de la ruta de Fincas, visualizando qué factores son más afectados y cuáles son los mejores de la unidad.



Grafica 7. Identificación de los porcentajes totales de análisis de satisfacción de la ruta Central Camionera-Fincas.

A continuación se muestra el análisis FODA, el cual nos ayudó a poder saber más exactamente qué factores podrían ser los que nos impidieran realizar o llevar a cabo el proyecto.

El principal objetivo de este análisis es ayudar a la empresa TRANSPORTES GRS a encontrar sus factores estratégicos críticos, para una vez identificados, usarlos y apoyar en ellos los cambios organizacionales: consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
➤ Ubicación estratégica.	➤ Recursos humanos sin cultura hacia la seguridad.
➤ Fortalecimiento y posicionamiento de nuestra imagen corporativa en la población.	➤ Falta de esmero en la atención al cliente.
➤ Contar como empresa con los recursos tecnológicos.	➤ Disponibilidad de recursos financieros.
➤ Contar con rubros de alta calidad.	➤ Alta rotación de personal subcontratado.
➤ Personal calificado.	➤ Bajo nivel tecnológico.
➤ Unidades de transporte únicos.	➤ Poca cantidad de vehículos disponibles.
➤ Espacios amplios y propios.	➤ Elevados costes unitarios.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
➤ Aprovechar la flota para crecer en nuevos mercados.	➤ Nuevos competidores.
➤ Utilizar sistemas de información, programación y logísticas de actividades.	➤ Poca capacidad de inversión.
➤ Mayor y mejor captación del personal.	➤ Aumento de los precios en los insumos.
➤ Cliente satisfecho.	➤ Alta competencia en el área.
➤ Mejoras medioambientales.	➤ Liberalización del transporte
➤ Aplicación de tecnologías más eficaces.	➤ Crecimiento más lento en el mercado.
➤ Apertura de mercados.	➤ Cambio en las necesidades y gustos de los compradores.

### MATRIZ MEFI

La matriz MEFI nos ayudó a poder analizar las relaciones internas de la empresa, en la cual de acuerdo a las fortalezas y debilidades, lo que se hizo en esta tabla fue darle un peso y una calificación para que así nos pudiéramos dar cuenta que tan factible sería la implementación del proyecto. Igual esto se hizo en la tabla de oportunidades y amenazas.

FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO PONDERADO
<b>FORTALEZAS</b>			
1. Ubicación estratégica.	0.08	5	0.4
2. Fortalecimiento y posicionamiento de nuestra imagen corporativa en la población.	0.11	4	0.44
3. Contar como empresa con los recursos tecnológicos.	0.10	5	0.5
4. Contar con rubros de alta calidad.	0.09	5	0.45
5. Personal calificado.	0.07	4	0.28
6. Unidades de transporte únicos.	0.12	4	0.48
7. Espacios amplios y propios.	0.06	3	0.18
<b>DEBILIDADES</b>			
1. Recursos humanos sin cultura hacia la seguridad.	0.07	5	0.35
2. Falta de esmero en la atención al cliente.	0.06	3	0.18
3. Disponibilidad de recursos financieros.	0.11	5	0.55
4. Alta rotación de personal subcontratado.	0.05	4	0.2
5. Bajo nivel tecnológico.	0.01	3	0.03

6. Poca cantidad de vehículos disponibles.	0.04	1	0.04
7. Elevados costes unitarios.	0.03	5	0.15
<b>TOTAL</b>	1		4.23

FACTOR A ANALIZAR	PESO	CALIFICACION	PESO PONDERADO
<b>OPORTUNIDADES</b>			
1. Aprovechar la flota para crecer en nuevos mercados.	0.08	5	0.4
2. Utilizar sistemas de información, programación y logísticas de actividades.	0.04	5	0.2
3. Mayor y mejor captación del personal.	0.09	4	0.36
4. Cliente satisfecho.	0.08	4	0.32
5. Mejoras medioambientales.	0.09	5	0.45
6. Aplicación de tecnologías más eficaces.	0.09	3	0.27
7. Apertura de mercados.	0.11	4	0.44
<b>AMENAZAS</b>			
1. Nuevos competidores.	0.07	5	0.35
2. Poca capacidad de inversión.	0.06	5	0.3
3. Aumento de los precios en los insumos.	0.10	3	0.3
4. Alta competencia en el área.	0.03	4	0.12
5. Liberalización del transporte	0.04	4	0.16
6. Crecimiento más lento en el mercado.	0.04	3	0.12
7. Cambio en las necesidades y gustos de los compradores.	0.08	3	0.24
<b>TOTAL</b>	1		4.03

### 3. Discusión y resultados

Los resultados obtenidos de acuerdo a cada ruta de transporte suburbano que se analizó, fue que en las preguntas realizadas a los pasajeros de cada una de las unidades contestaron de acuerdo a lo que se quería saber, pasa así poder interpretarlos en herramientas informáticas. De acuerdo a cada uno de los destinos, los usuarios que arribaban a la unidad y al momento de aplicarle la encuesta, nosotros como responsables nos dimos cuenta de que en algunas unidades si necesita hacer unos cambios, debido a las quejas de los pasajeros.



#### **4. Conclusiones**

El servicio de transporte suburbano actualmente en el municipio de Silao, Gto ha ido creciendo poco a poco, debido al desarrollo de empresas que están posicionándose dentro de los parques industriales en el estado de Guanajuato.

La empresa de TRANSPORTES GRS, es una compañía que ofrece servicios de carga contenedorizada y carga de personal dentro de Silao, de acuerdo con el análisis que nosotros hicimos ha sido posible identificar puntos donde se pueden hacer mejoras, para que así tanto los dueños, como sus clientes se sientan satisfechos con el servicio que se ofrece.

#### **Agradecimientos**

Se agradece a la empresa Transporte GRS por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo, así como al maestro MDO. Miguel Ángel Alvarado Díaz, por su tiempo de asesoramiento, el cual estuvo con nosotros en todo el desarrollo del proyecto.

#### **Referencias**

- Ginés De Rus, Javier Campos, Gustavo Nombela- Economía del transporte (2003).
- Transporte y Territorio. Movilidad Regional en San Juan del Río (2008). Martner, Carlos, Alfonso Balbuena, Agustín Bustos, Elizabeth De La Torre. Instituto Mexicano del Transporte- Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Querétaro. ISBN-978-970 960-18-0-0, Querétaro.
- Transporte Multimodal y Globalización en México (2008). Carlos Martner P. Editorial Trillas. México D.F. ISBN-978-968-24-6695-3.
- Jean Paul Sallenave, Gerencia y planeación estratégica. Editorial Norma, 10/10/2004 - 347 páginas.

#### **Semblanzas de los autores**

**Juan Manuel Rodríguez Oviedo.** Alumno de la Universidad Politécnica del Bicentenario, estudiante de la Ingeniería en Logística y Transporte, actualmente cursando el 6to cuatrimestre. Cuenta con título y cedula profesional de Profesional Técnico Bachiller en Informática.

**MDO Miguel Ángel Alvarado Díaz.** Ingeniero Industrial con acentuación en Administración y finanzas, tiene una maestría en Desarrollo Organizacional por la Universidad de León, así como una especialidad en Finanzas; en el sector industrial, ha desempeñado funciones de consultoría, planeación y coordinación de proyectos, así como de gestión y mejora de procesos en los sectores industrial, automotriz y financiero. Es emprendedor y empresario incursionando en el ámbito de servicios y de manufactura. En la parte académica, cuenta con una especialidad en Educación Basada en Competencias y otra en Educación a Distancia y uso de TIC. Sus líneas de investigación se enfocan a las áreas de Logística Integral y Logística del Transporte.

**María de los Ángeles Rosales Gonzales.** Alumno de la Universidad Politécnica del Bicentenario, estudiante de la Ingeniería en Logística y Transporte, actualmente cursando el 6to cuatrimestre.

