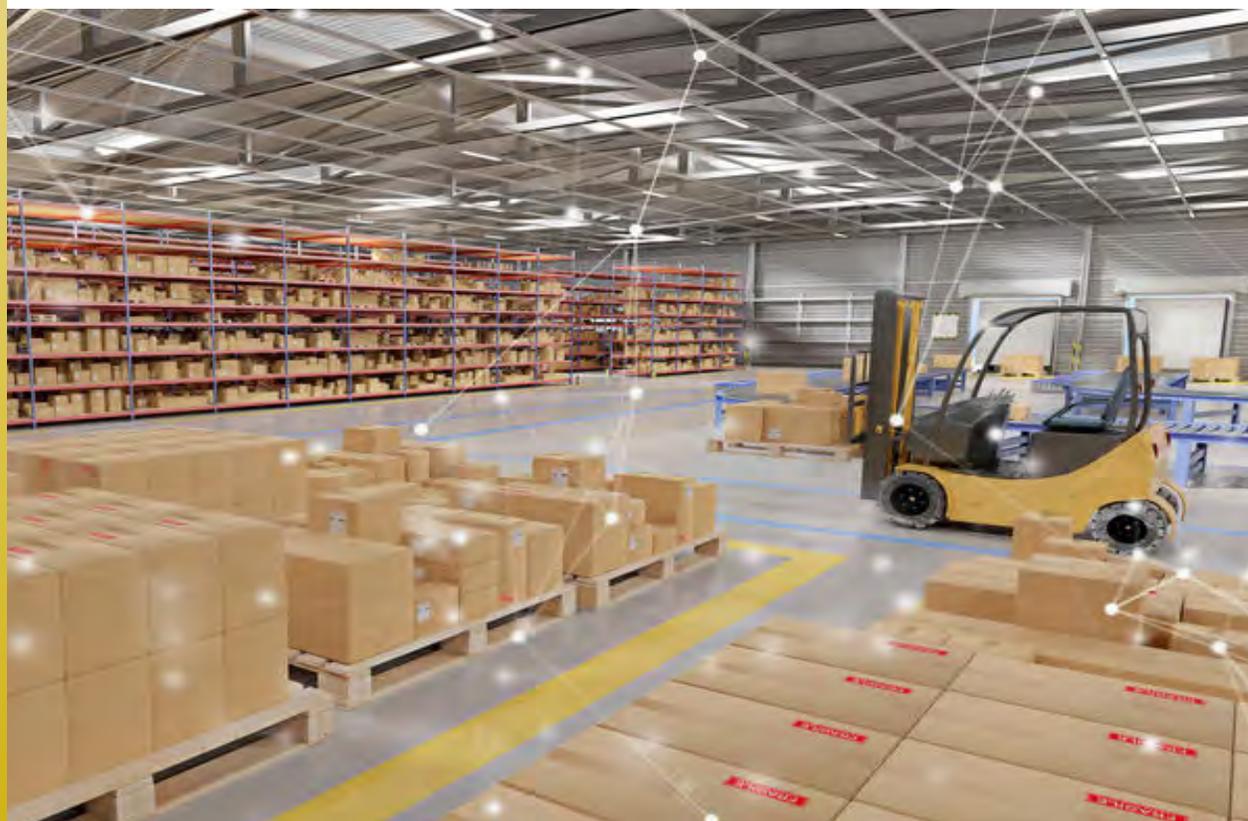


# INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN LOGÍSTICA Y CADENAS DE SUMINISTRO

## COORDINADORES

ALBA MERCADO HERRERA  
MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO  
ISRAEL IVÁN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
SIGFRIDO SORIANO LERMA  
DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA





RED IBEROAMERICANA  
DE ACADEMIAS DE  
INVESTIGACIÓN

# **INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN LOGÍSTICA Y CADENAS DE SUMINISTRO**

ALBA MERCADO HERRERA, MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO, ISRAEL IVÁN GUTIÉRREZ  
MUÑOZ, SIGFRIDO SORIANO LERMA, DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA

**COORDINADORES**

**2019**

# INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN LOGÍSTICA Y CADENAS DE SUMINISTRO

## COORDINADORES:

ALBA MERCADO HERRERA, MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO, ISRAEL IVÁN GUTIÉRREZ MUÑOZ,  
SIGFRIDO SORIANO LERMA, DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA

## AUTORES:

ALBA MERCADO HERRERA, ANA BERTHA JAVIER DOMÍNGUEZ, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN, ÁNGEL HOMERO MORA BRITO, ANGELITA VENTURA SÁNCHEZ, ANTONIO HUERTA ESTÉVEZ, ANTONIO PAT CITUK, ARANZA, LISSETTE MIROS CRUZ, ARTURO SANTOS OSORIO, BEATRIZ MORALES CASTILLO, CLARA ROMERO CRUZ, CRISTINA OROZCO TRUJILLO, DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA, DIANA GARCÍA VÁZQUEZ, DIANA LUZ JAIMES HERNÁNDEZ, ELI GAMALIEL CRUZ ALMAZAN, ERIKA MARÍA PECINA RIVAS, ESTEFANIA AMADOR HERNÁNDEZ, ESTEFANÍA CARVAJAL TORRALBA, FELIPE DE JESÚS DORANTES BENAVIDEZ, FERNANDO RÍOS MARTÍNEZ, FREDY TRINIDAD RODRÍGUEZ, GERARDO VILLA SÁNCHEZ, GUADALUPE LECHUGA SOSA, HUMBERTO DORANTES BENAVIDEZ, ISRAEL BECERRIL ROSALES, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ, JAIME GUTIÉRREZ BALDERAS, JESÚS AMPARO MORALES GUZMÁN, JESÚS FIDEL MENDIETA REYES, JOAQUÍN MADRID OCHOA, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ, JOSÉ LUIS MÉNDEZ HERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL MANZO LÓPEZ, JOSE MIGUEL AHUACATITLA PÉREZ, JOSÉ SATSUMI LÓPEZ MORALES, JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ MORALES, JULIO CESAR TUN ALVAREZ, KARLA MARÍA ORTEGA VALDEZ, KENIA GUADALUPE RANGEL MARTÍNEZ, LAURA CONCEPCIÓN ESPINOZA PORTILLO, LETICIA VÁZQUEZ TZITZIHUA, LILIANA FUENTES ROSAS, LOT ROJAS MORA, LUCERO MARTÍNEZ BOLAÑOS, LUCILA GUADALUPE TOBÓN GALICIA, LUZ ELENA BARRIENTOS HERNÁNDEZ, MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTEZ, MANUEL MARTÍNEZ MOJICA, MARCO ANTONIO ACOSTA MENDIZÁBAL, MARÍA DE LOURDES LÓPEZ CRUZ, MARÍA DEL ROSARIO MORENO HERNÁNDEZ, MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO, MARÍA ELENA CUXIM SUASTE, MARÍA FERNANDA RIVERA HERRERA, MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO, MAYRA FIGUEROA PRIETO, PALOMA RUIZ VALLES, PATRICIA CORTÉS HERNÁNDEZ, PATRICIA GUADALUPE MORA NEGRETE, REBECA DÍAZ TÉLLEZ, ROGEL FERNANDO RETES MANTILLA, SANDRA SALOMÓN SÁNCHEZ, SIGFRIDO SORIANO LERMA, SUSANA RICARDO CRUZ, VERÓNICA VELÁZQUEZ ROMERO, VÍCTOR HUGO BERDÓN CARRASCO, VIRIDIANA SÁNCHEZ VÁZQUEZ, YASMIN SOTO LEYVA, YESSENIA RONQUILLO LIBORIO, YOAV Yael RAMÍREZ HERNÁNDEZ

## EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2019



RED IBEROAMERICANA  
DE ACADEMIAS DE  
INVESTIGACIÓN

EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C  
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO  
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.  
TEL (228)6880202  
PONCIANO ARRIAGA 15, DESPACHO 101.  
COLONIA TABACALERA  
DELEGACIÓN CUAUHTÉMOC  
C.P. 06030. MÉXICO, D.F. TEL. (55) 55660965  
[www.redibai.org](http://www.redibai.org)  
[redibai@redibai.org](mailto:redibai@redibai.org)

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial.

Fecha de aparición 02/12/2019.

Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (607-8617)

Primera Edición

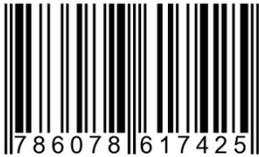
Ciudad de edición: Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 200

Presentación en medio electrónico digital: Cd-Rom formato PDF 20 MB

ISBN 978-607-8617-42-5

ISBN: 978-607-8617-42-5



## INDICE

- OPTIMIZACIÓN E INNOVACIÓN EN UN ALMACÉN**  
YOAV Yael RAMÍREZ HERNÁNDEZ, MANUEL MARTINES MOJICA, ELI GAMALIEL CRUZ ALMAZÁN  
1
- MODELO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE, DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**  
YASMIN SOTO LEYVA, ARTURO SANTOS OSORIO, JOSÉ MIGUEL AHUACATITLA PEREZ  
8
- ANALIZAR EL PROCESO Y CONSERVACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE MERCANCÍAS EN LOS RESTAURANTES DE BOCA DEL RÍO, VERACRUZ; EN LA ZONA CENTRO**  
ESTEFANÍA CARVAJAL TORRALBA, DIANA GARCÍA VÁZQUEZ, LUZ ELENA BARRIENTOS HERNÁNDEZ  
25
- IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN LOGÍSTICA EN EL ESTADO DE MÉXICO EN LAS COMPETENCIAS LABORALES**  
VERÓNICA VELÁZQUEZ ROMERO, ROGEL FERNANDO RETES MANTILLA, REBECA DÍAZ TÉLLEZ  
37
- ANÁLISIS DE LAS REGULACIONES Y RESTRICCIONES NO ARANCELARIAS DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y SU EFECTO SOBRE LA SEGURIDAD AGROALIMENTARIA**  
VÍCTOR HUGO BERDON CARRASCO, ÁNGEL HOMERO MORA BRITO, ARANZA LISSETTE MIROS CRUZ  
48
- LOGÍSTICA INVERSA COMO HERRAMIENTA PARA LA REDUCCIÓN DE LAS DEVOLUCIONES EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS DE ENVASES**  
PATRICIA CORTÉS HERNÁNDEZ, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN, ERIKA MARÍA PECINA RIVAS  
68
- ANÁLISIS DE LA MISIÓN Y VISIÓN DE LOS PUERTOS MARÍTIMOS EN AMÉRICA LATINA**  
JOSÉ SATSUMI LÓPEZ MORALES, ANTONIO HUERTA ESTÉVEZ  
86
- METODOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA MIPYME, PARA GENERAR COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD**  
CLARA ROMERO CRUZ, JOSÉ LUIS MÉNDEZ HERNÁNDEZ, JESÚS FIDEL MENDIETA REYES  
101
- CONTEXTO Y DESARROLLO DE UN PLAN DE EXPORTACIÓN DE PIÑA A ESTADOS UNIDOS**  
JOAQUÍN MADRID OCHOA  
114
- MÉTODOS MULTICRITERIOS APLICADOS AL ANÁLISIS ABC DE INVENTARIOS EN CENTROS DE DISTRIBUCIÓN**  
ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN, VERÓNICA VELÁZQUEZ ROMERO, REBECA DÍAZ TÉLLEZ  
131
- ANÁLISIS DEL ANEXO 24 Y DECRETO IMMEX DE LAS EMPRESAS MAQUILADORAS DEL MUNICIPIO DE DURANGO EN EL ESTADO DE DURANGO**  
MARÍA FERNANDA RIVERA HERRERA, KARLA MARÍA ORTEGA VALDEZ, PALOMA RUIZ VALLES  
142
- DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN DEL IMSS EN TIERRA BLANCA, VERACRUZ**  
JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ MORALES, VIRIDIANA SÁNCHEZ VÁZQUEZ, BEATRIZ MORALES CASTILLO  
165

## INDICE

- ANÁLISIS DEL APROVISIONAMIENTO EN LA RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS DENTRO DE LA INDUSTRIA MINERA DEL ESTADO DE DURANGO**  
DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ, SIGIFREDO SORIANO LERMA  
179
- TRANSPORTE TERRESTRE, UNA OPORTUNIDAD DE DESARROLLO ECONÓMICO EN DURANGO**  
DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA, SIGIFREDO SORIANO LERMA, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
188
- CLASIFICACIÓN ABC PARA LA ASIGNACIÓN DE LUGARES EN UN ALMACÉN DEL GIRO FARMACEÚTICO**  
ISRAEL BECERRIL ROSALES, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ, JAIME GUTIÉRREZ BALDERAS  
199
- DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA PARA CONTROL DE ALMACENE EN EMPRESA TEXTIL**  
JESÚS AMPARO MORALES GUZMÁN, CRISTINA OROZCO TRUJILLO, LAURA CONCEPCIÓN ESPINOZA PORTILLO  
209
- DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS PESADOS DE UN PARQUE LOGÍSTICO DEL ESTADO DE VERACRUZ**  
MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTEZ, LOT ROJAS MORA, JOSÉ MANUEL MANZO LÓPEZ  
226
- MEJORA DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA UTILIZANDO SIMULACIÓN CON SIMIO EN UNA EMPRESA DE FERTILIZANTES**  
DIANA LUZ JAIMES HERNÁNDEZ, SUSANA RICARDO CRUZ, GUADALUPE LECHUGA SOSA, LUCERO MARTÍNEZ BOLAÑOS, LILIANA FUENTES ROSAS  
246
- ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC'S EN UNA FERRETERÍA.**  
PATRICIA GUIADALUPE MORA NEGRETE, ANGELITA VENTURA SÁNCHEZ, MARÍA DEL ROSARIO MORENO HERNÁNDEZ, KENIA GUADALUPE RANGEL MARTÍNEZ, FERNANDO RÍOS MARTÍNEZ  
254
- PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE LOS PRODUCTOS QUE GENERAN MAYOR UTILIDAD EN UNA DISTRIBUIDORA PAPELERA**  
ANA BERTHA JAVIER DOMÍNGUEZ, LUCILA GALICIA TOBÓN GALICIA, VIRIDIANA SÁNCHEZ VÁZQUEZ, MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO  
272
- PLAN DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN PREACERO PELLIZZARI, MÉXICO S.A. DE C.V.**  
LETICIA VAZQUEZ TZITZIIHUA, MARIA DE LOURDES LOPEZ CRUZ, MAGDALENA HERNANDEZ CORTEZ  
294
- MODELO DE NEGOCIO LOGÍSTICO PARA IMPORTADORES DE MERCANCÍAS, PROCEDENTES DE ASIA CRUZANDO EL CANAL DE PANAMÁ, CON DESTINO EL PUERTO DE VERACRUZ**  
ALBA MERCADO HERRERA, MAYRA FIGUEROA PRIETO, MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO  
306
- CONTROL SISTEMÁTICO DE LAS VENTAS E INVENTARIOS EN UN ESTUDIO FOTOGRÁFICO**  
ESTEFANIA AMADOR HERNANDEZ, YESSENIA RONQUILLO LIBORIO, SANDRA SALOMON SANCHEZ, FERNANDO RÍOS MARTÍNEZ, PATRICIA GUADALUPE MORA NEGRETE  
315
- ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LAS PYMES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO, COMO FACTOR DE INNOVACIÓN EN LA LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO**  
HUMBERTO DORANTES BENAVIDEZ, FELIPE DE JESÚS DORANTES BENAVIDEZ, MARCO ANTONIO ACOSTA MENDIZABAL  
328

**INDICE**

**FOMENTO DE LA VOCACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR:  
APLICACIÓN DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL EN PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO**

MARIA ELENA CUXIM SUASTE, JULIO CESAR TUN ALVAREZ, ANTONIO PAT CITUK

342

# OPTIMIZACIÓN E INNOVACIÓN EN UN ALMACÉN

YOAV Yael RAMÍREZ HERNÁNDEZ, MANUEL MARTINES MOJICA, ELI GAMALIEL CRUZ ALMAZÁN

## RESUMEN

En este artículo veremos lo que es una optimización e innovación de un almacén conociendo primeramente que es una innovación al igual que un almacén.

La innovación consiste en utilizar conocimiento para construir un nuevo camino que lleve a una determinada meta. Cada proceso de innovación es específico para cada caso, y muy probablemente no sirva para abordar otros retos.

El almacén se define como el lugar o edificio donde almacenamos las mercancías o materiales y donde, en ocasiones, se venden productos al por mayor.

## INTRODUCCIÓN

En el almacén de la constructora se realizó un análisis y se logró obtener una conclusión, en dicha empresa en el área de almacén es necesaria la implementación de un sistema capaz de administrar ganancias y poder corregir deficiencias en sus compras en materia prima.

Lo primordial dentro de la implementación de este sistema es conseguir que la industria cementera sea capaz de optimizar mejor sus gastos e inversiones para que de esta manera pueda mejorar el nivel de vida de su industria.

Para la empresa el justo a tiempo y los pronósticos de dichos proyectos a realizar obligo a tomar dicha decisión ya que el abastecimiento a tiempo de materias primas era indefinido.

Materiales y métodos:

PRODUCCIÓN DE CONSTRUCCIONES

CONCEPCIÓN DE LA INVERSIÓN Y DISEÑO

Puede preverse los impactos que la obra podría generar y solucionar las soluciones que minimicen las afectaciones al medio ambiente:

Ejemplo:

- La solución energética del edificio u obra
- La solución de los materiales y sistemas constructivos
- El diseño de los viales
- La solución de tratamiento de residuales líquidos y sólidos y su disposición final.
- Los criterios de prevención de desastres naturales

Estas decisiones de proyecto, si no se ponderan de forma racional, pueden provocar efectos negativos en el medio ambiente y afectaciones a la salud humana.

- b) INVESTIGACIONES DE SUELO

Además de la energía empleada para accionar los equipos de perforación y transporte se producen afectaciones a la flora, la fauna, el suelo y los flujos de agua, subterráneos y superficiales.

- c) EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es la que mayor impacto produce en el medio y pueden ocasionar contaminación al paisaje, al suelo, al agua terrestre y marinas

Por una ubicación inadecuada de las facilidades temporales sin un sistema de tratamiento de los residuales líquidos y sólidos, o por construirse con sistemas pesados.

Por desorganización de la obra, dispersión de materiales

Generación excesiva de desechos.

Afecta la salud de los habitantes del sitio y trabajadores de la obra por la contaminación del aire a causa de ruido, vibraciones, emisiones de polvo y gases sin tratamiento.

- Degrada el suelo por compactación o erosión causado por:
  - \* El movimiento de tierra en el desbroce de grandes explanadas y de trincheras para viales.
  - \* Por el uso tecnológico inapropiados y empleo de equipos pesados para estos fines.
- Afecta la flora y la fauna del sitio

- Produce impactos económicos negativos por la falta de control de los recursos en la obra.
- Alteraciones del drenaje natural, afectaciones a la capa vegetal a la vegetación existente causada por los desbroces, explanaciones y movimiento de tierra que en gran mayoría de las obras resulta excesivos.
- En un entorno urbanizado se producen afectaciones al entorno por cierre de vías, tупición de las redes de drenajes existente por manipulación y almacenamiento incorrecto de materiales y además por la emisión de ruido y polvo
- La ejecución de los viales puede producir compactación y erosión del terreno y afectación a la vegetación por ancho excesivo de las trochas.
- Cuando se realizan obras viales en zonas costeras o un cayo, no siempre se crean condiciones para mantener la circulación necesaria del agua, lo cual provoca afectaciones al ecosistema
- La recolección, traslado y disposición final de materiales y residuales originan, afectaciones por contaminación del aire por polvo y gases, creación de vertederos de escombros que generalmente son ubicados incorrectamente, convirtiéndose en basureros y focos potenciales de contaminación.