## **Implementación altamente efectiva de mantenimiento productivo total aplicado (TPM) en línea de cerradora x56 (Proceso de doble cierre)**

### ***Highly effective proposal of total applied maintenance (TPM) in line of closure x56 (Double closing process)***

Guadalupe Sotero Atonal<sup>1</sup>, M.I.I. Russell Pérez González<sup>1</sup> M.I. Miguel Ángel Acosta Reyes<sup>1</sup>, IGE. María del Socorro Elizabeth Torres Vázquez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica Bicentenario (UPB), Carretera estatal Silao – Romita km, san Juan de los Duran Silao Gto. CP.36283 (472) 723-87-11 Gto, México.  
[11002313067@upbicentenario.edu.mx](mailto:11002313067@upbicentenario.edu.mx) [rperezg@upbicentenario.edu.mx](mailto:rperezg@upbicentenario.edu.mx) [macostar@upbicentenario.edu.mx](mailto:macostar@upbicentenario.edu.mx)  
[mtorresv@upbicentenario.edu.mx](mailto:mtorresv@upbicentenario.edu.mx)

#### **Resumen:**

Las organizaciones de la actualidad presentan problemas complicados de borrar, presentados en diversas líneas de producción, haciendo hincapié en los altos niveles de paros no programados registrados en las máquinas. Por lo tanto esto ocasiona la pérdida de dinero, tiempo entre otros desperfarros dado en el proceso. Esto atenta con la eficiencia de la empresa. Pero debo mencionar que no es sencilla la aplicación de esta metodología, ya que requiere de compromiso, trabajo en equipo, comunicación, control y disciplina. Una vez que se tenga todo eso lograremos una ejecución del programa además de ser una propuesta novedosa, con el cual podemos detectar la causa raíz que origina la falla. El objetivo principal es proponer un mejor funcionamiento, disminuir tiempo muerto, entrega a tiempo, conservación de estado básico del equipo y aumentar inspección de calidad. Siempre tener en mente la mejora continua.

Se concluye que el 80% de los paros de máquinas son por causas sencillas. El operario, con capacitación debida, reparara desperfectos de manera inmediata sin necesidad de solicitar apoyo del personal de mantenimiento. Se comprobó que dicha metodología es altamente efectiva, esta reduce las seis perdidas presentadas a los largo de la jornada laboral. Es necesario una rigurosa calendarización de actividades y responsabilidades que deben cumplirse correctamente para ver resultados como la detención precoz de irregularidades entre otros beneficios.

**Palabras clave:** Propuesta novedosa, detectar causa raíz, mejor funcionamiento, estado básico del equipo, altamente efectiva, mejora continúa, detención precoz, reparar desperfectos.

#### **Abstract:**

Today's organizations have complicated problems of erasure, presented in various production lines, emphasizing the high levels of unscheduled shutdowns recorded on the machines. Therefore this causes loss of money, time among other wastes given in the process. This is attentive to the efficiency of the company. But I must mention that it is not easy to apply this methodology, since it requires commitment, teamwork, communication, control and discipline. Once you have all that, we will get an execution of the program in addition to being a novel proposal, with which we can detect the root cause that causes the failure. The main objective is to propose a better operation, reduce dead time, on-time delivery, maintenance of basic equipment status and increase quality inspection. Always keep in mind the continuous improvement. It is concluded that 80% of the machine stops are

due to simple causes. The operator, with proper training, will repair defects immediately without requiring the support of maintenance personnel. It was verified that this methodology is highly effective, this reduces the six losses presented during the working day. A rigorous schedule of activities and responsibilities is necessary that must be correctly fulfilled to see results as the early stopping of irregularities among other benefits.

**Key words:** New proposal, root cause detection, better functioning, basic equipment status, highly effective, continuous improvement, early stopping, repairing defects.

## 1. Introducción

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una poderosa herramienta de la Manufactura esbelta cuyo fin es reducir a cero los defectos, paros de producción y paro por accidentes; esto conlleva al mejoramiento de la calidad y a la satisfacción de los clientes, así como al incremento de la productividad y los ingresos, manteniendo a la empresa dentro del negocio por ser competitiva. (Gates, Billy E. Administración Moderna ,1979).

El área en la cual se desarrolló el proyecto fue el área 01, de cerradoras en la empresa, en la cual se realizó un análisis, medición de tiempos de producción (salida y entrada de proceso) y el tiempo de mantenimiento correctivo, como resultado se pudo obtener que el equipo presenta cuellos de botella, defectos en las latas y pérdida de tiempo del ciclo de producción, además de la falta de lubricación de la misma.

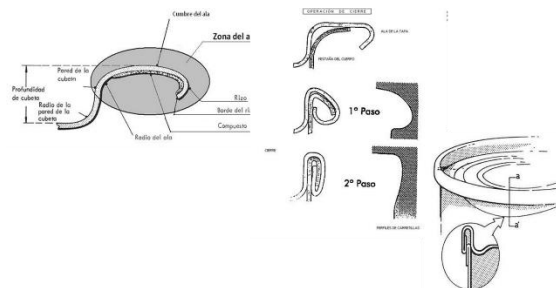


Figura 01: Proceso de cierre, así como las partes que contiene la misma, acción a y b.  
Fuente: Elaboración propia.

Por ello el objetivo principal de esta investigación es dar seguimiento a un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de la línea de producción (máquina cerradora x56).

Además dentro de nuestro Objetivos específicos se puede encontrar los siguientes:

- Investigar el defecto por medio de un diagrama Ishikawa que se realizará a partir de la observación y la medición de tiempos.
- Elaboración de formatos para el cumplimiento de 5`s en el área 01.
- Aplicación de las 5`s en área 01.
- Introducir TPM (ocho pilares).

La importancia del proyecto radica en eliminar los paros de producción, disminución de las 6 pérdidas y seguimiento de los formatos y apoyo colectivo organización de calendario de actividades para llevar a cabo el mantenimiento correctivo y preventivo.

## **2. Desarrollo**

El presente trabajo de investigación se dividió en cuatro fases (Preparación, introducción, implantación y consolidación) para lograr su implementación de manera efectiva y ordenada: este utiliza herramientas para la evaluación, análisis, comparación, disminución en el área 01 5de cerradoras.

Se analizará una semana el funcionamiento de la maquina cerradora x56, y estudiar los problemas más continuos.

Aplicación de 5`s

1. Aplicación de 5`s en el equipo  
Aplicación de TPM:

### **FASE 1. PREPARACION**

1. Anuncio formal de la decisión de introducir el TPM.
2. Educación sobre TPM introductoria y campaña de publicidad.
  - 2.1 Establecer la organización de TPM y el área piloto.
  - 2.2 Establecer los objetivos y políticas básicas del TPM.
  - 2.3 Diseñar un plan maestro para implantar TPM.

### **FASE 2. INTRODUCCION**

3. Introducción el lanzamiento del proyecto empresarial TPM

### **FASE 3. IMPLANTACION**

4. Realizar actividades centradas en la mejora. Actividades de equipo de proyecto y de pequeños grupos en puntos de trabajo
5. Establecer y desplegar el programa de mantenimiento autónomo
6. Implantar un programa de mantenimiento planificado
  - 6.1 Formación sobre capacidades para mantenimiento y operación correctos. Formación de líderes de grupo que después formen a los miembros de sus grupos
7. Crear un sistema para la gestión temprana de nuevos equipos y productos
8. Crear un sistema de mantenimiento de calidad
9. Crear un sistema administrativo y de apoyo eficaz
10. Desarrollar un sistema para gestionar la salud, la seguridad y el entorno

### **FASE 4. CONSOLIDACION**

10. Consolidar la implantación de TPM y mejorar las metas y objetivos legales

### 3. Discusión y análisis de resultados

Aplicación de 5`'s

1. Aplicación de 5`'s en el equipo  
 Aplicación de TPM:

Capacitación de los altos niveles y de los operarios para tener éxito con el TPM, la filosofía debe ser comprendida por Todos y para esto son necesarios seminarios y capacitaciones dentro y fuera de planta

#### FASE 1. PREPARACION

La parte del desarrollo de la fase 1 se llevó a cabo mediante el anuncio de la gerencia para introducir TPM, aunado a esto se establecieron los siguientes puntos:

- 2.1 Establecer la organización de TPM y el área piloto.
- 2.2 Establecer los objetivos y políticas básicas del TPM.
- 2.3 Diseñar un plan maestro para implantar TPM.

Para los ejecutivos medios y altos:

Seminarios, cursos y visita a plantas con sistemas implementados

Para empleados:

Cursos, presentaciones, ejemplos, fotos, visitas

#### FASE 2. INTRODUCCION

3. Introducción el lanzamiento del proyecto empresarial TPM

#### FASE 3. IMPLANTACION

La fase 3 de llevo a cabo mediante los siguientes puntos

- Diseño de un Plan Maestro de implantación.
- Eliminación de Fuente de Suciedad
- Eliminar fuentes de contaminación (polvo, agua, materiales extraños).
- Diseñar barreras de contaminación de máquinas.
- Comenzar con prototipos de cartón.
- Cubiertas.
- Cambiar filtros.
- Mejorar acceso/visibilidad de indicadores.
- Cortar ventanas en las puertas para poder ver los indicadores dentro de las máquinas.
- Reducir tiempo requerido para la limpieza.

EQUIPO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE
CERRADORA X56	Checar que el área este limpia y ordenada.	Al inicio de cada turno	Operador
	Limpieza de tapas.	Diaria	Operador
	Revisión de conectores y caja eléctrica.	Diaria	Operador
	Revisión de botones de colores.	Diaria	Operador
	Lubricación.	Diaria	Operador
	Calibración.	3 veces por semana	Operador
	Revisión de banda.	Diaria	Operador
	Revisar funcionamiento.	Diaria	Operador

Figura 02: Formato de actividades mantenimiento (Autor; elaboración propia).

**FASE 4. CONSOLIDACION**

11. Consolidar la implantación de TPM y mejorar las metas y objetivos legales

1.2 El primer paso del TPM y considera siete pilares:

▪ *Pilar 1: Mejora Enfocada:* Detención precoz de irregularidades, método de inspección: Se realizó mediante la toma de tiempos y por medio de la observación. De la siguiente tabla se determinó el número de latas golpeadas por minuto y el motivo por el cual fue el daño.

Tiempo	No. latas dañadas	Motivo
1 min	4	Cuello de botella
1 min	5	Calibración errónea en maquina
1 min	25	Atasco de materia prima

Tabla 01: Latas golpeadas por minuto y causa del mismo.

Fuente: Elaboración propia.

▪ *Pilar 2: Mantenimiento Autónomo:* Consistió en colocar el equipo en condición optima y operarios capaces de detectar defectos, para lo que se usó el siguiente formato.

Criterios	Si		No	
Desbalanceo de cabeza				
Inclinación				
Problemas con paletas				
Daños en engranes				
Daño o golpe				
Desalineamiento del eje				
Excentricidad de rodamientos				
Lenta movimiento				
Funcionamiento normal				

Tabla 02: Checklist de estado de máquina antes, durante y después de comenzar la jornada. Con una escala de 1-2.

Fuente: (Elaboración propia).

▪ *Pilar 3: Mantenimiento Planificado:* Consistió en tomar medidas correctivas, con ayuda visual. Pizarra de actividades, y cosas por hacer. Como también lo muestra la figura siguiente los ficheros de color rojo y azul, de acuerdo al problema con su escala de 1-5.

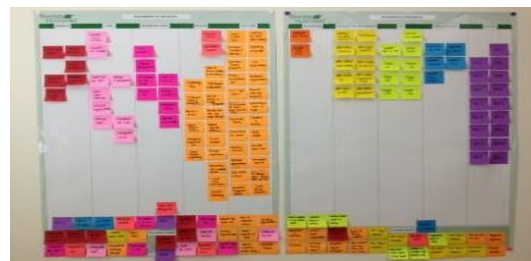


Figura 03: Ficheros con cajones de acuerdo a lo que requiere el equipo, para de inmediato corregirlo.

Figura 04: Esta imagen nos habla de la pizarra de colores con las actividades de mantenimiento, que deben hacerse, las que se están haciendo y las que están por hacerse.

- *Pilar 4: Mantenimiento de calidad:* Este involucra el aumento de la inspección y las actividades en formato antes mencionado (Figura 01)
- *Pilar 5: TPM en áreas administrativas:* Consiste en la maximización la participación de todo el personal. Juntas semanales, cada empleado debe llevar ideas para lograr la mejora. Este se dirige a todo el personal.
- *Pilar 6: Seguridad, salud y medio ambiente:* Conservar el estado básico, con la aplicación de normas ISO. Tomando en cuenta los criterios EPP (Equipo de protección personal) . Sancionando al personal cuando llegue a faltar algún elemento de seguridad. En esta parte no fue muy necesario hacer presión ya que la planta ya contaba con su certificación la cual obliga a portar su kit de seguridad.
- *Pilar 7: Educación y entrenamiento:* Este determina la capacitación del personal, continuar con la práctica y simulación de casos. Siempre buscando la mejor. En esta imagen se muestra, la portada del manual del cual se hizo uso para los cursos de inducción al momento de introducir la metodología.

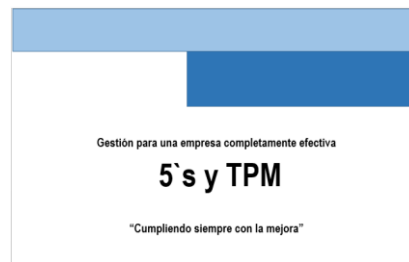


Figura 05: Portada del manual llamado “Gestión para una empresa completamente efectiva”.

Fuente: Elaboración propia.

▪ *Pilar 8: Prevención del mantenimiento:* Maquinas en condiciones óptimas, no dejar que los equipos se descompongan por completo. Y para esto haremos uso de los 5 porque:

- ¿Por qué hay aceite en el suelo?
- ¿Por qué se derramó aceite?
- ¿Por qué se cortó la tapa?
- ¿Por qué se agrietó la tapa?
- ¿Por qué gastó la suciedad del cierre?

#### 4. Resultados

La ilustración, muestra la evolución de los turbios durante el tiempo de operatividad del equipo. Se observa como la progresión es positiva, pero como se verá en el apartado de conclusión, el principal problema y por el cual no conseguimos evolucionar más. Los resultados inmediatos de TPM son unas acciones que surgen de las distintas actividades que realiza el quipo.

CAUSA RAÍZ		ACCIONES
Cuello de botella	MÉTODO	Establecido estándar nuevo
Cabezas de colas	MÉTODO	Cambio de piezas

Acciones realizadas por el equipo de Mejora de reducción de mermas de cerradora x56 y sellado correcto.

MERMAS	INICIO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
B12 bote diámetro 12	Q4 2016 9,30	7,45	5,98	4,25	3.0
Resultado en cuanto a reducción de mermas en el área de cerradora, tiempo muerto y mermas.					

Dependiendo del rubro de su empresa, los recursos utilizados en el mantenimiento de la maquinaria impactan entre un 15% a un 40% en sus costos de producción, en otras palabras, lo que se logre reducir en los costos dedicados al mantenimiento tradicional de las máquinas y equipos lo estaremos aumentando en nuestras ganancias, sin necesidad de aumentar el costo de venta al producto. Tomaremos una escala de 1- 5 para determina su efectividad al igual que la colorimetría para hacer más notorio el grado del problema. Se trabajó durante una semana y lo que encontramos fue un espantoso retraso, un alto número de latas golpeadas a causa de cuello de botella el cual hace referencia al sellado de doble cierre una fase de la cadena de producción más lenta que otras, que a lenta el proceso de producción global.

La mejora se observó de manera efectiva, se logró una disminución del 89.10% de fallas, y seguiremos trabajando para bajar esos niveles.

- 1) Alrededor de 10 mm. En ambos lados de la soldadura longitudinal del bote.
- 2) Directamente en la soldadura longitudinal JK SOMME

## 5. Conclusiones

TPM (Mantenimiento productivo total) es un Sistema de Gerencia de Mantenimiento, que busca la mejora Continua de la Maquinaria y el logro del 100% de Eficiencia del proceso de Producción, involucrando a todo el personal de la empresa. El Mantenimiento productivo total es una filosofía o forma de pensar, que cambia nuestras actitudes en la búsqueda de la eficiencia y mejora continua de la maquinaria y su entorno. Concluimos diciendo que la clave del éxito es tener un buen plan de acción, es decir TPM bien definido. Valiéndonos de una propuesta con los cimientos firmes y con acciones posibles teniendo en cuenta también el tiempo con el que se cuenta. Y obviamente trabajar en equipo ya que los esta metodología involucra a todos y cada uno de los miembros de la empresa para la prevención de fallos. Fijemos metas y planes pero antes de iniciar algo debemos hacer el informe oficial y marcar siempre retos sin olvidar que debemos incentivar a los empleados, con los empleados contentos tendremos resultados fructíferos para lograr tener clientes contentos y subir nuestros niveles de venta de nuestros productos. También debemos considerar la toma de decisiones y el desarrollo de esta decisión siempre pensar a corto, mediano y largo plazo que este realmente sea bueno para todos. Ahora ya con la detención temprana de daños a las máquinas de nuestro grupo de trabajo lograremos disminuir paros inesperados. La planificación de la puesta en marcha de cada paso del TPM debe realizarse a nivel de planta por parte de aquellos que conocen las condiciones y la cultura. Con esto nos referimos a las personas que son los dueños de proceso. Siempre seremos muy enfáticos en la seguridad e higiene ya



que somos productores de productos comestibles exportar e importamos. Y también haremos uso de las 5 s antes de TPM eso ayudara a enfocarse en la maquina cerradora x56. Los resultados fueron muy positivos el cual se considerara la implantación en otras máquinas de la empresa.

## **Referencias**

- [1] Berntein, Ralph .- MPT en la manufactura Esbelta, Editorial Panorama.2008.
- [2] Boletín de ISO, Septiembre 2002. Publicación mensual.
- [3] Feigenbaum, Armando V. Control Total de la calidad, ingeniería y administración. Cia ,editorial.
- [4] Gates, Billy E. Administración Moderna ,1979.
- [5] OIT (OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO) Introducción al estudio del trabajo, Editorial Journal de Geneve. Ginebra Suiza.
- [6] ÁLVAREZ LAVERDE, Humberto. Fundamentos del mantenimiento autónomo. Tomado del Libro: Mantenimiento autónomo para líderes. [Online] 2008. Disponible en: <http://www.ceroaverias.com/pageflip/fundaautonomo.htm>.
- [7] BENITEZ HERNÁNDEZ, L. E. Mejoramiento Continuo por Medio del Mantenimiento Productivo Total. En: Clase Empresarial, No. 59, (Mayo, 1998).