Esta situación se presenta en todas las etapas, pero se hace más crítica en la etapa de demolición

- d) ABANDONO DEL SITIO DE LA OBRA

No se procede a la limpieza y restauración del paisaje natural mediante la siembra de vegetación u otros procedimientos de restauración y rehabilitación del terreno, quedando restos de construcciones deterioradas o escombros productos de la demolición. Esto reviste especial significación en ecosistemas frágiles, como zona costeras y cayos.

Debido a los procesos que son realizados dentro de una construcción si se implementa este sistema se verá mejoría y de esta manera el impacto con el ambiente mejorará, vendiendo también otras mejorías como las ganancias, tiempo y gastos.

## RESULTADOS

Debemos Involucrarnos en el análisis de actividades, identificar y describir las actividades, determinando como son realizadas y como se llevan a cabo, cuanto tiempo y que recursos son requeridos; que datos operacionales reflejan mejor la actuación de ellas y qué valor tiene la actividad para la organización.

El proceso de asignar los costos de las actividades a cada objeto de costos, usando "COST DRIVERS" apropiados que se puedan medir cuantitativamente.

Fue así como nosotros analizamos persuasivamente a cada una de nuestras actividades que se realizan mediante nuestro proceso de almacenaje durante un periodo de 5 meses en el cronograma se pude ver con claridad

## CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	AVANCE	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
ACTIVIDAD 1: CLASIFICACION (A)	1.1. MADERAS ASERRADAS	A				
	1.2. TABLEROS		A			
	2. FIERRO			A		
	2.2. PERFILES Y BARRAS DE FIERRO			A		
	3. LADRILLOS Y BLOQUES DE CEMENTO			A		
	4. ELEMENTOS DE HORMIGON PREFABRICADO	A		A		
	5. HORMIGONES, CEMENTOS, MORTEROS Y AGLOMERANTES		A			
	6. ADHESIVOS Y SELLANTES	A				
	7. CLAVOS, TORNILLOS Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	A				
	7.3. FIJACIONES METALICAS		A			
ACTIVIDAD 2: CLASIFICACION(B)	8. TECHUMBRE			B		
	8.1. CUBIERTA				B	
	8.2. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			B		
	9. OTROS MATERIALES			B		
	10. TABIQUERIAS Y REVESTIMIENTOS				B	
	11. AISLANTES Y BARRERAS HIDROFUGAS			B		
	12. ARIDOS				B	
13. VARIOS				B		
ACTIVIDAD 3: CLASIFICACION (C)	14. PINTURAS					C
	14.6. DILUYENTES Y OTROS SOLVENTES					C

14.8. PINTURAS ESPECIALES (HIDRÓFUGAS, IGNÍFUGAS, ETC.)						C
15.5. CERÁMICAS EN GENERAL						C
16. INSTALACIONES ELECTRICAS						C
16.1. DUCTOS, CANALIZACIONES Y MOLDURAS PARA ELECTRICIDAD						C
17. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE						C
18. INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO.						C
19. INSTALACIONES DE GAS						C

### DISCUCIONES

YOAV RAMIREZ: En áreas de mercado, distribución clara entre la raíz causal de una actividad, y el "cost driver" de la misma, que es usado para asignar los costos a los productos.

Sin embargo, jerarquizando el costo de sus productos, reflejando una corrección de los beneficios previamente atribuidos a los productos de bajo volumen.

MANUEL MOJICA: A menudo no hay una distinción clara entre la raíz causal de una actividad, y el "cost driver" de la misma, que es usado para asignar los costos a los productos. Tampoco es fácil seleccionar el comportamiento de los costos.

Pero por el lado bueno Se aumenta la credibilidad y utilidad de la información de costeo, en la toma de decisiones. Facilita la implantación de la gerencia de calidad total. Elimina desperdicios y actividades que no añaden valor al producto.

GAMALIEL CRUZ: Es esencialmente un método de costo histórico, con las desventajas de estos. Se pueden incrementar las asignaciones arbitrarias de costos, porque los costos son incurridos al nivel de proceso no a nivel del producto. Aunque el análisis de los beneficios, prevé una nueva perspectiva para el examen del comportamiento de los costos

## **CONCLUSIONES**

YOAV Yael RAMIREZ HERNANDEZ.: Si enfatiza variaciones en los precios de compra, éstas se obtienen en el control que se lleva en las tarjetas o información de cada producto. En clientes, la mayor de las veces, el mercado identifica el precio de venta, de acuerdo a las necesidades no satisfechas al precio corriente.

MANUEL MARTINEZ MOJICA: Las compañías dan a los clientes lo que ellos quieren. En la competencia por la globalización, ningún sistema produce la información adecuada, lo que puede cambiar es cómo se realiza el trabajo, tiempos y movimientos de E Taylor.

Al reducir tiempos de proceso, automáticamente se reducen los costos. El control y reducción de costos, se realiza actualmente en las empresas, a través de los presupuestos y del análisis de las variaciones.

ELI GAMALIEL CRUZ ALMAZAN: La implantación del método ABC, es muy costosa, los procedimientos inherentes a la producción e ingeniería de procesos requiere personal calificado de muy alto nivel, la información que se produce, por sí misma no envía acciones y decisiones que conduzcan a un mejoramiento de ganancias y actuación operacional.

El ABC, más que un método es un proceso gerencia) para administrar las actividades y procesos del negocio, beneficia decisiones estratégicas y operacionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTECEDENTES DE COSTOS ABC. (s.f.). Recuperado el 07 de 05 de 2019, de <https://www.costosabc.com/costos-abc/antecedentes-de-costos-abc/>
- antecedentes-abc. (s.f.). Recuperado el 07 de 05 de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/antecedentes-ventajas-y-limitaciones-del-costeo-por-actividades-abc/>
- Caldera, J., & Ripoll Feliu, V. (s.f.). Factores de organización y comportamiento en los sistemas abc/. Compendium, 43-63.
- Cherres Juárez, S. L. ( 1992-1896). sistema ABC. Contabilidad y Negocios, pp. 29-43.
- Marín Aristizábal, C., Ramírez Reyes, G. S., & Muñoz Piedrahita, J. A. ( 2012). Sistema de costeo ABC. Scientia Et Technica, 78-83.
- Mirian, P. V. (2015). Sistema de costo ABC y su incidencia en la rentabilidad de la. Sistema de organizaciones contable, 97}
- Moreno, M. B. (s.f.). EL SISTEMA ABC EN EL SECTOR LOGÍSTICO MEXICANO. En A. S. Arroyo, EL SISTEMA ABC EN EL SECTOR LOGÍSTICO MEXICANO. (pág. 1460). Tamaulipas (México): 100-287.
- Páez, D. K. (2010). "Análisis de los problemas que genera la implementación del costeo ABC. Caso: Empresa. 74

# MODELO LOGÍSTICO DE DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE, DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

YASMIN SOTO LEYVA<sup>1</sup>, ARTURO SANTOS OSORIO<sup>2</sup>, JOSE MIGUEL AHUACATITLA PEREZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

Actualmente el acelerado crecimiento poblacional presenta el problema de la acumulación excesiva de residuos sólidos en calles, colonias y lugares públicos, sumado a esto el sector municipal envía directamente a los rellenos sanitarios la acumulación que generan los asentamientos humanos, donde la falta de control y vigilancia propicia condiciones insalubres y contaminación del área de influencia, cuando los depósitos de residuos sobrepasan la capacidad para la cual fueron diseñados, debido a que los medios que los transportan no son establecidos adecuadamente a las rutas de recolección, generando la necesidad de optimizar los tiempos operativos y la asignación eficaz de los medios de transporte a los asentamientos humanos que conforman la entidad.

La simulación utilizando el software Promodel desarrolló un modelo logístico para representar la distribución de una flota de siete unidades de recolección, se aplicaron distintas corridas simuladas (Algoritmo Kruskal) para detectar las variables que intervienen en los recorridos, creando un diseño óptimo para cada vehículo de transporte tomando en cuenta la capacidad de carga, los horarios de recolección y la disminución constante de los costos que se originan a partir del movimiento de cada uno de los elementos de la flota.

Palabras Clave: Modelo logístico, Residuos Sólidos, Promodel.

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango. [ni\\_m\\_say88@hotmail.com](mailto:ni_m_say88@hotmail.com)

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango. [a\\_santos1994@hotmail.com](mailto:a_santos1994@hotmail.com)

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango. [ijjmap@hotmail.com](mailto:ijjmap@hotmail.com)

## **ABSTRACT**

Currently, the rapid population growth presents the problem of excessive accumulation of solid waste in streets, colonies and public places, added to this the municipal sector sends directly to the landfills the accumulation generated by human settlements, where the lack of control and surveillance promotes unhealthy conditions and contamination of the area of influence, when the waste deposits exceed the capacity for which they were designed,

because the means that transport them are not properly established to the collection routes, generating the need to optimize operating times and the efficient assignment of the means of transport to the human settlements that make up the entity.

The simulation using the Promodel software developed a logistic model to represent the distribution of a fleet of seven collection units, different simulated runs were applied (Kruskal Algorithm) to detect the variables involved in the routes, creating an optimal design for each vehicle of transport taking into account the load capacity, the collection schedules and the constant decrease of the costs that originate from the movement of each of the elements of the fleet.

Keywords: Logistic model, Solid Waste, Promodel.

## **INTRODUCCIÓN**

El impacto del deterioro ambiental ha crecido exponencialmente en los últimos años, debido al aumento generacional de la población humana, que trae consigo cantidades excesivas de desechos orgánicos e inorgánicos con origen doméstico, industrial y comercial, para 2010 se tuvo un registro de una cantidad promedio diaria de residuos sólidos urbanos de 86,342,420 kg, en 2012 se contabilizaron 99,770,725 kg, teniendo un crecimiento exponencial del 15.5%, (INEGI, 2013), para 2016 el crecimiento mantuvo la tendencia antes mencionada (INEGI, Censo Nacional de Gobiernos Nacionales y Municipales, 2017), contando solo con 2,266 municipios y delegaciones con servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos de un total de 2457 municipios y 16 delegaciones teniendo un déficit de 207 áreas urbanas que no cuenta con el servicio (INEGI, Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales, Modulo ambiental de residuos solidos

y urbanos, 2015), el Estado de Puebla contabiliza 217 de estos ayuntamientos representando el 8.8%, el caso descrito se aplicó en una entidad urbana que forma parte de esta división territorial considerado el municipio número cinco en crecimiento poblacional con un total de 103,509 habitantes que individualmente generan en promedio 0.77 kg de basura diariamente, ocasionando que en diversas zonas la exposición a contaminantes se convierta en un problema de salud pública originando focos de infección, proliferación de plagas y enfermedades gastrointestinales, respiratorias y micóticas (generadas por hongos), proliferación de mosquitos que transmiten el dengue clásico y dengue hemorrágico, debido a que no se cuenta con el servicio y la disponibilidad de la infraestructura vehicular para recolectar y enviar a los rellenos sanitarios, actualmente se requiere una ruta óptima de recolección que contemple la disponibilidad de 7 medios de recolección (5 vehículos de carga, 2 vehículos de compactación), con dos posibles depósitos o rellenos sanitarios que se encuentran a una distancia de 28 km, 15 km, recorriendo semanalmente 86 colonias que constituyen el municipio de H.P.

El modelo logístico diseñado crea un sistema óptimo de recolección de desechos, basado en el Algoritmo Kruskal mediante el cual se construye un árbol o subgrafo sin ciclos formado por arcos sucesivamente seleccionados de mínimo peso (km recorridos) a partir de un grafo con pesos en los arcos (Kruskal, 1956), diseñado para cada uno de los vehículos de transporte para designarles a cada uno la ruta ideal, posteriormente simular la eficacia de la ruta diseñada en el software de Promodel validando que los costos operativos (combustible, mano de obra etc.), sean menores a los actualmente presentados, y la capacidad de carga y aprovechamiento de las unidades sea al 100%, buscando satisfacer los requerimientos de los asentamientos poblacionales.

## **METODOLOGÍA**

La aplicación se desarrolló en dos fases:

Fase I: Investigación cuantitativa.

Se identificaron las características operativas y técnicas de los medios de recolección, mediante las cuales se realizó una evaluación del status actual de los

vehículos asignados como medios de transporte , determinando el grado de criticidad de las variables de capacidad de carga, consumo de combustible (rendimiento km/lit), costo de mantenimiento (Ver imagen 1, “Análisis logístico de rendimiento mixto de vehículos de recolección, matriz de criticidad”), el análisis realizado permitio visualizar la matriz de criticidad para la asignación de unidades conforme a las variables cuantitativas, quedando de la siguiente manera:

Asignación de red de recolección (1) = Alta Criticidad\_ Camión De Volteo Dina 14 M3 modelo 1977\_Localidades que se ubiquen en un radio menor  $\leq$  1.5 km con respecto al punto de origen (Deposito) /población menor a 400 habitantes.

Asignación de red de recolección (2) = Critico\_Camión De Volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992/ Camión De Volteo Chevrolet Kodiak modelo 1995\_Localidades que se ubiquen en un radio menor  $\geq$  1.5 km y  $<$  a 2.1 Km con respecto al punto de origen (Deposito) /población mayor a 400 habitantes y menor a 600 habitantes.

Asignación de red de recolección (3) = Criticidad Manejable\_ Camión compactador Chevrolet Kodiak modelo 2008/ Camión compactador International modelo 2012 \_Localidades que se ubiquen en un radio menor  $\geq$  2.1 km y  $<$  a 2.8 Km con respecto al punto de origen (Deposito) /población mayor a 600 habitantes y menor a 800 habitantes.

Asignación de red de recolección (4) = Baja Criticidad\_ Camión Volteo International modelo 2002/ Camión De Volteo 7m3 Thorton Rabón Pipa Grúa Tractor Autobús 1997\_Localidades que se ubiquen en un radio mayor  $\geq$  2.8 km con respecto al punto de origen (Deposito) /población mayor a 800 habitantes.

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 1: “Análisis logístico de rendimiento mixto de vehículos de recolección matriz de criticidad”, Control y manejo de transporte H.P

Modelo de vehículo de Transporte	Calculo Mensual							
	Capacidad de carga	Grado de Criticidad (AC)	Consumo de combustible (Rendimiento o KM/Lt)	Grado de Criticidad (AC)	Costo de Mantenimiento	Grado de Criticidad (AC)	Criticidad Global	Clasificación de Criticidad
Camión De Volteo Dina 14 M3 modelo 1977	3 Toneladas	4	4.2 km/Lt	3	\$ 28,100.00	5	4	Alta Criticidad
Camión De Volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992	3.5 Toneladas	3	3 Km/Lt	5	\$ 14,555.00	3	3.68667	Critico
Camión De Volteo Chevrolet Kodiak modelo 1995	2.8 Toneladas	4.5	3.4 Km/Lt	4.5	\$ 12,888.00	2.5	3.83333	Critico
Camión De Volteo 7m3 Thorton Rabón Pipa Grúa Tractor Autobús 1997	3 Toneladas	4	4 Km/Lt	4	\$ 8,700.00	2	3.33333	Baja Criticidad
Camión Volteo International modelo 2002	2.5 Toneladas	5	4.5 Km/Lt	2.5	\$ 22,500.00	4.5	4	Alta Criticidad
Camión compactador Chevrolet Kodiak modelo 2008	3 Toneladas	4	4.1 Km/Lt	3	\$ 17,422.00	3.5	3.5	Criticidad Manejable
Camión compactador International modelo 2012	3.5 Toneladas	3	4.2 km/Lt	3.5	\$ 22,100.00	4	3.5	Criticidad Manejable

**Criticidad Manejable**  
(Camión compactador Chevrolet Kodiak modelo 2008) (Camión compactador International modelo 2012)

**Alta Criticidad** (Camión De Volteo Dina 14 M3 modelo 1977 )

**Baja Criticidad** (Camión De Volteo 7m3 Thorton Rabón Pipa Grúa Tractor Autobús 1997 )

**Critico** (Camión De Volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992) (Camión De Volteo Chevrolet Kodiak modelo 1995 )

El proceso de asignación de redes de distribuciones descritas anteriormente se basó en los siguientes cuatro criterios:

1. Criterio<sub>1</sub>: Asignación de red de recolección (1), alta criticidad, presenta las peores condiciones en las variables medidas.
2. Criterio<sub>2</sub>: Asignación de red de recolección (2), critico, Condiciones extremas en dos variables, existen alternativas de mejoramiento.
3. Criterio<sub>3</sub>: Asignación de red de recolección (3), presenta estabilidad y el impacto de perdida es casi nulo.
4. Criterio<sub>4</sub>: Asignación de red de recolección (4), baja criticidad, no se encuentra condición negativa de las variables.

Fase I: Investigación experimental.

En condiciones altamente controladas se aplicó una estandarización de variables, replicando un fenómeno concreto donde las variables implicadas producen un efecto determinístico, generando distintas rutas de recolección, para determinar la óptima, estableciendo diferentes hipótesis y contrarrestándolas a través del método científico, utilizando el algoritmo de Kruskal.

Algoritmo de Kruskal

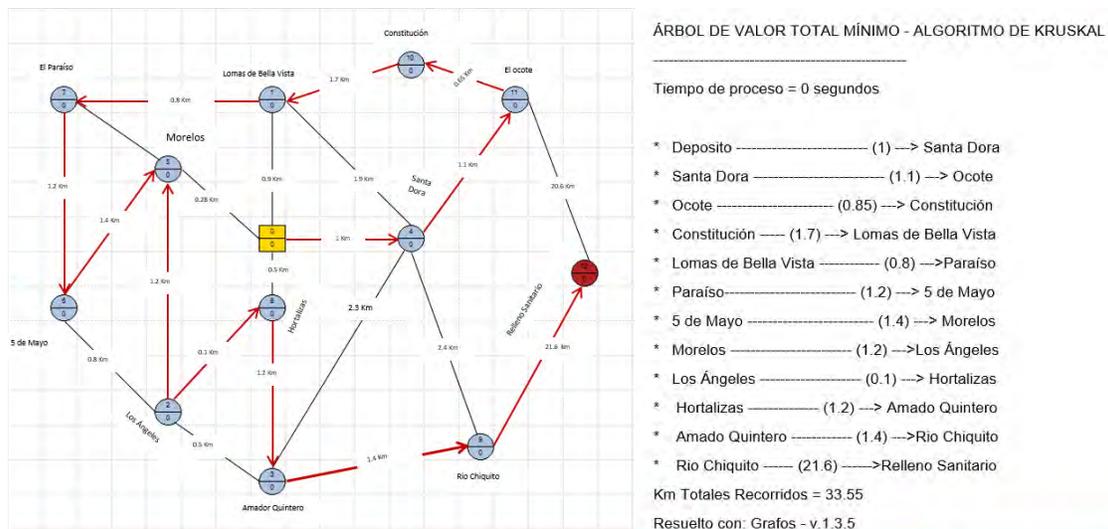
El algoritmo de Kruskal es un algoritmo de la teoría de grafos para encontrar un árbol recubridor mínimo en un grafo conexo y ponderado. Es decir, busca un subconjunto de aristas que, formando un árbol, incluyen todos los vértices y donde

el valor de la suma de todas las aristas del árbol es el mínimo. Si el grafo no es conexo, entonces busca un bosque expandido mínimo (un árbol expandido mínimo para cada componente conexa). Este algoritmo toma su nombre de Joseph Kruskal, quien lo publicó por primera vez en 1956.