## **Semblanza de los autores**

**Guadalupe Sotero Atonal.** Estudiante de Ingeniera en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario.

**M.I.I Russell Pérez González.** Egresado en 2008 del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez (ITTG) como ingeniero Industrial, en el 2013 egreso del Instituto Tecnológico de Celaya, de la maestría en Ingeniería Industrial, a partir del 2014 inicio su labor como docente en la Universidad Politécnica del Bicentenario dentro de la carrera de Ingeniería en logística y Transporte, teniendo la posibilidad de especializarse en las áreas de diseño de experimentos y gestión de la tecnología, actualmente ha desarrollado investigación de control de inventarios y diseños de software para la industria.

**M.I. Miguel Ángel Acosta Reyes.** Recibió el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil en 2009 y en 2013 el grado de Maestro en Ingeniería en Vías Terrestres (PNPC), ambos grados otorgados por la Universidad Autónoma de Chihuahua. México. Fue Becario CONACYT de 2009 a 2011. De 2005 a 2013 en la industria de la construcción, calles y carreteras principalmente. De 2013 a 2014 en proyectos de construcción de estructura metálica, alcantarillado y drenaje, calles y carreteras. A partir de 2014 en la Universidad Politécnica del Bicentenario en Silao, Gto. Desempeñándose como Profesor de Tiempo Completo en la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, y apoyando en algunas materias de ciencias básicas en el programa de Ingeniería Financiera en la misma universidad. Su área de interés y líneas de Investigación están enfocadas al Transporte, Análisis Estático y Dinámico de Vehículos, Optimización del Consumo Energético Vehicular y Proyecto Geométrico de Carreteras.

**I.G.E. María del Socorro Elizabeth Torres Vázquez.** Instituto Tecnológico de León, Licenciatura en Ingeniería en Gestión Empresarial, Estudiante de la Maestría en Administración en la Universidad de Guanajuato Campus Guanajuato, Maestra en la Universidad Politécnica del Bicentenario en la carrera de Ingeniería en Logística y Transporte, áreas de investigación dirigidas hacia el control de calidad, evaluación de proyectos y análisis financieros, áreas de interés en transferencia de tecnologías e investigación para la formulación de proyectos.

---

## **Implementación del sistema ABC y Niveles de inventario en la empresa refaccionaria Caudillo Autopartes**

### ***Implementation of the ABC system and inventory levels in the auto parts Caudillo Autoparts***

Juárez Rodríguez Víctor Daniel<sup>1\*</sup>, M.D.O. Alvarado Díaz Miguel Angel<sup>1</sup>, Martínez Alonso Dorian Missael<sup>1</sup>, Anguiano Soria Emmanuel<sup>1</sup>, Fernández Peñuelas Ricardo Adrián<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[dorianmtz63@gmail.com](mailto:dorianmtz63@gmail.com), [malvaradod@upbicentenario.edu.mx](mailto:malvaradod@upbicentenario.edu.mx), [victordaniel921223@gmail.com](mailto:victordaniel921223@gmail.com),  
[emmanuelanguianosoria@gmail.com](mailto:emmanuelanguianosoria@gmail.com), [fernandez1c1518@gmail.com](mailto:fernandez1c1518@gmail.com)

#### **Resumen:**

Este proyecto contiene la propuesta de trabajo para el mejoramiento del área de almacén de una empresa de Refacciones y el estudio se centrará en la reubicación de la estantería para el almacenaje de materias primas, diseñando un sistema de control de inventarios, implementar el método del sistema ABC para el inventario, un software que permita el registro de entradas y salidas de la empresa autopartes caudillo.

Esto le servirá para manejar un inventario real en un tiempo efectivo, el método ABC será realizado en el área de almacén de la Refaccionaria Caudillo, se llevará a cabo con la contribución de la empresa ubicada en el municipio de Silao Gto.

Y esto para buscar consolidarnos a nivel regional como una refaccionaria de autopartes que pone a disposición del cliente productos y servicios de calidad, a un precio competitivo y de una manera eficiente para el correcto mantenimiento de vehículos.

**Palabras clave:** Control de inventarios, Software, Método ABC, Competitivo.

#### **Abstract:**

This project contains the proposed work to improve the storage area of a company of parts and study will focus on the relocation of the shelf for storage of raw materials, designing a system of inventory control, implement the method of the system ABC for inventory, software that allows the recording of inputs and outputs of the autoparts company Caudillo.

This will serve to manage inventory in real effective time, the ABC method will be made in the area of store repair shop Caudillo, it will be carried out with the contribution of the company located in the municipality of Silao Gto. And this to seek to consolidate a regional level as an autoparts which provides customer quality products and services at a competitive price and in an efficient manner for the proper maintenance of vehicles.

**Keywords:** Inventory control, Software, ABC method, Competitive.

## 1. Introducción

Este documento contiene la propuesta de trabajo para el mejoramiento del área de almacén de una empresa de Refacciones y el estudio se centrará en la reubicación de la estantería para el almacenaje de materias primas teniendo en cuenta su posición dentro del área, accesibilidad y facilidad para disponer de los materiales en el momento en que se necesiten.

Esto le sirve para manejar un inventario real en un tiempo efectivo, permitiendo proyectar y planear órdenes de producción de un producto determinado anticipándose a la demanda del mercado obteniendo garantía en el cumplimiento hacia los clientes. Se busca organizar, planear, ejecutar y controlar esta tarea aprovechando lo aprendido y generando soluciones efectivas a estas oportunidades de mejora detectadas en esta empresa.

## 2. Desarrollo

### Objetivo General

Diseñar un sistema de control de inventarios de la empresa autopartes caudillo

### Objetivos Específicos

- Diseñar un software que permita el registro de entradas y salidas.
- Implementar los métodos del sistema A, B, C para el inventario.

### Cronograma

ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5
BUSCAR Y CONTACTAR EMPRESA BUESCANDO E IDENTIFICANDO PROBLEMÁTICA					
RECOLECCION E INTERPRETACION DE DATOS					
DISEÑAR EL SOFTWARE DE INVENTARIO					
IMPLEMENTAR SISTEMA A,B,C					
IMPLMENTACION DE SISTEMAS Y DAR SOLUCION A LA PROBLEMÁTICA					

La empresa autopartes caudillo ubicado en calle palma #93 nos autorizó implementar un plan de mejora diseñado de acuerdo a sus necesidades de la empresa.

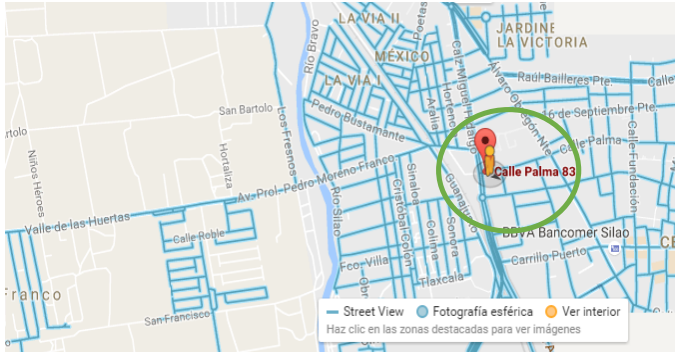


Imagen 1. Localización de la empresa con vista en mapa.



Imagen 2. Vista real de la empresa con rotulado.

## Filosofía Organizacional

### MISIÓN

Comercializar refacciones automotrices y ofrecer servicios adicionales para el correcto mantenimiento de vehículos de la región. Poner a disposición del cliente la pieza que necesita contando con stock en una gran variedad de productos de buena calidad y a un precio competitivo en el mercado.

### VISIÓN

Consolidarnos a nivel regional como una refaccionaria de autopartes que pone a disposición del cliente productos y servicios de calidad, a un precio competitivo y de una manera eficiente para el correcto mantenimiento de vehículos.

### PLAN DE MEJORA CONTINUA

Nuestro problema se centra principalmente en la parte de inventarios aquí se muestra un descontrol de mercancía esto se debe a que el dueño no lleva una buena administración con sus productos.

El producto no está bien acomodado, ni tiene implementado ningún sistema para llevar a cabo ese control al igual que la mercancía se puede dañar porque no lo pone en algún lado específico, la mercancía está dispersa y no está clasificada por categorías ejemplo aceites con filtros.

Por lo tanto nosotros implementaremos un sistema como tal (ABC) además de que diseñaremos el software para llevar un control de su inventario.

**Desarrollo de ERP (Software de control de inventarios)**



Imagen 3. Página principal del software de control de inventario con botones.

1. Nombre de la empresa.
2. Se ingresa el Id del producto.
3. Nombre completo del producto.
4. Precio del producto buscado en la base de datos.
5. Se ingresa la cantidad de producto deseada.
6. Se selecciona la opción (Entrada ó Salida) según sea lo deseado.
7. Macro con botón para el guardado de la información.
8. Macro con botón para ir a la página del nivel de inventario.
9. Macro con botón para ir a la página del listado de producto.

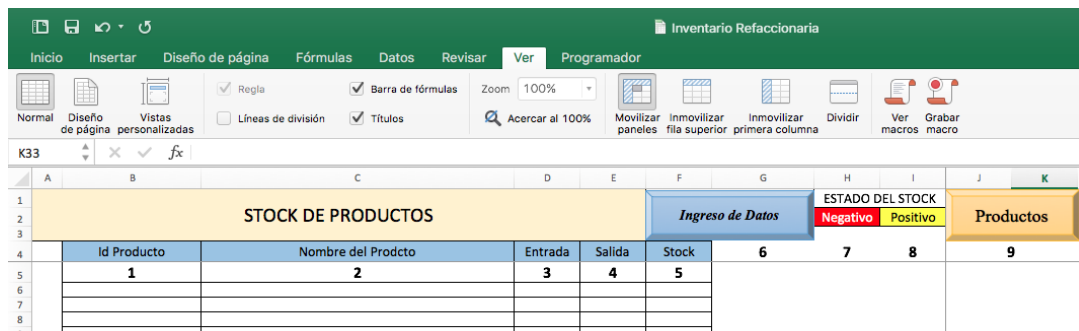


Imagen 4. Stock de productos.

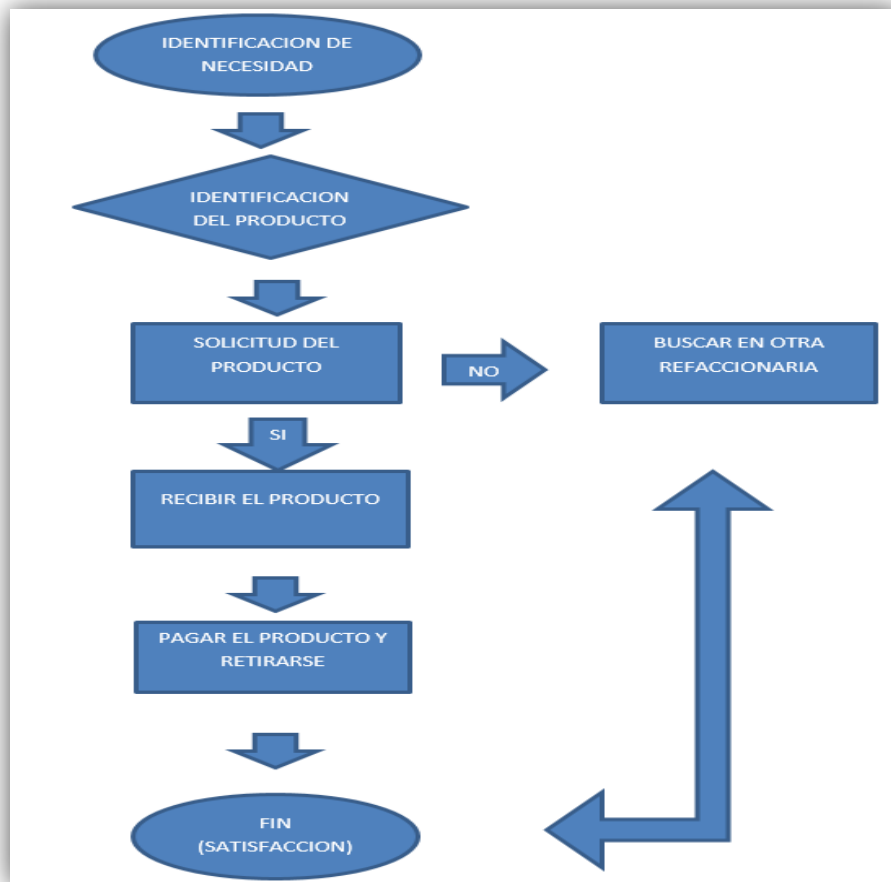
1. Id del producto guardado desde la página principal.
2. Nombre completo del producto.
3. Cantidad de producto de entrada al almacén.
4. Cantidad de producto de salida del almacén.
5. Cantidad de productos disponibles en el almacén.
6. Macro con botón para ir a la página principal.
7. Color rojo indica un reabastecimiento del producto.
8. Color amarillo indica un buen nivel de producto en el almacén.
9. Macro con botón para ir a la lista de productos.

TABLA DE PRODUCTOS				Ingreso de Datos	Stock Productos
Id Producto	Nombre del Producto	Precio Unitario	Precio + IVA		
1	2	3	4	5	6

Imagen 5. Lista de productos dentro de la empresa.

1. Id del producto para rápida búsqueda.
2. Nombre completo del producto.
3. Precio sin IVA del producto.
4. Precio más IVA para su venta al público.
5. Macro con botón para ir a la página principal.
6. Macro con botón para ir al nivel del inventario.

**Diagrama de flujo del proceso de atención al cliente**



**Evaluación de Factores Internos y Externos (FODA)**

Factores	Ponderacion decimal	Calificación (1-4)	Total	Factores	Ponderacion decimal	Calificación (1-4)	Total
<b>Fortalezas</b>				<b>Oportunidades</b>			
Ubicación centrica	0.15	3	0.45	Ubicación en Avenida Principal	0.2	3	0.6
Variedad de Productos	0.19	3	0.57	Fácil identificación	0.12	1	0.12
Precio Económico	0.25	4	1	Cientes recomiendan la empresa	0.21	2	0.42
<b>Debilidades</b>				<b>Amenazas</b>			
Poco Espacio	0.25	2	0.5	Poco lugar para estacionarse	0.3	4	1.2
Falta de Orden	0.1	1	0.1	Competencia en un área cercana	0.15	2	0.3
Articulos no clasificados	0.06	3	0.18	Zona Conflictiva	0.02	1	0.02
	1		2.8		1		2.66
<b>Predominan las Fortalezas sobre las Debilidades</b>				<b>Predominan las Oportunidades sobre las Amenazas</b>			

**3. Discusión y resultados**

Los índices de deserción y de aprovechamiento académico de los alumnos de nuevo ingreso normalmente y por tradición son relacionados con las escuelas de procedencia; sin embargo, en el presente estudio se analiza el grado de correlación entre distintas variables dentro de los primeros cuatrimestres de estudio, con el fin de identificar el grado de relación de causas medibles en relación al aprovechamiento escolar.

**4. Conclusiones**

La calidad educativa en nuestro país continúa siendo un reto importante, tal como lo demuestran los resultados de la evaluación PISA 2012, en cuyo reporte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), puntualiza los siguientes resultados respecto a nuestro país.

De acuerdo con el análisis multifactorial realizado ha sido posible identificar variables que son de influencia para el aprovechamiento académico de los alumnos, así como definir una serie de estudios futuros que permitirán establecer estrategias estadísticamente sustentadas para mejorar las condiciones que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Agradecimientos**

Se agradece a Autopartes Caudillo por permitirnos realizar este proyecto en su empresa, así como la información brindada durante la elaboración del software ERP, el cuál será para uso del mismo y beneficio.

## **Referencias**

- [1] Humberto Guerrero Salas. (2010). Inventarios Manejo y Control. Madrid España: Starbook editorial.
- [2] Ballou, R. H. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro (5ª ed.). México: Pearson Educación.
- [3] Muller, M. (2005). Fundamentos de Administración de Inventarios (1ª ed.). Colombia: Norma.

## **Semblanzas de los autores**

**Miguel Ángel Alvarado Díaz.** Ingeniero Industrial con acentuación en administración y finanzas, tiene una maestría en Desarrollo Organizacional por la Universidad de León, así como una especialidad en Finanzas; en el sector industrial ha desempeñado funciones de consultoría, planeación y coordinación de proyecto, así como de gestión y mejora de procesos en los sectores industrial, automotriz y financiero. Es emprendedor y empresario incursionando en el ámbito de servicios y manufactura. En la parte académica, cuenta con una especialidad en Educación Basada en Competencias y otra en Educación a Distancia y uso de TIC. Sus líneas de investigación se enfocan a las áreas de Logística Integral y Logística del Transporte.