El objetivo es construir un árbol formado por arcos sucesivamente seleccionados de mínimo peso a partir de un grafo con pesos en los arcos (Km recorridos), para desarrollar este algoritmo se aplicó la siguiente metodología:

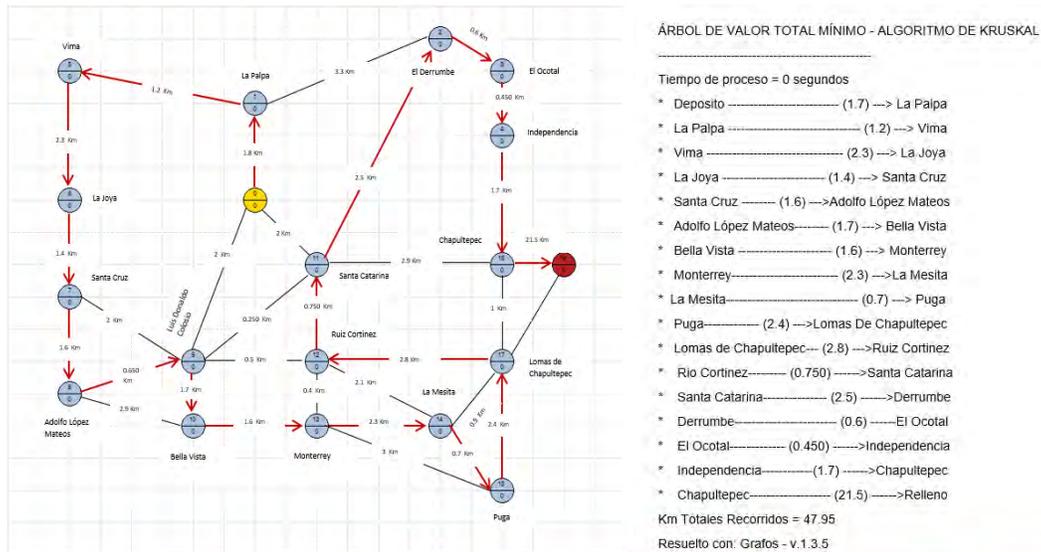
1. Se marca el arista con menor valor, si hay más de una se elige cualquiera de ellas, buscando no generar un ciclo cerrado.
2. De los aristas restantes, se marca la que tenga menor valor si hay más de una se elige cualquiera de ellas, buscando no generar un ciclo cerrado.
3. Repetir el paso 2 siempre que la arista elegida no forme un ciclo con las ya marcadas. El proceso termina cuando tenemos todos los nodos del grafo en alguna de las aristas seleccionadas. El sistema aplicado permitió diseñar distintas propuestas para la metodología de recolección de cada uno de los grupos de criticidad; estableciendo para el grupo de alta criticidad el modelo que se muestra en la imagen 2 (Ver imagen 2, “Algoritmo de Kruskal, alta criticidad”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 2: “Algoritmo de Kruskal, alta criticidad”, Control y manejo de transporte H.P



Para el grupo de Criticidad Crítica el modelo que se muestra en la imagen 3 (Ver imagen 3, “Algoritmo de Kruskal, criticidad crítica”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 3: “Algoritmo de Kruskal, Criticidad crítica”, Control y manejo de transporte H.P



Mediante el uso del algoritmo se determinaron las rutas óptimas, originando el modelo logístico para la distribución (Ver tabla 1: “Descripción de rutas optimas de recolección de residuos sólidos”), quedando de la siguiente manera:

Soto Leyva Yasmin, A. Pérez Jose Miguel (2019), Tabla 1: “Algoritmo de Kruskal, Criticidad crítica”, Control y manejo de rutas optimas H.P

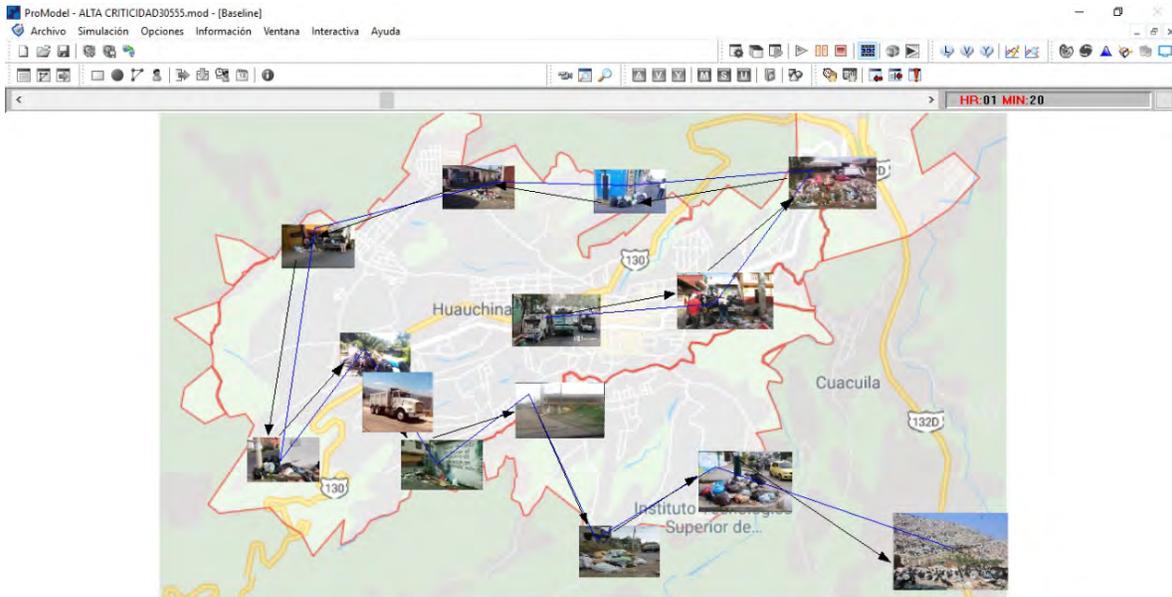
Núm.	Criterios	Ruta	Km Totales Recorridos
1	Alta Criticidad	Deposito—Santa Dora—Ocote—Constitución—Lomas de Bella Vista—Paraíso—5 de Mayo—Morelos—Los Ángeles—Hortalizas—Amado Quintero—Rio Chiquito—Relleno Sanitario.	33.5
2	Criticidad crítica	Deposito—La Palpa—Vima—La Joya—Santa Cruz—Adolfo López Mateos—Bella Vista—Monterrey—La Mesita—Puga Chapultepec—Ruiz Cortinez—Santa Catarina—Derrumbe—El Ocotál—Independencia—Chapultepec—Relleno.	47.95
3	Criticidad Manejable	Deposito—Piedras Pintadas—Nuevo Milenio—Aurora—5 De Octubre—La Morena—14 de Octubre—Carmen Serdán—Benito Juárez—Fovisste—Fstse—La Petrolera 2—Zacamila—Lomas del Bosque—Rancho Viejo—Atxopic—Relleno.	60
4	Baja Criticidad	Huauchinango—Ahuacatal—Ahuacatitla—El Potro—Catalina—Insurgentes—Rincón de la Cruz—Libertad—Emiliano Zapata—Electricistas—Cruz Blanca—El mirador—Los Pinos—Texcapa—Relleno.	65

La validación y aseguramiento de las rutas propuestas se realizó utilizando el simulador de Promodel.



combustible, costo de mantenimiento) ; como muestra de la metodología se presenta el sistema para el criterio de alta criticidad (Ver imagen 6 , “Simulación de algoritmo de Kruskal; alta criticidad”), de igual manera para el criterio de criticidad critica (Ver imagen 7, “ Simulación de algoritmo de Kruskal ; criticidad critica”)

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 7: “Simulación de algoritmo de Kruskal; alta criticidad”, Control y manejo de trasporte H.P.



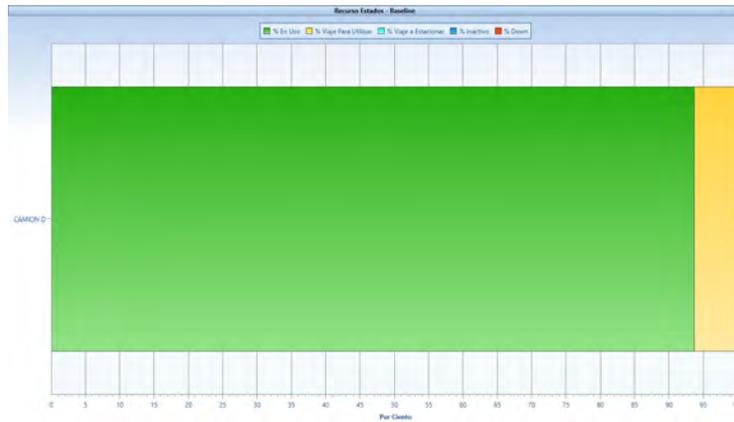
Conforme al análisis e interpretación del proceso simulado, se concluye que la capacidad del medio de transporte camión volteo Dina 14 M3 modelo 1977 de 3 toneladas es adecuada para satisfacer la recolección de los residuos que generan las localidades asignadas cuya generación de basura asciende al 65% de la capacidad del medio de recolección (Ver imagen 8, “Nivel de ocupación por localidad, criterio 1”), el medio asignado trabajara a un nivel de ocupación máximo del 70% , asegurando un servicio de limpia eficiente en cada una de los puntos de concentración de residuos sólidos (Ver imagen 9, “Nivel de ocupación de camión de recolección, criterio 1 ”).

En el análisis de tiempo se indica que el relleno sanitario estará con un mayor nivel de ocupación o entrega en la hora 4-6, que de acuerdo al horario laboral es 10:00-12:00, por lo cual se debe de asignar apoyo de personal, para el proceso de descarga (Ver imagen 10, “Control de entregas en relleno sanitario, criterio 1”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 8: “Nivel de ocupación por localidad, criterio 1”, Control y manejo de transporte H.P.



Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 9: “Nivel de ocupación de camión de recolección, criterio 1”, Control y manejo de transporte H.P.

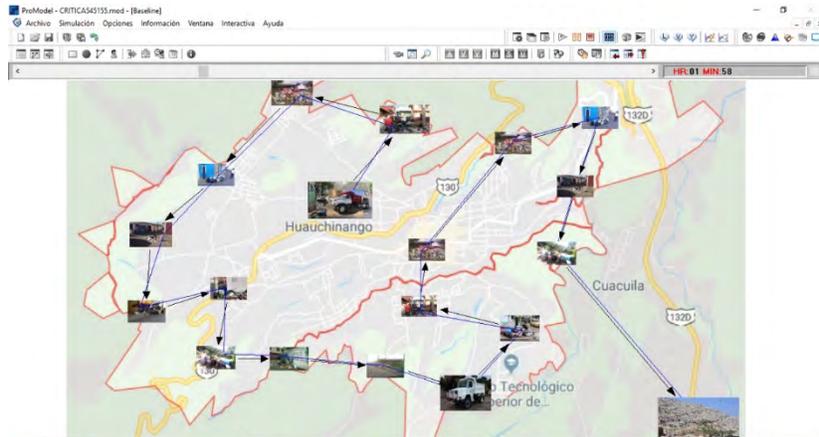


Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 10: “Control de entregas en relleno sanitario, criterio 1”, Control y manejo de transporte H.P.



Se presenta el proceso de simulación para el criterio 2, criticidad crítica (Ver imagen 11, “Simulación de algoritmo de Kruskal, criticidad crítica”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 11: “Simulación de algoritmo de Kruskal; criticidad crítica”, Control y manejo de transporte H.P.

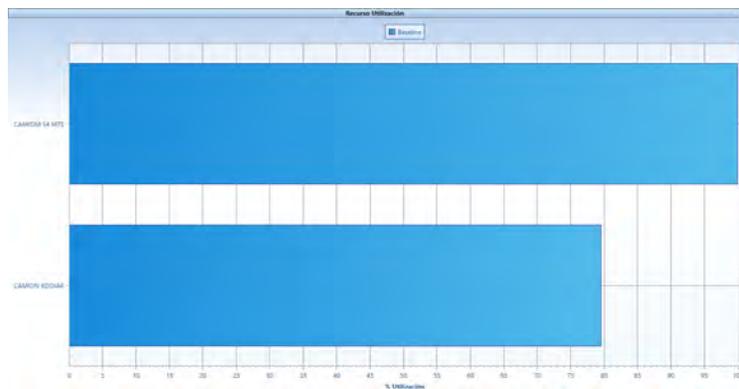


Debido a la generación excesiva de residuos sólidos de las localidades que constituyen el criterio 2, el nivel de ocupación del medio de recolección ; camión de volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992 es de 3.5 toneladas y la cantidad de generación de residuos es de 5.18 toneladas ocasionando que no sea suficiente la utilización de un solo camión (Ver imagen 12, “ Nivel de ocupación por localidad, criterio 2”), por lo que se toma la decisión de incluir el segundo medio de transporte camión de volteo Chevrolet Kodiak , de tal forma que al ser asignado el % de ocupación queda establecido de la siguiente forma : camión de volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992 ( 96.41%)camión de volteo Chevrolet Kodiak (79.58%) (Ver imagen 13, “Nivel de ocupación de camiones de recolección, criterio 2”), demostrando que el problema de acumulación para esta zona se debe a que únicamente se utiliza un medio de recolección, ocasionando que el servicio de limpia fuera deficiente ya que al tener como objetivo recorrer todas las localidades asignadas, el servicio ofrecido fuera rápido y se extrajeran los residuos sólidos solo de los accesos principales y no se manejara un servicio completo.

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 12: “Nivel de Ocupación por localidad, criterio 2”, Control y manejo de transporte H.P.

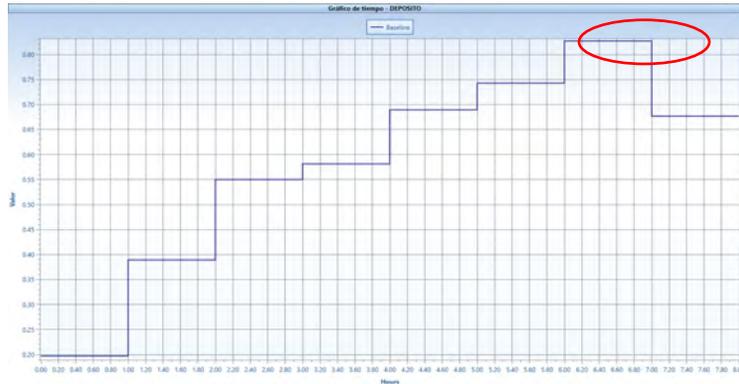


Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 13: “Nivel de ocupación de camiones de recolección, criterio 2”, Control y manejo de transporte H.P.



De la misma manera se determina que el relleno sanitario estará con un mayor nivel de ocupación o entrega en la hora 6-7, que de acuerdo al horario laboral es 12:00-13:00, por lo cual se indica que se debe asignar en el relleno sanitario apoyo de personal, para el apoyo de descarga en ese horario (Ver imagen 14, “Control de entregas en relleno sanitario , criterio 2”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 14: “Control de entregas en relleno sanitario, criterio 2”, Control y manejo de transporte H.P.



Beneficios de la aplicación de Promodel

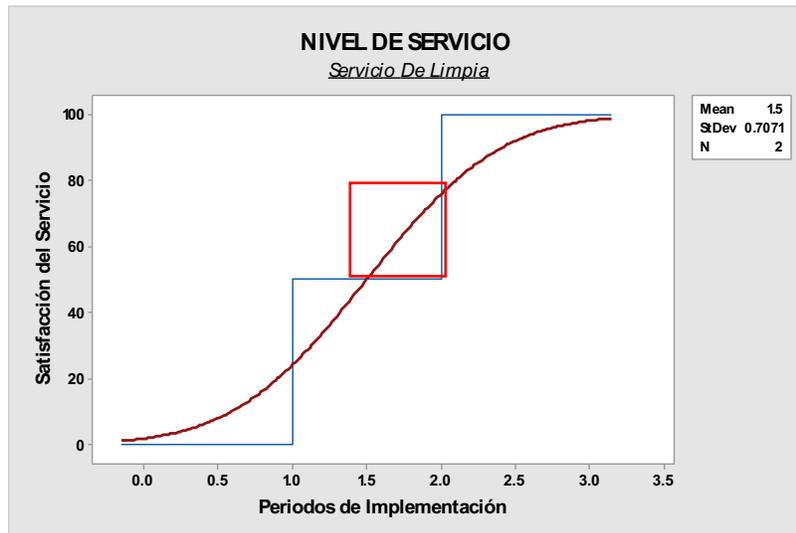
1. Se estudió el efecto de cambios internos y externos del sistema.
2. La simulación condujo a un mejor entendimiento del sistema.
3. Se sugirieron estrategias para la mejora y eficacia del sistema.
4. Permitio anticiparnos mejor a posibles resultados no previstos (cuellos de botella, o problemas que puedan surgir en el comportamiento del sistema).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se clasifican en tres bloques:

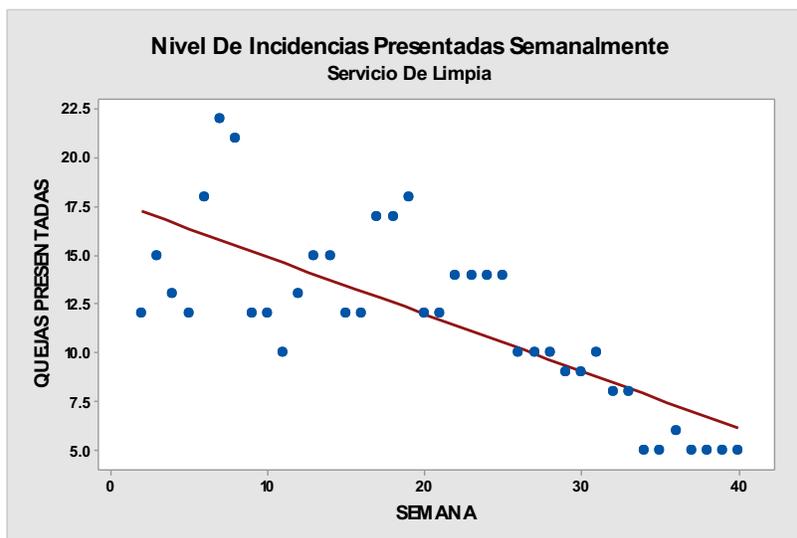
El bloque 1, se relaciona directamente con el nivel de servicio de limpia que se brinda a los pobladores de los asentamientos urbanos en el cuál se visualiza un avance significativo, actualmente se encuentra en un intervalo de evaluación que va del (0%-24%) como se indica en el periodo 1.0 (Ver gráfico 1, “Medición de nivel de servicio de limpia”). Posterior a las simulaciones del proceso de recolección creado por el modelo logístico se obtiene una escala de medición para el periodo 2.0 que se establece del (50%-76%), contando así con un avance mínimo de 26 puntos porcentuales ; demostrando la efectividad del sistema propuesto.