**Ricardo Adrián Fernández Peñuelas.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario, tiene un curso en Seguridad Operacional impartido por el Grupo Aeroportuario del Pacífico, se ha desarrollado en el sector industrial como operador de piso, también se ha desempeñado en el Aeropuerto Internacional de Guanajuato como personal de apoyo para personas con discapacidad en las aerolíneas: Delta Airlines, American Airlines, Internet, Vivaerobus y Volaris, asistiendo a cursos de capacitación para brindar un mejor servicio al pasajero.

**Dorian Misael Martínez Alonso.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario, ha desarrollado actividades de apoyo en el departamento de materiales en la empresa Summit Plastics Silao, es una persona responsable, respetuosa y trabajadora.

**Víctor Daniel Juárez Rodríguez.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario, ha participado en cursos de CNC, con un poco de experiencia en el ramo automotriz, participante de distintos proyectos de mejora, emprendedor, creativo, analista, responsable y contribuyente en los diferentes proyecto realizados.

**Emmanuel Anguiano Soria.** Estudiante de Ingeniería en Logística y Transporte en la Universidad Politécnica Bicentenario, ha desarrollado actividades de Operador en la empresa DatWylar Silao, comprometido con su trabajo, respetuoso, creativo, responsable y dedicado a la hora de trabajar.



# **Mejora Continua y Aplicación de Filosofía Empresarial en Empresa de Distribución y Venta de Madera para la Mejora en el Servicio**

## ***Improvement Continuous and Philosophy's Management Application on Enterprise of Distribution and Sale of Wood for the Improvement in the Service.***

Andrade Rocha Gilberto<sup>1\*</sup>, Millán Marín José Daniel<sup>1</sup>, Guerrero Sánchez Ana Gabriela Guillermina<sup>1</sup>, M.I.I. De La Cruz Madrigal Víctor Hugo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Ingeniería en Logística y Transporte, Universidad Politécnica del Bicentenario (UPB), Carretera Estatal Silao – Romita Km. 2, San Juan de los Duran, Silao, Gto. México, C.P. 36283, (472)723-87-11.*

[14030237@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030237@upbicentenario.edu.mx), [14030192@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030192@upbicentenario.edu.mx), [14030315@upbicentenario.edu.mx](mailto:14030315@upbicentenario.edu.mx), [vdelacruz@upbicentenario.edu.mx](mailto:vdelacruz@upbicentenario.edu.mx).

### **Resumen:**

El artículo que se leerá enseguida presenta los siguientes tópicos que conforman la mejora en la industria, la utilización de herramientas que son parte crucial en el crecimiento de la empresa como lo es, la mejora continua, mayormente conocida como Kaizen, incluyendo en esta categoría la herramienta 5 'S. Técnicas de origen japonés que mejoran la productividad y la calidad en el producto y servicio de la empresa hacia el cliente final. Mejorando a corto, mediano y largo plazo a esta misma. Se plantea de igual manera la utilización de encuestas para determinar qué aspectos deben de trabajarse, así como la creación de una filosofía empresarial, para con ello determinar el rumbo que la empresa desea tomar, encaminado todo esto gracias a la planeación estratégica que nos dará los pasos a seguir o decisiones a tomar en la empresa, así como fijar la filosofía empresarial.

**Palabras clave:** Kaizen, calidad, 5'S, mejoramiento, filosofía empresarial, planeación estratégica.

### **Abstract:**

The article that will be read next presents the following topics that make up the improvement in the industry, the use of tools that are crucial part in the growth of the company as it is, continuous improvement, commonly known as Kaizen, including in this category Tool 5 'S. Japanese techniques that improve productivity and quality in the product and service of the company to the final customer. Improving short, medium and long term to this same. It is also proposed the use of surveys to determine what aspects should be worked out, as well as the creation of a business philosophy, in order to determine the course that the company wishes to take, directed all this thanks to the strategic planning that will give us the Steps to follow or decisions to make in the company, as well as set the business philosophy.

**Keywords:** Kaizen, quality, 5'S, improvement, business philosophy, strategic planning.

## **1. Introducción**

La mayor parte de las organizaciones realiza cierto tipo de planeación a largo plazo, también llamada estrategia. El proceso de la planeación estratégica debe establecer los criterios para tomar las decisiones organizacionales diarias y debe suministrar el patrón frente al cual se puedan evaluar tales decisiones. A menudo la planeación estratégica se considera un ejercicio de la alta gerencia que tiene poca o ninguna relación con el funcionamiento real de la organización.

La planeación estratégica “es el proceso continuo basado en el conocimiento más amplio posibles del futuro, considerando, que se emplea para tomar decisiones en el presente, las cuales implican riesgos futuros” (Chiavenato, 2010) es importante saber la situación de la empresa, cual es el trato de los clientes y la satisfacción del servicio, la cual se refiere a los objetivos a cumplir de la organización que afectan su crecimiento, esto tiene que ver con la misión de la organización “es la declaración de su propósito y alcance, en términos de productos y mercados” (Chiavenato, 2010). Por lo tanto la misión de la organización “es la declaración de sus propósitos y alcance, en términos de productos y mercados” (Chiavenato, 2010).

En contraste definimos la planeación estratégica como “el proceso por el cual los miembros guía de una organización prevén su futuro y desarrollan los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo”, establece objetivos y escoge el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción (Ackoff, 1981), esta visión del estado futuro de la empresa nos ayudara prever posibles fallas y problemas.

Este modelo nos ayudara a cambiar la mentalidad de la empresa y de todos los individuos que la integran, además de que la visión sea compartida y se cuente con una convicción de que se pueda llevar a cabo. Este proceso incrementara la capacidad de la organización para implementar el plan estratégico de manera completa y oportuna, así mismo, ayudara a que la organización desarrolle, organice y utilice una, mejor comprensión del entorno en el cual opera.

La mayor parte de las organizaciones realiza cierto tipo de planeación a largo plazo, también llamada estrategia. El proceso de la planeación estratégica debe establecer los criterios para tomar las decisiones organizacionales diarias y debe suministrar el patrón frente al cual se puedan evaluar tales decisiones. A menudo la planeación estratégica se considera un ejercicio de la alta gerencia que tiene poca o ninguna relación con el funcionamiento real de la organización.

La planeación estratégica “es el proceso continuo basado en el conocimiento más amplio posibles del futuro, considerando, que se emplea para tomar decisiones en el presente, las cuales implican riesgos futuros” (Chiavenato, 2010) es importante saber la situación de la empresa, cual es el trato de los clientes y la satisfacción del servicio, la cual se refiere a los objetivos a cumplir de la organización que afectan su crecimiento, esto tiene que ver con la misión de la organización “es la declaración de su propósito y alcance, en términos de productos y mercados” (Chiavenato, 2010). Por lo tanto la misión de la organización “es la declaración de sus propósitos y alcance, en términos de productos y mercados” (Chiavenato, 2010).

En contraste definimos la planeación estratégica como “el proceso por el cual los miembros guía de una organización prevén su futuro y desarrollan los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo”, establece objetivos y escoge el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de

emprender la acción (Ackoff, 1981), esta visión del estado futuro de la empresa nos ayudara prever posibles fallas y problemas.

Este modelo nos ayudara a cambiar la mentalidad de la empresa y de todos los individuos que la integran, además de que la visión sea compartida y se cuente con una convicción de que se pueda llevar a cabo. Este proceso incrementara la capacidad de la organización para implementar el plan estratégico de manera completa y oportuna, así mismo, ayudara a que la organización desarrolle, organice y utilice una, mejor comprensión del entorno en el cual opera.

La mejora dentro de la empresa reflejará siempre la satisfacción que el cliente obtenga de ésta misma, así como del producto o servicio que de ella reciba. Se sabe de antemano que la mejora continua es una de las filosofías que tienen origen en Japón; filosofías que tienen origen natural en los hogares de las familias japonesas. Entendiendo que en la empresa también se debe de mejorar, es la manera en que ésta ideología en conjunto con metodologías y herramientas se consigue implementar en la industria como una forma de vida.

La idea es entonces plasmada del origen de dos palabras japonesas; *kai* que significa cambio, y *zen* cuyo significado es, para bien o bueno. De la conjunción de estas dos palabras es como se define el nombre para esta filosofía, *Kaizen*, que traduciéndose en una forma más simple sería cambio para bien, en pocas palabras se define como la mejora continua. Ese cambio constante que ocurre en la vida, ya sea de la empresa o del empleado.

(Imai 1989) define; “Kaizen significa mejoramiento, más aún, Kaizen significa mejoramiento progresivo que involucra a todos, incluyendo, tanto a gerentes como a trabajadores”.

Con los constantes cambios que hay en la industria y cómo es que ésta se maneja, es como se determina el beneficio que dicha empresa recibe o en caso contrario, los malos resultados que se perciban o reciban. (Espejo y Moyano 2007) argumentan que, “actualmente las empresas necesitan encontrar soluciones en su modelo de gestión para afrontar determinados retos a los que la competencia, el mercado y el entorno institucional las somete”.