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Gráfico 1: “Medición de nivel de servicio de limpia”, Control y manejo de trasporte H.P.



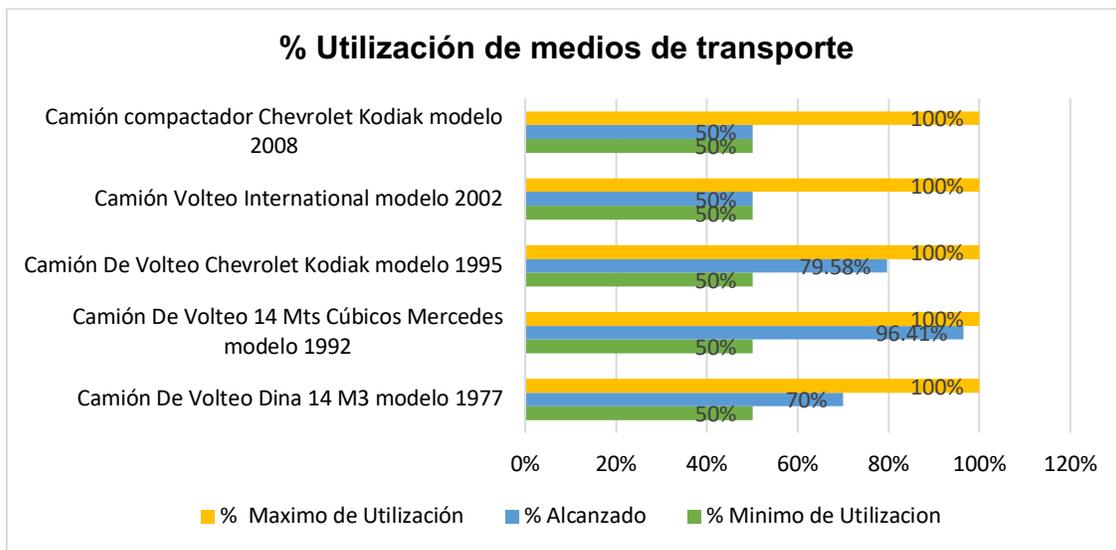
El bloque 2, nos indica el % de disminución de quejas resultantes del bajo nivel de atención del servicio de limpia, que traía consigo acumulaciones excesivas de residuos orgánicos en los puntos de recolección asignados por los pobladores de la localidad, se visualiza (Ver gráfico 2, “Medición de nivel incidencias de servicio de limpia”) una notoria disminución, resultado de la correcta asignación de puntos de recolección y las asignaciones con una periodicidad semanal de más de un ciclo de recolección.

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Gráfico 2: “Medición de nivel de incidencias de servicio de limpia”, Control y manejo de trasporte H.P.



El bloque 3, mide el beneficio obtenido a partir del porcentaje de utilización de los medios de transporte asignados para la carga de los residuos sólidos, estableciendo que todos deben ser utilizados a un 50% de su capacidad y no deben sobrepasar su nivel de carga, estableciendo los niveles de carga como se indican en la siguiente imagen (Ver imagen 15, “% de utilización de medios de transporte”).

Soto Leyva Yasmin, S. Osorio Arturo (2019), Imagen 15: “% de utilización de medios de transporte”, Control y manejo de transporte H.P.



## CONCLUSIONES

Mediante el modelo de simulación aplicado para la recolección de residuos sólidos se estudió el efecto de los cambios internos (cantidad de kilogramos generados por familia, puntos existentes de recolección asignados por los asentamientos humanos ) y externos (población por localidad, distancia deposito-localidades ) que ocasionan que la población no sea satisfecha en su totalidad por parte del servicio de limpia municipal, la simulación condujo a un mejor entendimiento del sistema trayendo consigo el surgimiento de ideas de mejora resultantes del análisis cuantitativo, mediante el cual se detectó la necesidad de asignar a un medio de transporte más para el criterio 2 modelo de criticidad critica, inicialmente se contaba solo con un medio de recolección camión de volteo 14 Mts Cúbicos Mercedes modelo 1992 cuya capacidad de carga era excedida en un 48%, debido al número de localidades que se encontraban asignadas, (Ver imagen 1: Análisis logístico de rendimiento

mixto de vehículos de recolección matriz de criticidad) se aplicó una correcta asignación de localidades con el objetivo de balancear las variables de capacidad de carga, consumo de combustible, costos de mantenimiento.

El modelo logístico estableció las rutas óptimas de desplazamiento (2 rutas simuladas y verificadas para su posterior aplicación, 2 rutas en proceso de validación), determino tres puntos de recolección por cada avenida/ entrada principal de los asentamientos poblacionales, se establecieron los horarios de recolección con mayor carga del relleno sanitario indicando la necesidad de asignar más de dos operadores para el proceso de descarga o redirigir al conductor del transporte en la aportación de operaciones para la descarga del material.

Aplicando las acciones descritas el nivel actual de servicio del departamento de limpia cumplirá en tiempo y forma los requerimientos y necesidades de recolección de residuos sólidos de las localidades, realizando un ciclo de recolección con periodicidad de 2 veces por semana (se maneja actualmente un tiempo de periodicidad de 1 vez por semana), recogiendo en su totalidad los residuos sólidos que se origina semanalmente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chiappe L, Modulo Estudios de Impacto Ambiental, Publicaciones Unicolor, Montería, (2000).
- Giraldo Hernández, D., Rojas-Suárez, F. y Romero, V. Una Mano a la Naturaleza, Conservando las Especies Amenazadas Venezolanas. Provita y Shell Venezuela, S. A. Caracas, Venezuela, (2009).
- Kannan G, Sasikumar P y Devika, M. A genetic algorithm approach for solving a closed loop supply chain model: a case of battery recycling. *Appl Math Model*; 34:655–70. (2010).
- Kruskal, J. B., On the shortest spanning subtree and the traveling salesman problema, *Proceedings of the American Mathematical Society* (7): 48-50. JSTOR 2033241. doi:10.1090/S0002-9939-1956-0078686-7, (1956).
- Mario Tamayo y Tamayo, Metodología formal de la investigación científica Editorial Limusa, (2012).
- Meza Aguilar, L. Educación Ambiental, ¿para qué? Nueva Sociedad, 122, 176-185. (nov.-dic, 1996).
- Mier Ortega M.A, Utilización de métodos cuantitativos para el análisis de problemas de localización en logística inversa. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, (2008).
- Murphy, P.R.; Poist, R.F. y Braunschweig, C.D. Role and relevance of logistics to corporate environmentalism, *International Journal of Physical. Distribution & Logistics Management*, Vol. 25, No. 2, pp. 5-19.
- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest y Clifford Stein. *Introduction to Algorithms, Second Edition*. MIT Press and McGraw-Hill, ISBN 0-262-03293-7. Sección 23.2: The algorithms of Kruskal and Prim, pp.567–574, (2001).
- [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx).
- La basura es la solución armando (Deffis caso) árbol editorial s.a, México: Concepto, (1989).

# **ANALIZAR EL PROCESO Y CONSERVACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE MERCANCÍAS EN LOS RESTAURANTES DE BOCA DEL RÍO, VERACRUZ; EN LA ZONA CENTRO**

ESTEFANÍA CARVAJAL TORRALBA<sup>1</sup>, DIANA GARCÍA VÁZQUEZ<sup>2</sup>, LUZ ELENA BARRIENTOS HERNÁNDEZ<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

En este documento se plantea analizar el proceso y conservación de la adquisición de mercancías en los restaurantes de Boca del Río, Veracruz; para conocer cómo es que se obtienen los suministros adecuados para abastecer y satisfacer las necesidades de los clientes.

Actualmente, los clientes no solo evalúan la calidad del producto, también su valor agregado del mismo y la disponibilidad con la que cuentan para su obtención es decir, si se obtienen verdaderamente en tiempo y forma, de ahí la necesidad de hacer eficientes los procesos tanto de logística como de conservación de sus productos.

En algunas ocasiones se puede determinar que se está teniendo un correcto manejo de las compras de mercancías o sus canales de distribución sin embargo; en muchas ocasiones no resulta ser del todo cierto, por ello es que se da a la tarea de analizar a los restaurantes en la zona centro de Boca del río, Veracruz; para ampliar los conocimientos y realmente tener un ejemplo real de cómo es que puede afectar el no tener un control previo de los proveedores y almacenamientos de los productos, o de lo contrario generar una visión diferente si es que realmente se cuenta con un manejo adecuado de la logística a implementar en los restaurantes y con ello como es que se pueden aumentar los ingresos mediante la reducción de

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Boca del Río. 16990748@bdelrio.tecnm.mx

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Boca del Río. 16990668@bdelrio.tecnm.mx

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Boca del Río. luzbarrientos@bdelrio.tecnm.mx

costos con base al cocimiento e implantación de los procesos de compras y su adquisición de manera óptima.

Palabras clave: Proceso de adquisición de mercancías, Sincronización de compra y almacenamiento, Manejo de conservación de mercancías.

## **ABSTRACT**

This document proposes to analyze the process and conservation of the acquisition of merchandise in the restaurants of Boca Del Río, Veracruz to know how to obtain the adequate supplies to supply and satisfy the needs of the customers.

Currently, customers not only evaluate the quality of the product, also its added value and the availability they have to obtain it, that is, if they are truly obtained in a timely manner, hence the need to make processes efficient both of logistics as of conservation of its products.

On some occasions it can be determined that there is a correct handling of merchandise purchases or their distribution channels, however; on many occasions it is not quite true, so it is the task of analyzing the restaurants in the downtown area of Boca del Río, Veracruz to expand knowledge and really have a real example of how it can affect the have a previous control of the suppliers and storage of the products, or otherwise generate a different vision if there is really an adequate management of the logistics to be implemented in the restaurants and with this how it is possible to increase the income by reducing costs based on the cooking and implementation of purchasing processes and their acquisition in an optimal way.

Keywords: Merchandise acquisition process, Purchase and storage synchronization, Merchandise conservation management.

## **INTRODUCCIÓN**

Un correcto uso y gestión en el funcionamiento de compras y del almacenamiento de mercancías puede generar un incremento de los beneficios y de la rentabilidad de la empresa tales como:

- Permitir aumentar los beneficios de la empresa, mediante la reducción de costos.

- Condicionar la calidad del producto final, ya que deben adquirirse las materias primas y auxiliares adecuadas para que el proceso de producción se realice con eficacia.
- Reducir el stock de las mercancías y mantener un control de ellas, con esto obteniendo un mayor control de inventarios, tiempos y a su vez permite tener una previsión de las mercancías.

Por ello se determina que una gestión correcta de almacenes consiste en garantizar el suministro continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida y rítmica, esto se refiere al correcto uso de la adquisición y manejo de materias para llevar a cabo la preparación de los alimentos.

Con base a los puntos anteriormente mencionados es de suma importancia el conocer cómo es que los restaurantes de la zona céntrica de Boca del Río, Veracruz, manejan la logística para compras de sus materias para la elaboración de sus alimentos.

Y con ello conocer cómo es que la falta de información en cuanto a distribución y comercialización puede tener repercusiones en los negocios que son fuente fundamental de la economía en Boca del Río, Veracruz, y a su vez analizar si es que con los conocimientos actuales del proceso y conservación de mercancías realmente están siendo útiles, o si se podría obtener una mejora.

#### ESTADO DEL ARTE

#### MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA RESTAURANTES DE COMIDA RÁPIDA

Los conocimientos básicos sobre seguridad alimentaria y conocer cuáles son las funciones que desempeña cada integrante del equipo, garantizan la inocuidad de los alimentos y el correcto desempeño de las actividades diarias dentro del restaurante (Bermejo y Caldas, 2016).

#### MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE ALMACENES

Los procedimientos permiten administrar, ejercer y mantener un control de las diversas actividades que se realizan en los almacenes.

En lo que respecta a los procedimientos del almacén de un producto terminado, la racionalización y el aprovechamiento de los espacios se establecen como políticas internas de trabajo entre el personal.

Por ejemplo, dentro del procesamiento de acomodo y surtido se establece la política “Es responsabilidad del personal que acomoda el producto, informar de los cambios de ubicación a fin de mantener actualizado el catálogo de localización”. Esta política entre otras, evita que existan espacios no utilizados (capacidad ociosa de almacenaje) o desaprovechados.

**DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LOS PRODUCTOS**  
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448146980.pdf> RECUPERADO  
 EL 30 DE OCTUBRE DE 2019

La clasificación basada en las propiedades o atributos de la mercancía nos ayuda a la hora de transportarla, envasarla, almacenarla y mantenerla en condiciones adecuadas.

En tipos de productos según la unidad medida se trata de productos que podemos medir atendiendo a la capacidad como litros, longitud y superficie.

#### **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

La cadena de suministro y/o abastecimiento integra las funciones del proveedor, fabricante, cliente, distribuidor y el detallista para llevar a cabo un proceso productivo mediante la información, y el movimiento y flujo de recursos y/o bienes, En un entorno globalizado y frente a la necesidad de colocar, en tiempos menores en reabastecimiento, y distribución y en forma efectiva, los productos/servicios en manos de los clientes y consumidores, la logística hace parte de la estrategia de la gestión de las organizaciones y es considerada como una variable esencial en el proceso de generación de valor y en la estrategia de penetración/captación de nuevos mercados y canales de distribución (Jiménez Edith, 2008)

#### **5.- PROPUESTA PARA ELABORAR UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO Y CONTROL DE INVENTARIOS**

La implementación de un Manual de Procedimientos para el manejo y control de Inventarios le dará a la empresa las herramientas necesarias para la

Toma de decisiones en temas relevantes como la selección de proveedores, la

Compra de materias primas, los momentos de compra, y las cantidades necesarias Requeridas, los responsables y los pasos a seguir en cada caso. De igual manera Establecerá los requisitos necesarios para el suministro de materias primas y Materiales sema- terminados y las salidas en cada una de las etapas del proceso Productivo. (López Alith, 2014)

### **METODOLOGÍA**

Debido al objetivo de la investigación y al tamaño de muestra disponible que es de 113 restaurantes en Boca del Río, Veracruz; se realizó una recolección de información de encuesta para analizar el proceso y conservación de la adquisición de mercancías en los restaurantes de Boca del Río, Veracruz; zona centro.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

La fórmula que se utilizará para calcular la muestra del número de restaurantes en Boca del Río, Veracruz; zona centro es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde:

N = tamaño de la población

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

$$n = \frac{113(.95^2)(.50)(.50)}{.05^2(113 - 1) + (1.96^2)(.50)(.50)} = \frac{25.4956}{1.2404} = 20.554$$

En donde:

N = 113 restaurantes en la zona centro de Boca del Río, Veracruz.

Z = 95%

P = 50%

Q = 50%

D = .05

Con el resultado obtenido al implementar la formula anteriormente mencionada, se determinó que se realizarán las encuestas a 20 restaurantes en la zona céntrica de Boca del Río, Veracruz.

Anexo 1. Instrumento para el proceso y conservación de la adquisición de mercancías en los restaurantes de Boca del Río, Veracruz; zona centro.

Objetivo: Realizar un diagnóstico acerca del proceso y conservación adquisición de mercancías en los restaurantes de Boca del Río, Veracruz; zona centro, que permita analizar la situación de los restaurantes con base la administración y manejo de compras de mercancías.

¡Hola es un placer saludarte!

Por favor responde las siguientes preguntas de la manera más honesta posible...

1.- ¿Cómo se selecciona a los proveedores?

- a) Comparando precios.
- b) Con base a la calidad que me pueden ofrecer.
- c) Los compro con el vendedor que me quede más cerca.

2.- ¿Conozco las formas de transportar las mercancías de forma segura?

- a) Sí
- b) No

3.- ¿Se reducen los costos o aumentan con los medios que tengo en la actualidad para transportar las mercancías?

- a) Sí
- b) No

4.- ¿Cuántos proveedores diferentes tienen para cada tipo de materia prima utilizado en la producción de su producto?

- a) 1
- b) 3
- c) 5

5.- ¿Existe algún sistema **de compras establecido** para las necesidades de la empresa?

- a) Sí
- b) No

6.- ¿Cuento con un espacio determinado para mantener mis mercancías?

- a) Sí
- b) No

7.- ¿Cómo le doy salida a la mercancía que va teniendo algún rezago?

¡Gracias!.

## RESULTADOS

A continuación se analizan los indicadores prescritos en la parte metodológica donde se hicieron preguntas acerca de la recolección de información de encuesta para poder analizar el proceso y conservación de la adquisición de mercancías en los restaurantes de Boca del Río, Veracruz, zona centro.

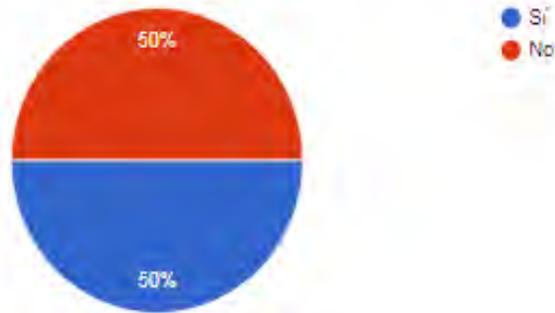
Gráfica 1: selección de proveedores



## INTERPRETACIÓN:

El 40% de los encuestados afirma que se guía en la selección de proveedores conforme a la selección de precios, el 30% con los vendedores más cercanos y el otro 30% se basan en la calidad que le pueden brindar.

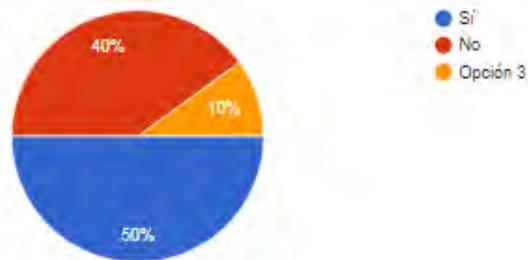
Gráfica 2: conocimiento de transporte de mercancías seguras.



**INTERPRETACIÓN:**

El 50% deduce que si sabe la forma de transportar sus mercancías de manera segura, mientras que el otro 50% lo desconoce.

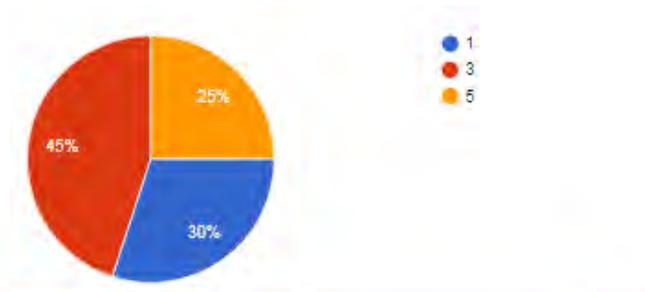
Gráfica 3: costos de transportes de mercancías.



**INTERPRETACIÓN:**

El 50% afirma que si se reducen el costo de transportes de mercancías, mientras que el 40% dice que no se reducen sus costos y el 10% desconoce si se reducen o aumentan.

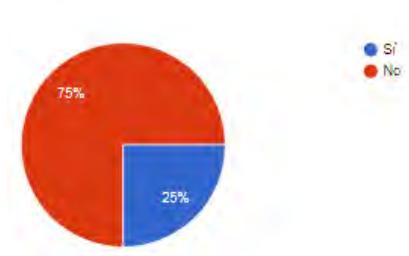
Gráfica 4: compras a diferentes proveedores.



**INTERPRETACIÓN:**

El 45% de los dueños adquiere sus productos con al menos 3 proveedores, mientras que el 30% lo realiza solamente con un solo proveedor y el 25% tiene al menos cinco proveedores en su negocio.

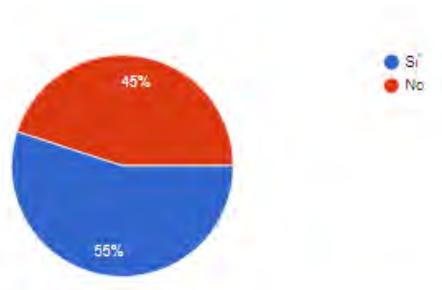
Gráfica 5: control de un sistema establecido de compras



**INTERPRETACIÓN:**

El 75% afirma que cuenta con un sistema de control de compras para su negocio, mientras que el 25% no cuenta con un control de compras.

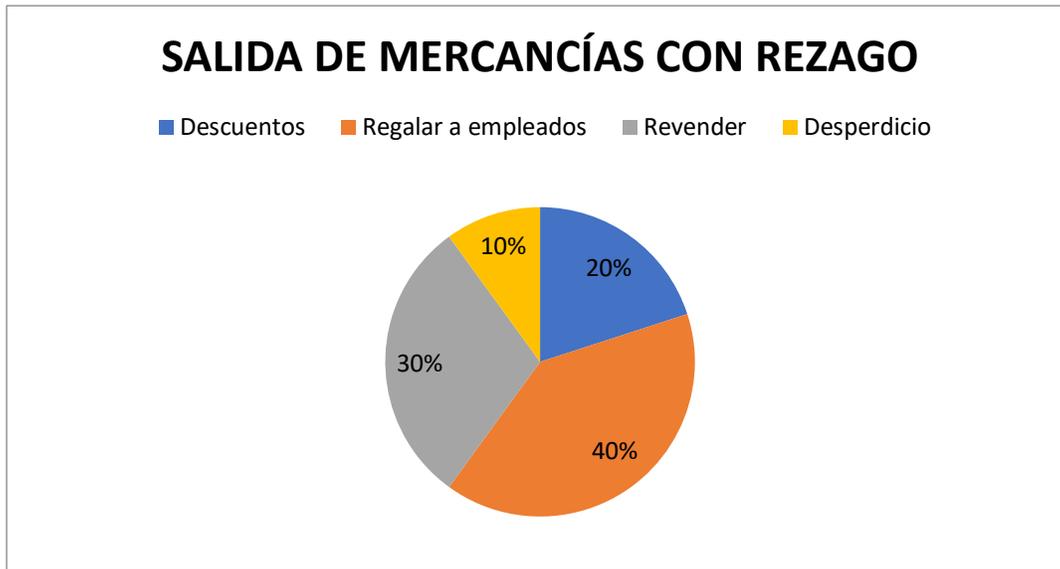
Gráfica 6: espacio determinado de mercancías.



**INTERPRETACIÓN:**

El 55% si cuenta con un espacio para almacenar sus mercancías y 45% determino que no cuenta con un espacio determinado.

Gráfica 7:



**INTERPRETACIÓN:**

El 40% afirma que el rezago de mercancías lo regala a sus empleados, el 30% revende el rezago de mercancías, el 20% ofrece descuentos y el 10% lo desperdicia tirando a la basura.

**CONCLUSIÓN**

Por ultimo con la información ya recaba debemos recalcar que para el proceso de selección de mercancías debemos tener en cuenta varios factores y aspectos importan antes, ya que si desde el principio no tenemos la precaución como seleccionamos nuestra mercancía no sabremos que tipo de almacenamiento y cuidado se le debe dar.

Esto por ejemplo:

- De donde proviene
- Con que calidad está hecha
- El embalaje
- La caducidad del producto
- Su dimensión y volumen

Hay que tener en cuentas estas características ya que son de suma importancia, al momento de ser trasladada la mercancía.

Así como los factores que influyen en impacto con la economía y calidad del negocio

- Alternativa de proveedores
- Fechas de entrega
- Precio
- Calidad
- Stock
- Rezagos
- Suministros

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20899/2/Manual.pdf>

[https://docs.google.com/document/d/1rXh2SnJ9VO\\_sXCJ-F594SgguXpskxkYwjvkf4qcr9tk/edit](https://docs.google.com/document/d/1rXh2SnJ9VO_sXCJ-F594SgguXpskxkYwjvkf4qcr9tk/edit)

<https://meetlogistics.com/cadena-suministro/funcion-de-compras/>

<https://retos-operaciones-logistica.eae.es/de-la-gestion-de-compras-a-la-logistica-la-cadena-de-suministro-paso-a-paso/>

<https://biddown.com/logistica-proceso-compras-mas-unidos-nunca/>

<https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/compras/fases-ciclo-compras-tipico-logistica/>

<http://enelrestaurante.blogspot.com/2013/03/almacenamiento-de-materias-primas.html>

<https://www.gestiopolis.com/gestion-de-compras-almacen-y-stock-para-restaurantes/>

<http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1653/1/TAU00783.pdf>

# IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN LOGÍSTICA EN EL ESTADO DE MÉXICO EN LAS COMPETENCIAS LABORALES

VERÓNICA VELÁZQUEZ ROMERO<sup>1</sup>, ROGEL FERNANDO RETES MANTILLA<sup>2</sup>, REBECA DÍAZ TÉLLEZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

El crecimiento potencial del sector logístico en el Estado de México, hace necesario un análisis de las cualidades, destrezas y conocimientos que el sector empresarial dentro del Estado requiere para satisfacer la demanda creciente de ofertas de trabajo en ésta área. El sector educativo debe avanzar y brindar a su alumnado las bases necesarias y cubrir estas necesidades, todo en aras de mejorar los procesos de la logística de este sector y permear estas mejoras a nivel estatal. El objetivo de este trabajo es establecer un precedente sobre el nivel de empleabilidad de los profesionales en Logística y Transporte del Estado de México y la generación de una. Mediante una investigación explorativa y documental, se revisaron y analizaron los perfiles de puestos de empleo publicados por empresas dedicadas a este sector y aquellas que cuentan con áreas de la especialidad. Se logró concentrar las competencias, grado académico, experiencia requeridos de acuerdo al puesto vacante y zona de influencia.

Palabras clave: Logística, Competencias Logísticas, Estado de México

## ABSTRAC

The potential growth of the logistics sector in the State of Mexico mandates for an analysis of the qualities, skills and knowledge that the business sector within the

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
veronica.sub.a@tesco.edu.mx

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco. retes@tesco.edu.mx

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
rebeca.sub.a@tesco.edu.mx

state requires to meet the growing demand for job offers in this area. The education sector must move forward and provide students with the necessary bases to meet these needs, all for the sake of improving the logistics of this sector and permeate these improvements at the state level. The objective of this work is to establish a precedent on the level of employability of professionals in logistics and transport of the State of Mexico and the generation of a. Using a exploratory research and documentary, reviewed and analyzed the profiles of jobs published by companies engaged in this sector and those that have areas of specialty. It managed to concentrate the competences, academic degree, experience required according to the post and area of influence.

Keywords: Logistics, Logistics Competencies, State of Mexico.

## **INTRODUCCIÓN**

En el estudio realizado por el World Bank en el 2012, se reconoce la importancia de la infraestructura logística como uno de los recursos más relevantes de una nación, esta infraestructura determina su capacidad de crecimiento y competitividad en el ámbito internacional (Transmodal, 2015). De acuerdo a Armstrong y Associates, Inc (2017), la actividad económica logística representa entre el ocho y el 15 por ciento del producto interno bruto de las naciones (Moreno, Borgonio, Escobedo, Meza, & Pacheco, 2018)

México en desempeño logístico, de acuerdo al informe realizado por el Banco Mundial en su versión 2018, subió del nivel 54 en el que se encontraba en el 2016, al 51 en el 2018, ocupando el tercer lugar a nivel Latinoamérica (The World Bank, 2018). Es importante mencionar que actualmente México, está viviendo un cambio, mismo que de acuerdo al diagnóstico de la nueva administración, debe incluir cambios en la logística. Se proyecta un crecimiento anual de 2 dígitos que pudiera situarse entre el 10 y el 15%; Mail Boxes, empresa dedicada a soluciones empresariales de logística asegura que estará entre 10 y 12%, (Velázquez, 2018), esto requerirá entre otras, de nuevos talentos humanos que se sumen al actual capital humano experimentado en el área y, de una formación y capacitación altamente profesional (García S. , 2019).

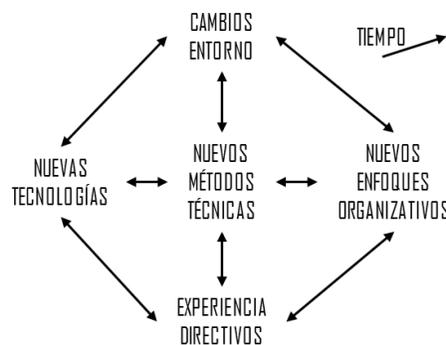
En este documento se presentan los resultados obtenidos del análisis de bases de datos de bolsas de trabajo, sobre ofertas relacionadas con el sector logístico. Hasta este punto del proyecto, solo se concentran los requerimientos de las empresas en relación al capital humano en el área logística. Cabe mencionar que el objetivo es generar una base sólida que permita incluir en los planes de estudio estos requerimientos para así ser las necesidades del entorno empresarial.

## FUNDAMENTACIÓN

### Logística

Los cambios promovidos por la evolución de las organizaciones, conllevan a la generación de nuevos enfoques y conceptos de gestión acordes al momento que se vive (Carrasco, 2000), figura 1, dentro de éstos nuevos enfoques, la logística, definida como el arte y la ciencia de obtener, producir y distribuir materiales y productos en el lugar apropiado y en cantidades requeridas (Mora, 2011), forma parte de tal evolución, integrándose a la actividad empresarial, para eficientar su desempeño, bajo la propuesta de integrar y coordinar todas las funciones de la organización (compras, producción, ventas...), para la satisfacción del usuario final (Carrasco, 2000).

Figura 1. Evolución de la Gestión de las Organizaciones. (Carrasco, 2000)



### Sistema logístico

Bajo la premisa de que un sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos (García J. M., 2019), el sistema logístico de una empresa, puede entenderse como una red, constituida por nodos y arcos para describir la estructura logística en el

interior de la fábrica, esto es subsistemas (aprovisionamiento, producción, distribución física, figura 2) que participan del objetivo global. Definido por Mora (2011), el sistema logístico es “La planificación y coordinación de los aspectos del movimiento físico de las operaciones en una empresa, de manera tal que el flujo de materiales, partes y mercancías terminadas, sea logrado de una forma que minimice los costos totales para los niveles de servicio deseados” (Mora, 2011).

Figura 2. Sistema logístico.



Fuente: Elaboración propia

### Logística en México.

De acuerdo a (Moreno, Borgonio, Escobedo, Meza, & Pacheco, 2018), México posee las características necesarias para convertirse en uno de los principales actores de la logística internacional, dada su posición geográfica, el talento disponible, capacidad para la realización de actividades productivas sofisticadas de diseño, ingeniería y manufactura. Sin embargo, su posición en el ranking del índice de Desempeño Logístico, avanza lentamente, como ya se mencionó anteriormente.

### Logística en el Estado de México

La Región Central de México, está identificada como usuaria de gran escala de los servicios logísticos, dada la diversidad de industrias que alberga, mismas que requieren de servicios de transportación mensajería, aduanas, etc. Y que de acuerdo a (García S. , 2019) requieren de la profesionalización del capital humano, además de la coordinación de labores que eleven la eficiencia de la cadena en su conjunto. El personal deberá estar capacitado para responder a los requerimientos y necesidades de tránsito, movilidad entre otras, de los consumidores. Personal que sepa operar las plataformas para la trazabilidad de las mercancías, seguridad financiera, etc., de tal forma que el reto es hacer llegar los pedidos a través de toda

la cadena de suministro hasta las manos de los compradores (García S. , 2019) (Velázquez, 2018)

### Competencias

La dinámica actual que las organizaciones viven, exige talento capaz de garantizar la supervivencia de las mismas, es decir personal con las competencias necesarias. Definidas por Cuestas Santos, (2002) citado en (Sablón, Miranda, Medina, & Hernández, 2011), las competencias laborales son el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que debe desarrollar un individuo para obtener un desempeño exitoso.

### Competencias Logísticas

Al respecto (Sablón, Miranda, Medina, & Hernández, 2011), proponen que el personal logístico debe de poseer las siguientes competencias laborales:

- Capacidad de cambiar (disposición)
- Profesionalidad
- Responsabilidad
- Honestidad
- Disciplina
- Ético
- Búsqueda constante de las necesidades del cliente
- Conocimientos: Contables y económicos, matemáticos, técnicas de ingeniería, de la gestión empresarial, del sistema en que trabaja, informática.
- Ágil
- Capacidad de respuesta
- Disposición a trabajar constantemente
- Creativo
- Innovador
- Organizado
- Organizaciones y hombres que aprenden

### Nodo Logístico Estado de México

Doce instituciones de educación superior, participan en el proyecto de “Nodo Logístico Estado de México” es un proyecto que pretende disminuir las brechas

tecnológicas y de buenas prácticas de los Micro, Pequeños y Medianos Empresarios, mediante la ejecución de actividades tendientes a la profesionalización, uso de nuevas tecnologías y mejores prácticas de la industrial logística en dónde participan los transportistas y los Agentes de Aduana.

Cabe mencionar que las instituciones participantes son:

- Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (UTFV)
- Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI)
- Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco (TESCo)
- Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec (TESJI)
- Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco (TESCHA)
- Universidad Politécnica de Texcoco (UPTex)
- Universidad Politécnica del Valle de México (UPVM)
- Universidad Politécnica de Chimalhuacán (UPC)
- Universidad Politécnica de Atlacomulco (UPA)
- Universidad Politécnica de Atlautla (UPATLAUTLA)
- Universidad Estatal del Valle de Ecatepec (UNEVE)
- Universidad Mexiquense del Bicentenario (UMB)

### **METODOLOGÍA**

Para este análisis, se consultaron fuentes de empleo registradas en los censos económicos de los años 2009 y 2014 y las ofertas de trabajo encontradas en bases de datos de bolsas de trabajo del año 2019, tomando como muestra de estudio los municipios identificados por las instituciones que conforman el Nodo Logístico del Estado de México. Se consideró tanto al personal masculino como femenino, que tuviera alguna relación con el área logística.

## RESULTADOS

El análisis del perfil de los puestos de empleo publicados por empresas dedicadas al sector logístico y de aquellas que cuentan con áreas de la especialidad, la información obtenida del Sistema Automatizado de Información Censal, (INEGI, 2014), de medios electrónicos como Job-rápido (Job-rápido, 2019), de OCC Mundial (OCC, 2019), así como en Google (INC, 2019) da como resultado la tabla 1. Personal ocupado total, se muestra el número de personas empleadas en áreas relacionadas con la logística por municipio relacionado con el Nodo Logístico.

**Tabla 1: Personal ocupado total, Logística y Transporte**

<b>Municipio</b>	<b>Censo 2009</b>	<b>Censo 2014</b>	<b>Incremento</b>
002 Acolman	771	0	
020 Coacalco de Berriozábal	0	541	
024 Cuautitlán	250	276	10.40%
025 Chalco	55	0	
029 Chicoloapan	114	0	
033 Ecatepec de Morelos	1599	2051	28.27%
057 Naucalpan de Juárez	353	411	16.43%
058 Nezahualcóyotl	96	0	
060 Nicolás Romero	51	381	647.06%
104 Tlalnepantla de Baz	5642	6460	14.50%
108 Tultepec	0	39	
109 Tultitlán	2599	2653	2.08%
121 Cuautitlán Izcalli	2632	3690	40.20%
<b>Total</b>	<b>14162</b>	<b>16502</b>	<b>16.52%</b>

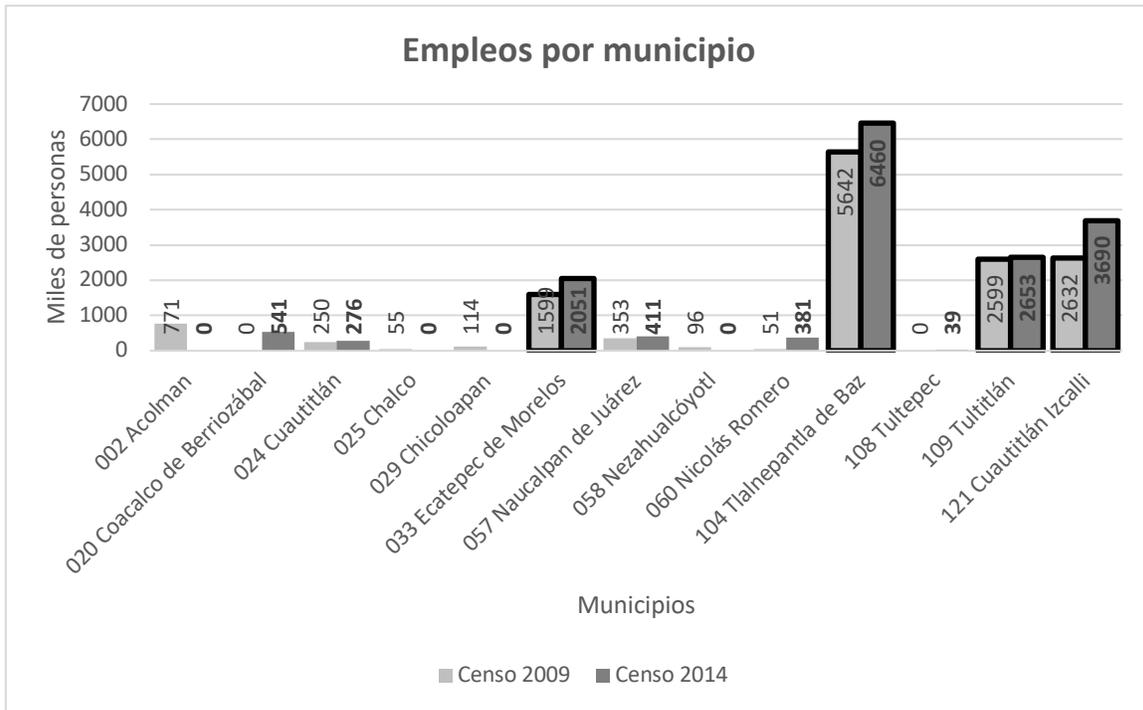
**Fuente:** (INEGI, 2014)

Se muestran datos en cero, sin embargo, es información que no se posee. No se elimina el municipio por formar parte de la muestra.

Como puede observarse en la tabla 1, el personal ocupado en el área, se incrementó 16.52% entre el censo de 2009 y el de 2014, además, en seis municipios el crecimiento fue mayor al diez por ciento.

En la figura 3. Empleos por municipio, se muestra el personal ocupado total (ambos sexos), en logística y transporte. Se puede observar que los municipios de Tlalnepantla de Baz, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Ecatepec de Morelos concentran 14,854 empleados, esto representa el 90% de los empleos en Logística y Transporte de los municipios en estudio.