Entendiendo todo lo anterior es como se define que todas las filosofías y herramientas que se utilizan dentro de la industria y que involucran a ésta van encaminadas a obtener la calidad del producto, y dar como resultado la satisfacción del cliente. (Juran 1990) define que, “calidad es que un producto sea adecuado para su uso”. Por otro lado la American Society for Quality (ASQ), subrayan que, la calidad tiene dos significados: “características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas” y “un producto o servicio libre de deficiencias”. Tomando en cuenta las definiciones anteriores, (Gutiérrez y De La Vara 2013) definen que, “la calidad se relaciona ante todo como *la satisfacción del cliente*, que está ligada a las expectativas que éste tiene con respecto al producto o servicio”.

Con todo lo visto anteriormente se puede deducir entonces que, la calidad es el fin que se persigue en toda empresa, pero debido a distintas variables como lo son el personal que trata al cliente final (los encargados de entregar el producto) o quienes reciben y atienden al cliente para conocer qué es lo que requiere en su pedido, así como aquellos que están involucrados en el proceso de producción, llegan a

afectar el fin que se persigue en la empresa. No obstante podemos enumerar también dentro de éstas variables la de la materia prima, y esto debido a que en dado momento no se puede proveer o suministrar de esta misma, ya sea por cuestiones como la escasez o afectaciones externas, como la retención del producto entre otros, los cuales generan retrasos y como tal afectan la calidad, no en el producto sino en el servicio.

Las 5'S representan una de las metodologías más identificadas con la industria japonesa, la cual se adoptó en occidente hacia los años 80's. (Heizer y Render 2009) determinan que, "las 'S proporcionan un vehículo adecuado para la mejora continua con el cual todos los empleados se pueden identificar". Así mismo (Arnold y Bures 2003) enfatizan en que, "las oficinas y las tiendas de menudeo, así como las empresas manufactureras, también han usado eficientemente las 5'S en sus respectivos esfuerzos por eliminar el desperdicio y cambiarse a las operaciones esbeltas".

Pudiera entonces decirse que la herramienta con la que se debería de comenzar a efectuar los cambios y la mejora, deberá de ser la metodología 5'S, y es que para poder comenzar a implementar cualquier otro cambio, la implementación de las 'S generará que éste cambio se dé de manera más rápida y eficiente.

Teniendo ya conocimiento de todos los conceptos a utilizar, se puede plantear la problemática que sufre la empresa. Algunos de los problemas con los que se ha estado topando ésta, es con la calidad en el servicio al cliente, y es que no todos reciben la capacitación necesaria en cuanto al trato que se debe de dar al cliente al momento de ser atendido.

Otra problemática de la que se tiene conocimiento es el hecho de que no se tiene asignada a una persona encargada de almacén o en áreas específicas, en conclusión todos deben de ser capacitados por igual para realizar todo tipo de tareas que se le sean asignadas; este tipo de capacitaciones, para que sean aprendidas y captadas de manera total requieren alrededor de una formación de dos a tres semanas, cambiando constantemente de área para que los nuevos empleados puedan entender cómo funciona el todo en la empresa.

Cabe destacar que la empresa que se menciona, es una empresa dedicada a la distribución de madera, su trabajo principal es el de distribuir de madera a las carpinterías y de venderla al público en general, además de contar con un área dedicada a la ferretería y otro denominado *aserradero*, el cual se encarga de convertir la materia prima (truncos de árbol) en tablones de madera de 8, 10 y 12 pies de largo, todo esto para su posterior venta.

No existe una determinada fecha de recepción del producto, esto quiere decir que, el proveedor por lo general llega cada dos o tres meses a surtir de materia prima a la empresa. En ocasiones existen perdidas en clientes ya que al no contar con la madera, no se puede solventar el pedido de manera completa al cliente final, es así que este debe de solicitar a su proveedor nuevamente materia prima; teniendo como consecuencia retrasos en la entrega del pedido al cliente final.

Tampoco se ha determinado una filosofía empresarial, esto quiere decir que no se cuenta con misión, visión ni valores como tal para identificar y poder motivar de cierta manera a los empleados.

## **2. Desarrollo**

Entendiendo que el artículo va dirigido a implementar una mejora en una empresa denominada dentro del ramo PyME, se deben de establecer ciertos criterios, los cuales denotarán él porque es que esta empresa se diferencia de una empresa grande o ya bien establecida:

- Se cuenta con un número reducido de empleados, por ello es que se les capacita a estos mismos en todas las áreas para que puedan emplearse en dado caso de que los demás estén realizando otras tareas dentro de la empresa.
- La empresa está manejada por familiares en su totalidad, lo cual provoca que las costumbres dentro del manejo de ésta, estén de manera muy arraigada y cause conflictos al momento de realizar algún cambio por parte de algún externo. Existe entonces cierto escepticismo al realizar un cambio dentro de esta misma.
- Cualquier cambio a realizar debe de someterse a discusión entre los dueños, por la misma existencia de ese escepticismo al cambio.

Para poder implementar una mejora dentro de la empresa (que algunos de los empleados denominan aún como taller) se comenzó por analizar cuáles eran sus debilidades y sus fortalezas, esto principalmente con el fin de poder crear la misión y la visión, así como los valores con los que la empresa podía identificarse. Realizando una pequeña encuesta con cuatro sencillas preguntas es como se llegó a obtener un resultado en específico:

- ¿Cuáles considera usted que son las fortalezas que hay en esta empresa?
- ¿Cuáles supone usted, sean las debilidades dentro de este ambiente laboral?

Teniendo en cuenta que de acuerdo a la experiencia que se tiene entre los trabajadores y gracias a comentarios que ellos mismos nos llegaron a dar es como se llegó a la conclusión de que se debía de comenzar por trabajar la parte de la filosofía dentro de la empresa, para así poder determinar el rumbo de ésta misma. Crear además un ambiente motivacional para todos los implicados en la empresa, tanto administrativos como, aquellos que se encargaban de los procesos y el trato directo con el cliente, el cual es de vital importancia, para determinar la calidad del servicio que se está ofreciendo.

Después de haberse realizado la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los encuestados totales fueron 17 personas, entre las cuales se encuentran tanto empleados como aquellos que tienen puestos administrativos que en su totalidad son familiares.
- 8 corresponden a los empleados que conforman la empresa, encargados de los procesos, manejo de almacén y distribución de mercancía.
- Los 9 restantes conforman a los familiares, los cuales ocupan los cargos administrativos.

En la *figura 1* se muestran los resultados de la encuesta en lo que a la pregunta número uno se refiere, con los cuales se determinarán las partes a trabajar además de establecer con ello una filosofía empresarial.

¿Cuáles considera usted que son las fortalezas que hay en esta empresa?

Trabajo en equipo	59 %
Conocimiento general de las áreas de la empresa	82 %
Resolución de dudas entre empleados	88 %

Figura 1. Elaboración propia con datos de la empresa.

En la tabla anterior podemos observar los resultados obtenidos en la encuesta, y es que la mayor parte solo pudo definir como sus fortalezas las anteriormente mencionadas. Definiendo cada una de ellas, las podemos desglosar en lo siguiente:

Trabajo en equipo: El trabajo en equipo lo definen como una de sus fortalezas; el porcentaje obtenido refleja que un 59 % de empleados que corresponde físicamente a 10 de estos coincidieron en que se cuenta con un trabajo en equipo, algo que hay que destacar en esto es que no todos concuerdan con ello, es a partir de aquí que se comenzará a establecer qué puntos se van a trabajar.

Conocimiento general de las áreas de la empresa: Este se refiere a que todos cuentan con los mismos conocimientos para desenvolverse en cualquier área que se encuentre en la empresa. Esto quiere decir que en caso de que alguno de los empleados se encuentre ausente u ocupado, los demás podrán desenvolver por igual la tarea que se les sea asignada. Esto correspondió a un 82 %, lo que físicamente en empleados se refiere a 14 de los 17 con los que se cuenta.

Resolución de dudas entre empleados: Cuando algún empleado es nuevo o principiante, este puede resolver alguna duda que se le presente al momento de atender al cliente o realizar cualquier otra tarea que se le sea asignada. Se menciona entonces que cualquier empleado puede resolver las dudas que se tengan entre ellos mismos. Correspondió a un 88 %, físicamente se habla de 15 empleados de los 17 con los que se cuenta en la empresa.

Ahora en la *figura 2* podremos observar los resultados de la encuesta en cuanto a la pregunta número dos se refieren, la cual menciona en resumen, las debilidades con las que se cuenta en la empresa.

¿Cuáles supone usted, sean las debilidades dentro de este ambiente laboral?	
No existe la buena atención de algunos empleados hacía los clientes	47 %
Existen en ocasiones problemas por mala comunicación	41%

Figura 2. Elaboración propia con datos de la empresa.