Figura 3. Empleos por municipio en logística y transporte, (INEGI, 2014)



Por medio del análisis del perfil de puestos en el área de Logística y Transporte publicado en medios electrónicos como: Job-Rápido (Job-rápido, 2019), OCC Mundial, (OCC, 2019) y, Google (INC, 2019); Se consultaron las publicaciones de empresas como: Bimbo, Herdez, Truper, Transcooler, FEMSA, Nadro S.A.P.I de C.V., Kuehne + Nagel, NAL WorlWide México, SICA Logística y Transporte, Aerolíneas mexicanas, COMEX, entre otras. Con la información obtenida se realizó la concentración de características, competencias y capacidades en los niveles de Gerencia, Jefatura y Supervisión, así como de puestos operativos; Los resultados se concentran en la tabla 2.

**Tabla 2: Perfil de puestos [Oferta de empresas en medios de comunicación]**

<b>Puesto</b>	<b>Preparación académica [Grado]</b>	<b>Área de conocimiento</b>	<b>Periodo de experiencia [Años]</b>	<b>Área de experiencia</b>	<b>de</b>	<b>Competencias [Conocimientos y Responsabilidades]</b>	<b>Competencias Transversales [Habilidades]</b>
<i>Gerente de Logística y Transporte</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	3	Logística		Control de cargas y pedidos Calculo de volúmenes y cubitajes Despacho y optimización de rutas	Comunicación efectiva Liderazgo
<i>Gerente de Operaciones de Logística</i>	Maestría	Logística empresarial o Afín	3	Negociación 3PL	en	Planeación de la demanda Logística y Distribución Nacional e Internacional, Negociación en 3PL	Negociación
<i>Gerente de Logística e Importaciones</i>	Licenciatura	Logística	5	Importaciones y Exportaciones	y	Control de inventarios y almacén Seguimiento de órdenes de venta y entrega. Embarques	Coordinación de personal Elaboración de informes Actitud de servicio
<i>Gerente Nacional de Transporte</i>	Licenciatura	Ing. Industrial en Transportes	3	Transporte consolidado Carga contenerizada LCL/FTL		Sistema Magaya Control de carga IMO Seguimiento de embarques	Administración de personal Negociación aduanal
<i>Gerente de Transportes y embarque</i>	Licenciatura	Ing. en Transportes	3	Control inventarios Planeación transporte embarque	de	Control de inventarios Control de embarques del importación y exportación	Supervisión de personal Negociación
<i>Jefe de Almacén y Logística</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	5	Gestión personal Control inventarios Logística	de	Distribución y capacidades de carga en Racks Manejo de montacargas y vehículos pesados, Gestión de inventarios	Supervisión de personal Gestión de recursos humanos y económicos
<i>Jefe de Almacén y Transportes</i>	Licenciatura	Ing. Industrial en Logística y Transportes	1	Control inventarios	de	Control de inventarios Excel	Habilidad para realizar cálculos
<i>Ejecutivo de Transporte y Logística</i>	Licenciatura	Ing. en Logística Y Transporte Lic. en Comercio Exterior	3	Negociación tarifas cubitaje KPI'S	de	Control de archivo Físico y Electrónico Seguimiento de embarques	Negociación
<i>Analista de Logística</i>	Licenciatura	No especificado	1	Almacén/Depósito/ Expedición		Recepción de pedidos y programación de cubitaje Plan y seguimiento de rutas	Supervisión de personal
<i>Analista de Almacén y Transportes</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	1	Control inventarios	de	Control de Inventarios Control de Entradas y Salidas de Almacén	Elaboración de informes
<i>Analista de despacho y Operaciones</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	2	Control inventarios Planeación transporte embarque	de del y	Control de pedidos y mercancías	Seguimiento de documentos y actividades
<i>Consultor SAP de Logística</i>	Licenciatura	Sistemas de cómputo Programación	3	SAP		Control de ordenes en sistema	Habilidad para realizar cálculos
<i>Analista de Software de Logística</i>	Licenciatura	Programación	3	SAP		Evaluación de recursos de software y hardware	Elaboración de informes

<i>Operador Logístico</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	1	Control de Rutas y Flotillas	Control de rutas y seguimiento de órdenes	Comunicación efectiva
<i>Auxiliar de Tráfico</i>	Licenciatura	Ing. Industrial Administración o Afín	1	Control de Rutas y Operadores	Control de ordenes día a día	Elaboración de informes
<i>Auxiliar de Logística</i>	Licenciatura	Ing. en Logística Y Transporte	1	Operaciones de Procedimientos	Control de inventarios y seguimiento de ordenes	Seguimiento de operaciones de procedimientos e indicadores
<i>Monetarista de GPS</i>	Medio Superior	Tec. en Electrónica	1	Mapeo y Electrónica Digital	Computo de señales	Capacidad para aprender
<i>Instalador de GPS</i>	Medio Superior	Tec. en Electrónica	1	Electrónica	Instalación de equipo electrónico	Analítico

Como se observa en la tabla 2, se han concentrado en las columnas de competencias los conocimientos que requieren los puestos, según se indica en las publicaciones como características deseables del postulante al puesto.

## CONCLUSIONES

Reforzando lo dicho por (Sablón, Miranda, Medina, & Hernández, 2011), es necesario realizar un estudio sobre las competencias laborales que las personas que intervienen en la actividad logística deben poseer y así conocer el impacto de la transformación logística en el Estado de México en las competencias laborales. En este primer reporte y con el objetivo de establecer un precedente sobre el nivel de empleabilidad de los profesionales en Logística y Transporte del Estado de México; se analiza el perfil de los puestos de empleo publicados por empresas dedicadas a este sector y aquellas que cuentan con áreas de la especialidad. A partir de la información obtenida del Sistema Automatizado de Información Censal, (INEGI, 2014) se procede al análisis de fuentes de empleo registradas en los censos económicos de los años 2009 y 2014, lo anterior en apego a los municipios identificados por las instituciones que conforman el Nodo Logístico del Estado. Se observa en medios electrónicos como Job-rápido (Job-rápido, 2019), que las vacantes publicadas pertenecen principalmente a empresas dedicadas al transporte de carga, tal como ocurre en OCC Mundial (OCC, 2019), así como en Google (INC, 2019); También se observan empleos del área de logística en empresas grandes que cuentan con su propio departamento de la especialidad y, están asociados al almacenamiento, transporte, distribución y manejo de mercancías a nivel local, nacional e internacional. Se cuantifica el número de personas empleadas en los municipios de interés; Tabla 1.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrasco, J. (2000). Evolución de los enfoques y conceptos de la logística. Su impacto en la dirección y gestión de las organizaciones. (M. d. Turismo, Ed.) *Economía Industrial*(331), 17-34. Recuperado el 24 de 08 de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=140184>
- García, J. M. (2019). *Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas*. (I. BOOKS, Ed.) España.
- García, S. (2019). Perspectivas logísticas para 2019. *Eje del Comercio Exterior Aduanas*. Obtenido de <http://aduanasrevista.mx/perspectivas-logisticas-para-2019/>
- INC, A. (01 de 08 de 2019). *Google LLC*. Obtenido de [www.google.com](http://www.google.com)
- INEGI, I. N. (2014). SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN CENSAL. MÉXICO. Recuperado el 01 de 08 de 2019, de <https://www.inegi.org.mx>
- Job-rápido. (01 de 08 de 2019). *JOBRAPIDO*. Obtenido de <https://mx.jobrapido.com/>
- Mora, G. L. (2011). *Diccionario de logística y SCM*. Medellín, Colombia: Ecoe. Recuperado el 01 de 08 de 2019
- CM. Medellín, Colombia: Ecoe. Recuperado el 01 de 08 de 2019
- Moreno, B. J., Borgonio, L. M., Escobedo, P. N., Meza, R. N., & Pacheco, M. R. (2018). *Mapa de Ruta Nacional Logística*. ProMéxico. México: Secretaría de Economía.
- OCC, O. C. (01 de 08 de 2019). *OCCMundial*. Obtenido de <https://www.occ.com.mx/>
- ablón, C. N., Miranda, L. Y., Medina, L. A., & Hernández, J. V. (2011). *Análisis del papel que ejercen las competencias laborales en el personal que integra la cadena de suministro*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/254411374\\_Analisis\\_del\\_papel\\_que\\_ejercen\\_las\\_competencias\\_laborales\\_en\\_el\\_personal\\_que\\_integra\\_la\\_cadena\\_de\\_suministro](https://www.researchgate.net/publication/254411374_Analisis_del_papel_que_ejercen_las_competencias_laborales_en_el_personal_que_integra_la_cadena_de_suministro)
- SAIC, I. (2016). *SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACION CENSAL*. Recuperado el 25 de 05 de 2016, de <http://goo.gl/ogBKG1>
- SCT. (2015). *ARCO 57 MX*. Recuperado el 14 de 07 de 2016, de <http://www.arco57.mx/Arco57.pdf>
- The World Bank. (2018). *Connecting to Compete 2018. Trade Logistics in the Global Economy*. The World Bank. Recuperado el 28 de 08 de 2019, de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf>
- Transmodal. (2015). *Transmodal S. C.* (T. S. Studio, Productor) Recuperado el 25 de 07 de 2019, de <https://transmodal.com.mx/la-competitividad-e-infraestructura-logistica-en-mexico/>
- Velázquez, K. (20 de noviembre de 2018). *MARKETING ECOMMERCE MX*. Recuperado el 15 de julio de 2019, de <https://marketing4ecommerce.mx/4-tendencias-que-modelaran-la-logistica-en-2019-de-acuerdo-con-mail-boxes-etc/>

# **ANÁLISIS DE LAS REGULACIONES Y RESTRICCIONES NO ARANCELARIAS DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS Y SU EFECTO SOBRE LA SEGURIDAD AGROALIMENTARIA**

VÍCTOR HUGO BERDON CARRASCO<sup>1</sup>, ÁNGEL HOMERO MORA BRITO<sup>2</sup>, ARANZA LISSETTE MIROS CRUZ<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

Este estudio tiene como objetivo identificar y analizar las regulaciones y restricciones no arancelarias aplicables a los productos agropecuarios y su efecto sobre la seguridad agroalimentaria, para garantizar su calidad en el ámbito de la seguridad de las operaciones de comercio internacional, con el fin de salvaguardar la salud y la seguridad humana, animal y vegetal el equilibrio ecológico y otras cuestiones relacionadas con el bienestar humano, además de orientar a importadores y exportadores para cumplir estos requisitos ante la aduana y evitar su retorno o destrucción según sea su caso. Esta investigación se realizó de manera documental identificando las regulaciones y restricciones no arancelarias de algunos de los principales productos agropecuarios como: cerveza, aguacate, jitomate, carne de bovino, ganado bovino, que deben cumplir en el despacho aduanero, por lo que se realizó la clasificación arancelaria de las mercancías, para identificar sus regulaciones y restricciones no arancelarias aplicables, tales como: permisos previos, marcado de país de origen, certificaciones, cuotas compensatorias y medidas de salvaguarda. Se realizó también un estudio en modo exploratorio, referente a las leyes, reglamentos técnicos, normas, tratados y acuerdos relacionados con estas mercancías y el cumplimiento de sus regulaciones y restricciones no arancelarias, consultando los portales electrónicos de las autoridades competentes involucradas.

---

<sup>1</sup> Universidad Veracruzana. viberdon@uv.mx

<sup>2</sup> Universidad Veracruzana. angemora@uv.mx

<sup>3</sup> Universidad Veracruzana. lizethmiros@hotmail.com

Palabras clave: clasificación arancelaria, comercio exterior, seguridad agroalimentaria.

## **INTRODUCCIÓN**

Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en el periodo 2012-2018, el sector agroalimentario mexicano ha tenido cambios significativos que lo han llevado a consolidarse como pilar estratégico de la economía nacional. Por primera vez en los últimos cuatro sexenios, el PIB de las actividades primarias registra un crecimiento promedio anual de 3%, mayor al de la economía nacional, cuya tasa anual es de 2.5%. En tan solo las exportaciones agroalimentarias se ha tenido una cifra de 32,583 millones de dólares en 2017, significando uno de los rubros más importantes en la captación de divisas del país, por arriba del sector turismo, las remesas y el petróleo (SIAP, 2018).

Por lo tanto, se debe prestar mucha atención a las regulaciones y restricciones no arancelarias porque las autoridades identifican que mercancías están sujetas a estas reglas a través de su fracción arancelaria. Se sabe que una incorrecta clasificación arancelaria puede derivar en multas de comercio exterior, por esta razón es recomendable tener un sistema de comercio exterior fundamentado en los artículos 131 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 4, 14 y 16 de la Ley de Comercio Exterior (PROMEXICO, 2016). En particular, la Secretaría de Economía juega un papel fundamental ya que de manera general tiene la facultad de estudiar, proyectar, establecer y modificar medidas de regulación y restricción no arancelarias a la exportación, importación, circulación y tránsito de mercancías de conformidad con la Ley de Comercio Exterior, además dicha dependencia colabora conjuntamente con otras Secretarías de Estado.

El presente trabajo permite identificar y dar a conocer las regulaciones y restricciones no arancelarias de los productos agropecuarios que son aplicables en los trámites de importación y exportación de México para garantizar la calidad de los mismos en el ámbito de la seguridad alimentaria, con el fin de proteger la salud, el medio ambiente o cumplir con las normas mínimas de calidad aceptadas por el consumidor, entre otras medidas.

### Antecedentes del comercio exterior en Mexico

En 1986, México se unió al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), el cual evolucionó hacia lo que hoy conocemos como la Organización Mundial del Comercio (OMC). México pasó de ser una colonia española que exportaba plata, a ser un país independiente con acuerdos comerciales con más de 40 países alrededor del mundo y con una diversificada oferta exportable de 29 mil millones de dólares en el 2016, con una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 7% en el periodo 2012-2016 (PROMEXICO, 2017a). México tiene como principales productos exportados: cerveza, aguacate, tomate, frutos rojos y tequila.

Tan solo el valor de mercado de alimentos de México en el año 2017 fue de 52,423 millones de dólares y se espera un crecimiento promedio anual de 4.7% en el periodo 2015-2020. Esta transformación ha tenido lugar a diferentes velocidades: pasando de períodos de aislamiento geográfico al desarrollo de las comunicaciones, y de ser una economía cerrada a una abierta al comercio y a la inversión extranjera. Los Estados Unidos de América (EE. UU) son ahora el principal socio comercial de México, representando 84% del valor de las exportaciones mexicanas, seguido por Canadá y Alemania. En lo que toca a las importaciones, la relación con los EE.UU es también la más relevante, pero en los últimos años la participación de las importaciones de China, Japón y Corea del Sur ha aumentado, ubicándose en segundo, tercer y cuarto lugar respectivamente (Secretaria de Economía, 2010).

Actualmente los países tienen un mayor predominio en las regulaciones y restricciones no arancelarias frente a los aranceles, especialmente de medidas sanitarias y fitosanitarias y obstáculos técnicos al comercio (ASERCA, 2016). El sistema multilateral se encuentra debilitado y existen dudas acerca de su capacidad para enfrentar exitosamente los retos actuales de las relaciones comerciales internacionales.

### Generalidades de las regulaciones y restricciones no arancelarias

En México, la expresión de “Regulaciones y Restricciones No Arancelarias” (RRNA) se encuentra integrada por tres vocablos en forma plural de Regulaciones, Restricciones y No Arancelarias, es decir, que deben ser diversos a los aranceles o

derechos arancelarios (Méndez, 2016). De esta manera, la Ley de Comercio Exterior no define qué se entiende por Regulaciones y Restricciones No Arancelarias, sino que únicamente se limita a mencionarlas, así el segundo párrafo del artículo 17 del citado ordenamiento jurídico señala que estas medidas consistirán en permisos previos, cupos máximos, marcado de país de origen, certificaciones, cuotas compensatorias y los demás instrumentos que se consideren adecuados para los fines de esta Ley. Con fundamento en el artículo 131 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en complementación del artículo 4, 14 y 16 de la Ley de Comercio Exterior lo definen de la siguiente manera: “Son medidas que establecen los gobiernos para controlar el flujo de mercancías entre los países, ya sea para proteger la planta productiva y la economía nacional, o para preservar los bienes de cada país en lo que respecta a medio ambiente, salud, sanidad animal y vegetal, o para asegurar la buena calidad de las mercancías a los consumidores, así como el conocimiento de las características de las mismas.” Por su naturaleza, estas regulaciones resultan más difíciles de conocer, interpretar y cumplir, lo que ocasiona que en muchos casos no sean tan transparentes, ya que se originan en varias fuentes y, al igual que los aranceles, pueden ser modificadas en tiempos relativamente cortos. Por lo tanto, las regulaciones no arancelarias se dividen en dos clases: las cuantitativas y las cualitativas (PROMEXICO, 2016).

#### Medidas de regulación y restricción no arancelarias

##### A la exportación

Como señala el artículo 15 de la Ley de Comercio Exterior en México, las medidas de regulación y restricción no arancelarias a la exportación de mercancías pueden establecerse en los siguientes casos: Para asegurar el abasto de productos destinados al consumo básico de la población y el abastecimiento de materias primas a los productores nacionales, o para regular o controlar recursos naturales no renovables del país, de conformidad con las necesidades interno y las condiciones del mercado internacional. Conforme a lo dispuesto en tratados o convenios internacionales en los que México sea parte.

Cuando se trate de productos cuya comercialización esté sujeta, por disposición constitucional, a restricciones específicas

Cuando se trate de preservar la fauna y la flora en riesgo peligro de extinción, o de asegurar la conservación o aprovechamiento de especies

Cuando se requiera conservar los bienes de valor histórico, artístico o arqueológico

Cuando se trate de situaciones no previstas por las normas oficiales mexicanas en lo referente a seguridad nacional, salud pública, sanidad fitopecuaria o ecológica, de acuerdo con la legislación en la materia (Secretaría de Economía, 2006).

A la importación

En relación con las importaciones, con base en el artículo 16 de la Ley de Comercio Exterior, las medidas de regulación y restricción no arancelarias a la importación, circulación o tránsito de mercancías se podrán establecer en los siguientes casos: Cuando se requieran de modo temporal para corregir desequilibrios en la balanza de pagos, de acuerdo a los tratados o convenios internacionales de los que México sea parte

- Para regular la entrada de productos usados, de desecho o que carezcan de mercado sustancial en su país de origen o procedencia
- Conforme a lo dispuesto en tratados o convenios internacionales de los que México sea parte
- Como respuesta a las restricciones a exportaciones mexicanas aplicadas unilateralmente por otros países
- Cuando sea necesario impedir la concurrencia al mercado interno de mercancías en condiciones que impliquen prácticas desleales de comercio internacional, conforme a lo dispuesto en esta Ley
- Cuando se trate de situaciones no previstas por las normas oficiales mexicanas en lo referente a seguridad nacional, salud pública, sanidad fitopecuaria o ecología, de acuerdo a la legislación en la materia (Secretaría de Economía, 2006).

Marcos, fundamentación legal y diseño metodológico

Para poder entender de una manera más clara lo que es el comercio internacional es necesario comenzar por plantear como surge y sobre todo cuáles son sus bases teóricas, es decir, las diversas teorías que se han formado a través del propio

desarrollo y evolución del comercio. Dentro de las principales se pueden plantear de manera sintética las siguientes:

Teoría clásica de la ventaja absoluta, planteada por Adam Smith destaca la importancia del libre comercio para que la riqueza de las naciones se incremente, basándose en el ejemplo de que ningún jefe de familia trataría de producir en casa un bien que incurriera en un costo mayor que comprarlo (Chacholiades, 1994). De esta manera se puede definir a la ventaja absoluta como la capacidad de producir un bien a un costo absolutamente menor medido en términos de unidades de trabajo.

Teoría de la ventaja comparativa: reconoce que las fuerzas del mercado asignarán los recursos de una nación a aquellos sectores donde sea relativamente más productivo. Es decir que una nación puede importar un bien que podría ser el producto de más bajo costo, si todavía es más productiva en la producción de otros bienes (Porter, 1990). trata de demostrar que el comercio puede ampliar las posibilidades de consumo de un país lo que implica incremento en ganancias del comercio, además ha desencadenado una serie de conclusiones que comúnmente se aceptan y que pueden ser falsas según la forma de pensar que se tenga del comercio exterior. Se plantea que un país gana con el comercio, incluso si se tiene menor productividad que sus socios comerciales en todas las industrias.

Teoría Marxista: Al aparecer en el capitalismo también aparecen nuevas preocupaciones y de alguna manera solo se piensa en la forma de crecer y progresar bajo ciertos métodos que Marx estudió. Y uno de ellos es precisamente el libre comercio (Bustillo, 1997). Se puede decir que, para Marx, un libre comercio era igual a una revolución social y sólo habiendo una revolución de este tipo la existencia del capitalismo se vería tambaleante. Sin embargo, la no implantación de barreras arancelarias no significaba la abolición de la explotación obrera, sino por el contrario las diferencias entre explotadores y explotados seguían siendo las mismas.

Marco jurídico internacional

En el ámbito internacional existen diversos textos jurídicos que regulan la aplicación de las Regulaciones y Restricciones No Arancelarias y establecen ciertos principios

que deben cumplirse por los países que son parte de los organismos internacionales, tal es el caso de la OMC (Méndez, 2016). Algunos de los instrumentos jurídicos más relevantes de las normas internacionales son: Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, Acuerdo sobre Normas de Origen, Acuerdo sobre Procedimientos para el Trámite de Licencias de Importación, Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, Acuerdo sobre Subvenciones y Medidas Compensatorias

#### Marco jurídico nacional

En cuanto al ámbito nacional, existen ciertas disposiciones que son de observancia obligatoria debido a que contienen los fundamentos esenciales que norman la aplicación de las Regulaciones y Restricciones No Arancelarias en México.

#### Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 131 de nuestra Ley Suprema dispone en su primer párrafo, la facultad que tiene la Federación de reglamentar lo concerniente a los aranceles o derechos arancelarios, así como para imponer obstáculos o diques, incluso prohibitivos, en cualquier momento a las mercancías que se introduzcan o extraigan del territorio nacional, siempre de origen por alguna de las siguientes circunstancias (Secretaría de Economía, 2018a):

#### Ley de Comercio Exterior

Plantea el Artículo 1º de la Ley de Comercio Exterior, la presente Ley tiene por objeto regular y promover el comercio exterior, incrementar la competitividad de la economía nacional, propiciar el uso eficiente de los recursos productivos del país, integrar adecuadamente la economía mexicana con la internacional, defender la planta productiva de prácticas desleales del comercio internacional y contribuir a la elevación del bienestar de la población (Secretaría de Economía, 2006).

#### Ley Aduanera

Es importante conocer que artículos tratan sobre las regulaciones y restricciones no arancelarias y cuáles son los trámites necesarios para la entrada o salida de mercancías.

De acuerdo al artículo 35 de la LA dice:

“Para efectos de esta Ley, se entiende por despacho aduanero el conjunto de actos y formalidades relativos a la entrada de mercancías al territorio nacional y a su salida del mismo, que de acuerdo con los diferentes tráficos y regímenes aduaneros establecidos en el presente ordenamiento, deben realizar ante la aduana, las autoridades aduaneras y quienes introducen o extraen mercancías del territorio nacional, ya sea los consignatarios, destinatarios, propietarios, poseedores o tenedores en las importaciones y los remitentes en las exportaciones, así como los agentes aduanales o agencias aduanales, empleando el sistema electrónico aduanero. El Servicio de Administración Tributaria establecerá mediante reglas, lo procedente en los casos de contingencias en el sistema electrónico aduanero derivadas de caso fortuito o fuerza mayor (Secretaría de Economía, 2018b).”

El artículo 36 de la LA señala lo siguiente de acuerdo con el despacho de mercancías:

“Quienes introduzcan o extraigan mercancías del territorio nacional destinándolas a un régimen aduanero, están obligados a transmitir a las autoridades aduaneras, a través del sistema electrónico aduanero, en documento electrónico, un pedimento con información referente a las citadas mercancías, en los términos y condiciones que establezca el Servicio de Administración Tributaria mediante reglas, empleando la firma electrónica avanzada, el sello digital u otro medio tecnológico de identificación (Secretaría de Economía, 2018b)”.

Por lo tanto, el artículo 36-A de la LA dice:

“Para efectos del artículo 36, en relación con el artículo 6 de esta Ley, y demás disposiciones jurídicas aplicables, el agente aduanal, la agencia aduanal y quienes introduzcan o extraigan mercancías del territorio nacional para destinarlas a un régimen aduanero, están obligados a transmitir en documento electrónico o digital como anexos al pedimento, excepto lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables, la información que a continuación se describe, la cual deberá contener el acuse generado por el sistema electrónico aduanero, conforme al cual se tendrá por transmitida y presentada:”

De acuerdo al artículo 52 dice:

“Están obligadas al pago de los impuestos al comercio exterior y al cumplimiento de las regulaciones y restricciones no arancelarias y otras medidas de regulación al comercio exterior, las personas que introduzcan mercancías al territorio nacional o las extraigan del mismo, incluyendo las que estén bajo algún programa de devolución o diferimiento de aranceles en los casos previstos en los artículos 63-A, 108, fracción III y 110 de esta Ley (Secretaría de Economía, 2018b)”.

Se presume, salvo prueba en contrario, que la introducción al territorio nacional o la extracción del mismo de mercancías se realiza por: El propietario, poseedor o el tenedor de las mercancías, El remitente en exportación o el destinatario en importación, El mandante, por los actos que haya autorizado

Diseño de la Investigación

Tipo de estudio

Mantiene un esquema de investigación aplicada, ya que se obtuvo una contribución de análisis e identificación de las regulaciones y restricciones no arancelarias de los productos agropecuarios que son aplicables en los trámites de importación y de exportación de México. Por lo tanto, se empleó un enfoque cualitativo con apoyo de páginas electrónicas gubernamentales que ayudaron a documentar dicha investigación, iniciando con la identificación de las fracciones arancelarias de los principales productos agropecuarios que tienen presencia en el mercado para así analizar sus regulaciones y restricciones que se piden a la llegada del país destino. Además, para profundizar el tema se identificaron las principales regulaciones y restricciones no arancelarias que se deben tener en cuenta en los tres subsectores del sector agroalimentario.

Las fuentes de información consultadas fueron Claridades Agropecuarias de la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA), así como también de tesis y de textos encontrados dentro de las páginas de la Secretaría de Economía (SE), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), Secretaría de Relaciones Exteriores (SER), entre otras, todas ellas vinculadas al tema de las regulaciones y restricciones no arancelarias, productos agropecuarios, exportación e importación, leyes, artículos, tratados y acuerdos que

integran a México, clasificación arancelaria, Al mismo tiempo se consultaron páginas electrónicas internacionales tales como International Trade Centre (ITC), Organización Mundial del Comercio (OMC), Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) por sus siglas en inglés, entre otras, que se vincularon al tema. En cuanto al alcance de la investigación se dio en modo exploratorio, puesto que el tema a analizar se profundizó en cuestiones de leyes, artículos, tratados y acuerdos en relación con los productos agropecuarios mexicanos.

Mediante información proporcionada por el Atlas Agroalimentario 2012-2018, se determinó que solo el 67.7% del total de las divisas corresponden a las ventas de productos agroalimentarios de origen mexicano al exterior, los cuales se eligieron los primeros cinco para analizar sus regulaciones y restricciones no arancelarias, del mismo modo se dio a la tarea de identificar la fracción arancelaria que les corresponde, con apoyo de la página del Sistema Integral de Información de Comercio Exterior (SIICEX).

Cuadro 1. Fracciones arancelarias de los principales productos agropecuarios mexicanos más exportados en 2017

<b>PRODUCTO</b>	<b>FRACCIÓN ARANCELARIA</b>
<b>Cerveza</b>	2203.00.01
<b>Aguacate</b>	0804.40.01
<b>Jitomate</b>	0702.00.99
<b>Carne en canal de bovino</b>	0201.10.01
<b>Ganado bovino</b>	0102.90.99

Fuente: Elaboración propia con datos de SIICEX (2018).

Después de obtener las fracciones arancelarias se procede al análisis de las regulaciones y restricciones no arancelarias, mismas que aplicadas para los productos agropecuarios antes referidos para su exportación. Se resalta la documentación básica exigida en cualquier proceso de exportación, Factura comercial, Lista de empaque, Certificado de origen, Documento del transporte, además los documentos que avalen el cumplimiento de las regulaciones y

restricciones no arancelarias, tales como: certificados sanitarios, certificados de calidad, permisos, etc. (PROMEXICO, 2016)

Para ampliar el tema se hizo consulta a Market Access Map para identificar las regulaciones y restricciones que se piden en el destino final, lo cual con respecto a datos que publico SIAP los mercados en las que se encuentran ubicados los principales productos agroalimentarios mexicanos antes mencionados son: Estados Unidos, Venezuela, Vietnam, Japón, Guatemala y Reino Unido.

**PROPUESTA**

Con la finalidad de analizar las regulaciones y restricciones no arancelarias de los diez principales productos agropecuarios exportados en lo que va del 2012 al 2018, ya antes mencionados, se dio a la tarea de identificar y conocer previamente los requisitos de ingreso o restricciones y regulaciones no arancelarias existentes, como por ejemplo exigencias técnicas, normas fitosanitarias, licencias previas o certificados especiales, contingentes o cuotas de importación, en los países destinos correspondientes a la exportación, los cuales son: Estados Unidos, Venezuela, Vietnam, Japón, Guatemala y Reino Unido.

**AGUACATE**

En 2017, se recolectaron poco más de 2 millones 29 mil toneladas de aguacate. Las entidades con mayor volumen de cosecha son: Michoacán, Jalisco, México, Nayarit y Morelos, que en conjunto suman 95% de la producción total del país (SIAP, 2018), por lo que es de suma importancia brindar la información necesaria a los estados productores del aguacate sobre las regulaciones y restricciones no arancelarias para poder exportar este gran volumen a los EUA.

Cuadro 1. Fracción arancelaria del Aguacate (2018)

Sección	II	Productos del reino vegetal
Capítulo	08	Frutas y frutos comestibles; cortezas de agrios (cítricos), melones o sandías
Partida	0804	Dátiles, higos, piñas (ananás), aguacates (paltas), guayabas, mangos y mangostanes, frescos o secos
Subpartida	080440	-Aguacates (paltas)
Fracción	08044001	Aguacates (paltas)

Fuente: SIICEX (2018).

Regulaciones y restricciones por cumplir en aduana mexicana

la Secretaría de Economía en México indica que es necesario cumplir con normas básicas para exportar el producto y lograr una mayor penetración en la alimentación de la población mundial (SIICEX, 2018).

- NOM-066-FITO-2002. Especifica el manejo fitosanitario y movilización del aguacate
- NOM-144-SEMARNAT-2004. Establece las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera
- Registro de Marca. no es un requisito obligatorio, sin embargo, es recomendable obtenerlo para tener el derecho exclusivo de uso
- Código de Barras. tiene como objetivo identificar cada producto a través de un lenguaje universal y común haciendo el proceso logístico más eficiente
- Expedición del Certificado Fitosanitario Internacional
- Certificado de Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud (SSA)
- Certificado para exportación Libre Venta
- Certificado para exportación
- Certificado para exportación de conformidad de buenas prácticas sanitarias
- Certificado para exportación análisis de producto

Regulaciones y restricciones no arancelarias aplicados por EUA

Para EUA las principales regulaciones y restricciones no arancelarias a cumplir son las siguientes: Certificado Fitosanitario, Certificado de lugar de producción, Certificado de planta de empaque, Requisitos de etiquetado

Instituciones que regulan los requisitos en EUA

Al exportar productos frescos a EUA, las primeras autoridades encargadas del control sanitario son: *Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)*-Servicio de Inspección de Animales y Plantas; *Food and Drug Administration (FDA)*-Administración de Alimentos y medicamentos, por citar algunas.

CERVEZA

Según datos del SIAP, México fue el principal exportador de cerveza de 2012 al 2017, lo cual implica la transformación de la cebada grano. Ya sea oscura o clara, la cerveza hecha en México se puede encontrar alrededor del mundo. Actualmente, México es el cuarto productor y primer exportador a nivel mundial de esta bebida; tan solo al cierre de 2017 alcanzó una producción de 2 mil mdd (PROMEXICO, 2018).

En todo el territorio nacional hay más de 31 plantas cerveceras, enviando sus productos a 180 países, de los cuales EUA es uno de los principales mercados con el 86% del total de las exportaciones (PROMEXICO, 2018).

Cuadro 2. Fracción arancelaria de la Cerveza (2018)

Sección	IV	Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborado
Capítulo	22	Bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre
Partida	2203	Cerveza de malta
Subpartida	220300	Cerveza de malta
Fracción	22030001	Cerveza de malta

Fuente: SIICEX (2018).

Regulaciones y restricciones por cumplir en aduana mexicana

Cupos:

Para este producto no se aplican cupos

Regulaciones y restricciones no arancelarias aplicados por EUA

Requisitos de etiquetado, Certificado de Aprobación de Etiqueta (COLA, por sus siglas en inglés), Certificado de origen, Regulaciones sanitarias

Instituciones que regulan los requisitos en EUA

Environmental Protection Agency (EPA), Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services, Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms (BATF), Food and Drug Administration (FDA)-Administración de Alimentos y medicamentos, Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration por citar algunas

JITOMATE

La producción de jitomate continua su tendencia creciente de 2012 al 2017; principalmente por los mayores rendimientos obtenidos. El volumen cosechado en 2017 fue superior en 631 mil toneladas respecto al obtenido en 2012. Sinaloa, es el principal líder productor con 937,796 toneladas, (SIAP, 2018). En el mercado

internacional, México tiene como principal mercado destino de exportación a los EUA, nación que realiza las mayores importaciones del mundo; en las cuales la participación del vegetal mexicano es del 90.1%.

Cuadro 3. Fracción arancelaria del Jitomate (2018)

Sección	II	Productos del reino vegetal
Capítulo	07	Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios
Partida	0702	Tomates frescos o refrigerados
Subpartida	070200	Tomates frescos o refrigerados
Fracción	07020099	Los demás

Fuente: SIICEX (2018).

Con base en la fracción se identificaron los requisitos específicos aplicados por los EUA a la importación en cuestión de las regulaciones y restricciones no arancelarias que se deben cumplir, hay que considerar que con apoyo de la agencia multilateral *International Trade Centre* (ITC) en el apartado de *Market Access Map*, así como de la página de SIICEX se conocieron estos trámites.

Regulaciones y restricciones por cumplir en aduana mexicana

- Aviso automático de exportación. Ante la Secretaría de Economía (Únicamente cuando se exporte en definitiva. El aviso se presenta ante la ventanilla de atención al público de la Representación Federal, o a través de la Ventanilla Digital,
- Aviso de Adhesión al Programa de Inducción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en Unidades de Producción y/o Empaque de tomate en fresco, expedido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- Certificado de Análisis de residuos de plaguicidas.
- Cupos:
- Para Importar de cualquier país: A partir del 21 de enero de 2017, arancel-cupo (Ex.), siempre que el importador cumpla con los requisitos que determine la SE y cuente con un certificado de cupo expedido por la SE (Acuerdo DOF 20/ I /2017).Para Exportar:
- Para este producto no se aplican cupos correspondientes a exportación
- Regulaciones y restricciones no arancelarias aplicados por EUA
- Para exportar el jitomate hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Certificado fitosanitario, Tratamientos fitosanitarios, Requisito de etiquetado, Permiso expedido por el APHIS, Presentar notificación previa cuando el producto esté listo para enviar
- Registro de marca
- Instituciones que regulan los requisitos en EUA
- Food and Drug Administration (FDA)-Administración de Alimentos y medicamentos., Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)- Servicio de Inspección de Animales y Plantas, Agricultural Marketing Service, USDA- Servicio de Mercadeo Agrícola, USDA

### GANADO BOVINO

El ganado bovino se ubica en el noveno lugar de los principales productos agropecuarios que tienen presencia en el mercado. Australia, México, la Unión Europea y Canadá son los principales exportadores de ganado bovino en pie. Las exportaciones mexicanas representaron el 22.8% del total de ganado vivo que se comercializó a través de las fronteras a nivel mundial, (FIRA, 2017). De acuerdo con SIAP el principal estado que exportan ganado bovino en pie es: Sonora, (SIAP, 2018a).

Cuadro 4. Fracción arancelaria del Ganado Bovino (2018)

Sección	I	Animales vivos y productos del reino animal
Capítulo	01	Animales vivos
Partida	0102	Animales vivos de la especie bovina
Subpartida	010290	-Los demás
Fracción	01029099	Los demás

Fuente: SIICEX (2018).

### Regulaciones y restricciones por cumplir en aduana mexicana

- Permiso o Certificado de la CITES (Ejemplares de las especies de vida silvestre, cuando estén listados en los Apéndices de la CITES, que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal) o Autorización SEMARNAT e inspección de la PROFEPA (Los demás ejemplares de las especies de vida silvestre que se destinen a los regímenes aduaneros definitivo, temporal o depósito fiscal)
- Toma de muestras, misma que debe realizarse por personal oficial o bajo su supervisión, por lo que sugerimos contactar al personal del área de la SAGARPA

- Resultado de las pruebas de laboratorio oficial aprobado o autorizado, cuando sea solicitado por el país importador
- Certificado de conformidad
- Requisito para la inspección
- Tratamiento o vacunaciones aplicados a los animales a exportarse

Cupos:

Para este producto no se aplican cupos

Regulaciones y restricciones no arancelarias aplicados por Venezuela

Certificado zoosanitario de exportación, Certificado de origen, Certificado de Calidad, Requisito de autorización especial por motivos de MSF, Requisito de certificación ,Requisito de inspección,Requisito de pasar por el puerto de aduanas especificado

Instituciones que regulan estos requisitos en Venezuela:

Ministerio del Poder Popular para el Comercio, Ministerio de Agricultura y Cría, Ministerio de la Producción y el Comercio, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura y Tierras

#### CARNE EN CANAL DE BOVINO

En lo que va del 2017, la producción de carne en canal de bovino rebasó las 1.9 millones de toneladas, lo cual lo hace como uno de los principales productos agropecuarios en lo que va del año (SIAP, 2018). Las principales entidades productoras son: Veracruz, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas, Sinaloa, Durango, Baja California, Michoacán, Chihuahua y Sonora, de las cuales Veracruz es el principal estado en volumen de producción con una cantidad de 258,228 toneladas.