Como se puede observar en la *figura 2* existen dos problemáticas o debilidades que mencionan los empleados, a partir de éstas se comenzará a trabajar para mejorar y convertirlas no solamente en debilidades sino en áreas de oportunidad que pueden ser mejoradas. De la mano podremos establecer una filosofía empresarial que genere un ambiente laboral estable y una mejora en todos los aspectos posibles.

Físicamente en la encuesta, el 47 % referente a la primera respuesta corresponde a 8 empleados, y el 41 % de la segunda respuesta corresponde a 7 empleados, que consideran en algunos comentarios, hay que mejorar esos aspectos para dar un mejor servicio.

En estos resultados se muestran las opciones mayormente elegidas, con ello es como se comienza a entender cómo es que se comenzará a trabajar en el proyecto más a fondo y cuáles son las necesidades que la empresa en conjunto con los empleados, tienen. Así mismo se establece entonces lo que será la filosofía empresarial.

En la *figura 3* se presenta lo que conforma la filosofía empresarial que se tendrá a partir de finalizado el proyecto en esta PyME.

<b>Misión</b>	<b>Visión</b>	<b>Valores</b>
Ser una empresa competitiva, así mismo dar el mejor servicio para que el cliente obtenga la mayor satisfacción y cumplir con los requerimientos que el mercado exija.	Consolidarnos a largo plazo como una empresa reconocida, no solamente en la región sino a nivel estatal, mejorar el servicio y los estándares de calidad, para así dar el mejor servicio.	Respeto Tolerancia Innovación Cuidado al Medio Ambiente

Figura 3. Elaboración propia con datos de la empresa.

Es de acuerdo a las encuestas aplicadas la definición de la filosofía empresarial que se está observando, y es que no solamente se ha pensado en las áreas de oportunidad a trabajar sino en una lógica simple, dar un mejor servicio al cliente.

Tomando la herramienta de las 5'S como una de las partes fundamentales en el proyecto, se desglosa su utilización y todo lo referente a ellas.

A continuación se describen cada una de las 5's que componen la metodología y los beneficios que aportan al ser implantadas.

#### 1. Organizar y seleccionar

Se trata de “organizar todo, separarlo que sirve de lo que no sirve y clasificar eso ultimo” (Sacristan, 2005) la organización nos sirve para establecer reglas que permitan la convivencia. Lo cual nos proporcionara estabilidad de la organización, manteniendo una cultura y convivencia mutua y el ambiente de trabajo sería bueno.

#### 2. Ordenar

En esta parte de la metodología se basa en comenzar con las cosas que “no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa. Además de colocar las normas a la vista para que sean conocidas por todos y en el futuro nos permita practicar la mejora en forma permanente” (Sacristan, 2005) si la empresa tiene objetos y herramientas que se utilizan a menudo ordenar y hacer visibles y accesibles y hacer que las personas que las utilicen decirle que coloquen las cosas en su lugar para reducir tiempos y movimientos.

#### 3. Limpiar

Se realiza con el fin de que “el operador/administrativo se identifique con su puesto de trabajo y máquinas y equipos que tengan asignados” (Sacristan, 2005) en esta parte de la metodología no se refiere que se tiene que tener todo como nuevo simplemente tener un habiente de trabajo agradable en el cual el personal se sienta seguro en el lugar de trabajo el cual si está sucio se pierde tiempo y da una mala imagen a la empresa y los trabajadores no se sientes motivados.

#### 4. Estandarizar

Sirve para “Eliminar variaciones del proceso al desarrollar procedimientos operativos estandarizados y listas de verificación”; esto conlleva a la capacitación de los empleados, se menciona entonces que “Capacitar y volver a capacitar al equipo de trabajo de forma que cuando ocurra alguna desviación, ésta sea evidente para todos” (Heizer y Render 2009).

#### 5. Mantener la Disciplina

Con el esfuerzo y cooperación del personal se llevará acabo la metodología ya que se estarán aplicando correctamente esta “s consiste en distinguir fácilmente una situación normal a otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos”(Sacristan, 2005) aquí tenemos la mayor parte de la metodología la cual nos permite tener un avance notorio en el área de trabajo y nos podemos dar cuenta que con disciplina y trabajo en equipo puede hacer que se vea el cambio notoriamente, el cual está por terminar y veremos resultados esperados.

#### Rigor en la aplicación de consignas y tareas

Aquí se hace una inspección recurrente la cual no debe contar con una hora establecida para realizar alguna auditoria el cual nos permitirá evaluar el desempeño y la aplicación de nuestra metodología, el cual nos sirve para “mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los quipos de oficinas”(Sacristan, 2005) aquí se termina nuestra implementación el cual nos ayudara a mantener un ambiente de trabajo adecuado, con disciplina y constancia para lograr cambios notorios.

### **3. Discusión y resultados**

Al observarse los resultados antes y después de la aplicación de las mejoras, metodologías y filosofías, es como se ha llegado a ver una mejora del 25% en un aspecto general. Se debe de entender que la empresa no tenía tantos desperfectos ni áreas a trabajar de manera extenuante solo, se hicieron las mejoras pertinentes, y es que dicha empresa, antes de la aplicación de las mejoras ya tenía establecidos ciertos criterios y formas de trabajar un tanto estandarizadas por ello es que los resultados reflejados en las 5’S no tuvieron un cambio representativo.

Se sabe de antemano que el resultado observado se puede llegar a mejorar, y como tal es una labor de nunca acabar ya que si se requiere se puede llegar a niveles un tanto perfeccionistas en sus procesos, en el servicio y en cualquier otro aspecto que la empresa requiera o tome en cuenta.

### **4. Conclusiones**



La mejora continua en la empresa es de vital importancia para su crecimiento y más teniendo en cuenta que actualmente se tiene un mercado competitivo, el cual desencadena que las empresas se esfuercen por mejorar y tener un mejor servicio que genere como resultado la satisfacción en el cliente.

En conjunto con metodologías como lo son las 5'S es como se puede llegar a obtener una mejora en la empresa, y es que se sabe de antemano que dicha metodología genera resultados positivos en donde se aplique, es así como Arnold y Bures (2003) enfatizan en que las oficinas y las tiendas de menudeo, así como las empresas manufactureras, también han usado eficientemente las 5'S en sus respectivos esfuerzos por eliminar el desperdicio.

Entendiendo lo anterior es como se llegó a la conclusión de utilizar las 5'S como uno de los pilares para poder generar un cambio en la empresa, además de que un ambiente ordenado, limpio y clasificado genera una mayor eficiencia entre las labores que realicen los involucrados en los procesos y demás tareas que la empresa requiere.

### **Agradecimientos**

Se agradece al profesor M.I.I. Víctor Hugo De La Cruz Madrigal por la ayuda en la realización de este artículo, ya que gracias a las asesorías que se tuvieron con el profesor se pudo orientar el proyecto hacía un exitoso rumbo. Así mismo a la empresa maderera que a pesar de algunas dificultades en el camino, confió en que el proyecto generaría alguna mejora.

### **Referencias**

- [1] Gutiérrez Pulido Humberto, De La Vara Salazar Román. (2003). Control estadístico de la Calidad y seis sigma. México, D.F: Mc Graw Hill.
- [2] Imai Masaki. (1989). KAIZEN La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. México, DF.: Compañía Editorial Continental.
- [3] Jay Heizer, Barry Render. (2009). Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson Education.
- [4] Sacristan, F. R. (2005). Las 5'S Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo. España: FC Editorial.
- [5] Sacristan F. R. (2001). Mantenimiento Total de la Producción TPM. España: Fundación Confemetal.
- [6] Chiavenato, I. (2010). Planeación Estratégica Fundamentos y Aplicaciones. México: Mc Graw Hill.

### **Semblanzas de los autores**

**Gilberto Andrade Rocha.** Estudiante de Ingeniería Logística y Transporte de la Universidad Politécnica Bicentenario.

**Daniel Millán Marín.** Estudiante de Ingeniería Logística y Transporte de la Universidad Politécnica Bicentenario.

**Ana Gabriela Guillermina Guerrero Sánchez.** Estudiante de Ingeniería Logística y Transporte de la Universidad Politécnica Bicentenario.

**Víctor Hugo De La Cruz Madrigal.** Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Morelia, Maestro en Ingeniería Industrial con especialidad en manufactura por el Instituto Tecnológico de Celaya. En el sector industrial se ha desempeñado como Ingeniero de Métodos en una empresa de autopartes en el giro de inyección

de plásticos. En la parte académica como profesor de Ingeniería de tecnologías de la producción en la UTNG y actualmente en UPB como profesor de logística y transporte. Especializado en líneas de investigación de mejora continua, logística integral y cadena de suministro.