Cuadro 5. Fracción arancelaria de Carne en canal de bovino (2018)

Sección	I	Animales vivos y productos del reino animal
Capítulo	02	Carne y despojos comestibles
Partida	0201	Carne de animales de la especie bovina, fresca o refrigerada
Subpartida	020110	-En canales o medias canales
Fracción	02011001	En canales o medias canales

Regulaciones y restricciones por cumplir en aduana mexicana

- Norma Oficial Mexicana NOM-030-ZOO-1995
- Solicitud de Certificado para exportación de conformidad de buenas prácticas sanitarias
- Solicitud de Certificado para exportación análisis de producto

Regulaciones y restricciones no arancelarias aplicados por Vietnam

Requisito de etiquetado, Certificado de origen, Certificado de exportación, Informe de inspección, Certificado de sanidad, Licencia automática de importación

Los procedimientos aduaneros vietnamitas son complejos y, a menudo, están sujetos a cambios. Para obtener información actualizada sobre las regulaciones, los tiempos de procesamiento o la solicitud para el programa de tratamiento preferencial, es mejor consultar con funcionarios gubernamentales o empresas de servicios profesionales.

Instituciones que regulan estos requisitos en Vietnam

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Sanidad, Dirección de Normas y Calidad de Vietnam, Ministry of Industry and Trade of Vietnam-(Ministerio de Industria y Comercio de Vietnam), Agency of Foreign Trade-(Organismo de Comercio Exterior)

#### VI.- Comentarios Finales

Se hizo una recopilación sobre las regulaciones y restricciones no arancelarias que son importantes para el comercio exterior, las cuales son impuestas por el gobierno, a las mercancías que se pretenden introducir o extraer del territorio nacional, en especial de los productos agropecuarios. se llevó a cabo el análisis de los productos agropecuarios que tienen gran valor de exportación en México, con el propósito de que los importadores, exportadores, estudiantes y personas a fin, conozcan las regulaciones y restricciones no arancelarias, además de que identifiquen donde se encuentran reguladas o normadas las regulaciones y restricciones no arancelarias y quienes son las autoridades mexicanas que los regulan, ya que son importantes para la importación y exportación de mercancías para ser ingresadas a ciertos países.

Al concluir con la investigación se pudo notar que es de suma importancia en cuestión de las operaciones de importación y exportación identificar la clasificación

arancelaria de los productos agropecuarios, para así analizar sus respectivas regulaciones y restricciones no arancelarias que impone el destino final, razón por la cual protegen su territorio nacional y la salud de los consumidores. Se observó que México en el periodo 2012-2018 fue considerado por SIAP como una potencia productora y exportadora, lo cual indica que los consumidores garantizan tener productos de buena calidad.

Cabe mencionar que México ya ha exportado productos agropecuarios a los mercados de la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá los cuales se consideran como los países más estrictos en cuestión de las regulaciones y restricciones no arancelarias, en especial de las regulaciones fitosanitarias y zoonosanitarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASERCA. (2016). Garantizar la seguridad alimentaria. Revista Claridades Agropecuarias, 4(272), 37-48.
- FIRA. (2017). Panorama Agroalimentario. México. Recuperado de: <file:///C:/Users/babyl/Downloads/Panorama%20Agroalimentario%20Carne%20de%20bovino%202017.pdf>
- Méndez-Castro, R. (2016). Regulaciones y restricciones no arancelarias México: CENCOMEX. 2-24.
- OMC. (2016). Política de comercio exterior. Organización Mundial del Comercio. Ginebra, Suiza. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s0n.htm>
- Porter, M. (1990). La ventaja competitiva de las naciones (1era. ed.) México: Mc Graw-Hill. 15-92.
- PROMEXICO. (2016). Pasos para exportar desde México. PROMEXICO. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/pasos-para-exportar-desde-mexico>
- PROMEXICO. (2017<sup>a</sup> y b). Agroindustrias 2017. PROMEXICO. México. Recuperado de: <http://www.promexico.mx/documentos/sectores/presentacion-agroindustria.pdf>
- SAGARPA. (2015). México líder mundial en exportación de chile. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sagarpa/sanluispotosi/articulos/mexico-lider-mundial-en-exportacion-de-chile-140581?idiom=es>
- SAGARPA. (2016). Planeación agrícola nacional del aguacate mexicano 2017-2030. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257067/Potencial-Aguacate.pdf>
- Secretaría de Economía. (2006). Ley de Comercio Exterior. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 1993. México. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/28.pdf>
- Secretaría de Economía. (2010). Lazos comerciales: 200 años de comercio exterior en México. México. Recuperado de: [http://www.economia-snci.gob.mx/sic\\_php/pages/bruselas/trade\\_links/esp/sepesp2010.pdf](http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/pages/bruselas/trade_links/esp/sepesp2010.pdf)
- Secretaría de Economía. (2018a). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. México. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_270818.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf)

- Secretaría de Economía. (2018b). Ley Aduanera. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 1995. México. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/12\\_250618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/12_250618.pdf)
- SIAP. (2018a). El mundo es cada vez más mexicano Atlas agroalimentario 2012-2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. México. Recuperado de: [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018)
- SIAP. (2018b). Expectativas de Producción Agropecuaria y Pesquera 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. México. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/402161/Expectativas\\_octubre\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/402161/Expectativas_octubre_2018.pdf)
- SIICEX. (2018). Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación. Sistema Integral de Información de Comercio Exterior. México. Recuperado de: <http://www.siicex-caaarem.org.mx/>

# LOGÍSTICA INVERSA COMO HERRAMIENTA PARA LA REDUCCIÓN DE LAS DEVOLUCIONES EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS DE ENVASES

PATRICIA CORTÉS HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN<sup>2</sup>, ERIKA MARÍA PECINA RIVAS<sup>3</sup>

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es presentar los resultados de la aplicación de un plan de mejora que utilizo como herramienta de análisis a la logística inversa dentro de la empresa de envases ubicada en el Estado de México. Este trabajo considera los beneficios ambientales que se pueden obtener de utiliza la logística inversa, identificando los productos que se pueden reciclar o reutilizar que son resultado de las mermas del proceso productivo, por otra parte, se pone de manifiesto los beneficios que genera la logística reversa en el adecuado manejo de las devoluciones de producto que son: reducción de costos de operación e incremento de satisfacción del cliente.

Palabras clave: logística inversa, devoluciones, logística directa, cadena de suministro

## INTRODUCCIÓN

La logística es considerada como un proceso de planificación, gestión y control de flujos de materiales y productos, informaciones y servicios ahondados a estos. Esta tiene diversas funciones como puede ser el procesamiento de pedidos, el llevar a cabo un correcto inventario, que el transporte se desplace de manera eficiente, el almacenamiento, manejo de materiales y empaçado, así como la red de distribución (Bowelson, Closs y Cooper, 2007).

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
patriciacortesh@hotmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
anabel.sub.a@tesco.edu.mx

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
eripecina25@gmail.com

Por lo tanto es que la logística es de suma importancia dentro de una empresa, ya que esta nos permite manejar el flujo de productos desde el origen hasta la entrega al consumidor final, determinando cómo y cuándo movilizar determinados recursos hacia los puntos donde resulta necesario el suministro. En la práctica se observa que la empresa utiliza la logística a través de tres formas básicas: el almacén, la red de transporte y la planificación (Bowelson, Closs y Cooper, 2007).

Por otro lado la logística inversa abarca el conjunto de actividades de recogida, desmontaje y desmembramiento de productos ya usados o a sus componentes, así como de materiales de distinto tipo o naturaleza con el objeto de maximizar el aprovechamiento de su valor, en sentido amplio de su uso sostenible y, en último caso, su destrucción. (Cabeza, 2012)

Tomando como base lo anterior se puede decir que uno de los beneficios de la logística inversa y su correcta aplicación permitirá mejorar la cadena de valor y por ende resguardar el patrimonio de la empresa, evitando la fuga de recursos.

Por otro lado la correcta gestión de los stocks permitirá a la logística administrar de manera correcta las existencias de la empresa, con esto mejorando los procesos de tal manera que se puedan realizar de manera más eficiente, a través de un control de artículos dentro del almacén, flexibilizando la disponibilidad y la disposición del servicio para mejorar la atención al cliente.

La aplicación del proceso administrativo en el proceso de la logística inversa permitirá realizar registros que permitan identificar las causas por las que las mercancías son devueltas e impliquen costos innecesarios.

#### Fundamentos teóricos

Etimológicamente la palabra logística procede del griego (flujo de materiales), es definida por la RAE como el conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio especialmente para distribuciones (Guisao, Rojas y Cano, 2011).

Guisao, Rojas y Cano (2011) aseguran que existen diversos tipos de logística: logística de entrada consiste contemplar las actividades necesarias para cumplir con el abastecimiento de los productos, garantizando los recursos disponibles para su transformación o venta; logística interna abarca las actividades involucradas con

la transformación y en las actividades de adición de valor a bienes o servicios durante su fabricación, involucra procesos como lo son la estandarización de métodos y tiempos de procesos, la programación de producción, el mantenimiento productivo total, sistema de planeación y ejecución de producción como lo sistemas justo a tiempo, entre otros; logística de salida: define el momento de verdad para la operación logística de una organización, donde se evalúa la eficiencia y efectividad de los procesos integrados en la cadena de suministro; logística inversa es aquel seguimiento que integra todos los productos, procesos o materias primas que se incorporan nuevamente a la cadena de valor. Mientras que Juan (2015) agrega la logística integral que controla el flujo de materiales desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto en el punto de venta, de acuerdo con los requerimientos del cliente.

El almacén es un espacio planificado para la ubicación y manipulación eficiente e mercancías, en donde se llevan a cabo diversas funciones las cuáles consisten en la custodia y conservación de inventarios, manipulación física de productos tanto de entrada como en salida, preparación de pedidos (picking), preparación de expediciones y control, así como la carga de camiones (Juan, 2015).

Servicios posventa y de garantía

La devolución es el acto de entregar algo nuevamente a alguien. Es un proceso de se sustenta en un derecho de posesión de una determinada persona con respecto a un determinado bien que fue entregado con algún tipo de objetivo específico. La devolución de lo debido tiene a incrementar la confianza mutua y a posibilitar futuras operatorias de diverso calibre. Desde el punto de vista financiero, la devolución consiste en la entrega de un capital a un acreedor que lo había concedido con el objetivo de obtener un interés; así, se considera que una circunstancia de esta característica queda saldada cuando todo el monto es restituido -capital y los intereses correspondientes-, salvo que una negociación y un pacto entre partes establezca algo distinto (Cabeza, 2014).

Los factores principales por los cuáles se realiza una devolución comercial radican en el transporte, ya que es un costo asumido por el cliente o bien, el proveedor según se haya negociado y en la mercancía, ya que en cuanto a los costos de

producto se encuentran algunas variables como la compra de materia prima, mano de obra, maquinaria, refacciones, empaque y embalaje entre otros, gastos que se pueden ver como pérdida en el rechazo del producto que se puede convertir en obsoleto. El producto dañado implica clasificar la mercancía recibida por referencias y en función de su estado, son horas de personal y es necesario un espacio extra donde realizar este trabajo (Anaya, 2015).

### Logística Inversa

El estudio de la función inversa de la logística se ha venido desarrollando desde sus inicios en conjunto con la elaboración de modelos cuantitativos, permitiendo obtener información más precisa sobre el diseño y el funcionamiento de la red inversa, mejorando la toma de decisiones.

En cualquier organización se debe considerar un sistema de logística inversa para la gestión de retornos, devoluciones o los productos fuera de uso, se debe de realizar un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas –FODA– que permite ejecutar un diagnóstico que permita identificar las áreas de la compañía y establecer ventajas competitivas. El análisis FODA es aplicable a cualquier tipo de empresa sin importar su tamaño o naturaleza, es una herramienta que favorece el desarrollo y ejecución de la planeación formal, es por eso que resulta conveniente que los responsables de las decisiones administrativas cuenten con un procedimiento para la elaboración de un diagnóstico situacional FODA, como el que aquí se sugiere, que facilita la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias (Thompson, 2015).

Para elaborar un FODA, se debe poseer un estudio interno y externo de la organización; de esta manera se podrá seguir en el mercado sin contratiempos y responder al entorno tan cambiante de manera eficaz y proactiva. Asimismo, con un buen estudio y análisis FODA, la empresa podrá cumplir con las metas que se haya trazado, ubicará sus puntos débiles y podrá transformarlos de manera rápida y eficaz, en oportunidades (David, 2008).

El diagrama de causa-efecto o también conocido como diagrama de Ishikawa el cuál fue concebido por el licenciado en química japonés Kaoru Ishikawa en el año 1943, dicho diagrama es una herramienta utilizada para analizar y evidenciar las

relaciones entre un efecto determinado y sus causas potenciales; las numerosas causas posibles se organizan en categorías principales y subcategorías, de modo tal que la disposición final se parece al esqueleto de un pez. (Anaya, 2018).

Se emplea para analizar las relaciones causa-efecto, comunicar las relaciones y facilitar la solución de problemas desde la sintonía hasta la causa y luego hasta la solución. En términos puramente logísticos, se podría decir que una vez que se ha detectado un determinado síntoma, tales como la pérdida de competitividad, excesivas devoluciones de clientes, plazos de suministros muy largos, entre otros (Fincowski y Benjamin, 2013).

Un diagrama de flujo o diagrama de actividades es una representación gráfica del algoritmo o proceso, el cual resulta útil para investigar oportunidades para la mejora mediante la comprensión detallada de la forma en que funciona en realidad un proceso. Este diagrama tiene diversos objetivos, ya que se puede conocer el proceso de un solo vistazo; al ser muy visual, permite que las personas involucradas, lleguen a acuerdos sobre los métodos a utilizar y resolución de problemas, de una manera más fácil; se puede usar para identificar problemas, asignar recursos, coordinar actuaciones y delimitar tiempos; deja bien definidas las funciones y responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en un proceso; permite establecer indicadores operativos (Benjamin y Franklin, 2013).

De acuerdo con Deming (1996), la administración de la calidad total requiere de un proceso constante que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca. Un plan de mejora es una herramienta que sirve para desarrollar una serie de acciones que permitan a una organización progresar. La metodología de los planes de mejora está basada en el ciclo de mejora continua de Deming o ciclo Plan, Do, Check, Act (PDCA) se trata de un proceso continuo ya que a partir de la última fase el ciclo se inicia de nuevo (Carro y González, 2018).

Para esto se plantearon diversos pasos para poder llevar a cabo un plan de mejora:

1. PLAN: planificar -qué objetivos se quieren alcanzar y con qué acciones-
2. DO: hacer -implantación de acciones planificadas-

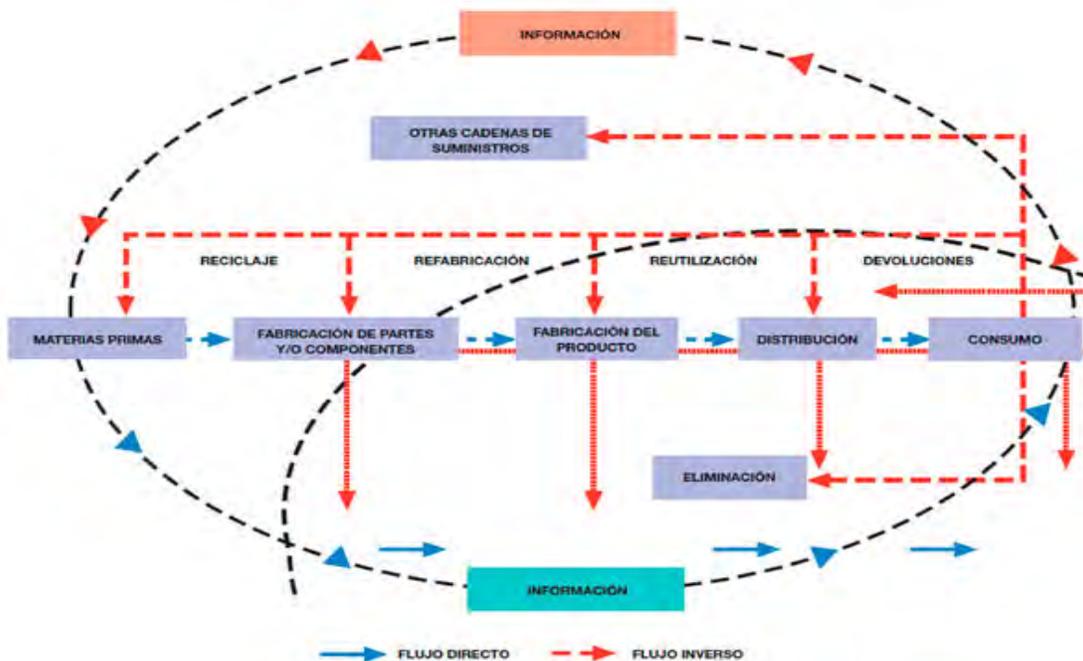
3. CHECK: verificar -comprobación de la implantación de las acciones y su eficacia para la consecución de los objetivos
  4. ACT: actuar -realización de correcciones a partir de los resultados obtenidos-
- Objetivo de estudio

El objeto de esta investigación es determinar una propuesta de plan de mejora que permita integrar un sistema de logística inversa que reduzca el volumen de devolución de las mercancías de una empresa de empaques con ello disminuir los costos de operación e incrementar la satisfacción del cliente.

### METODOLOGÍA

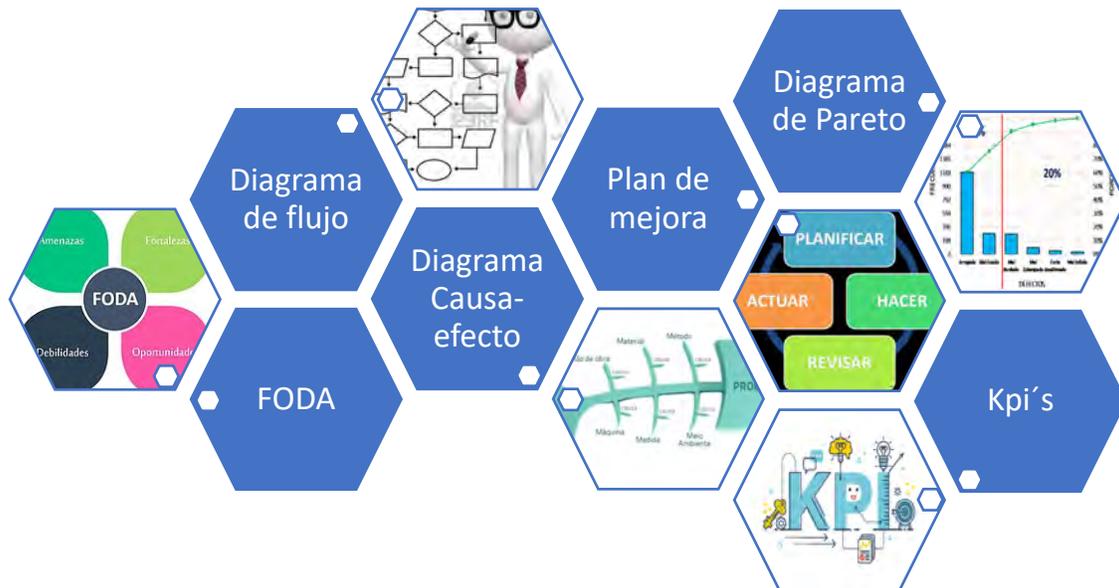
En el presente trabajo se utilizará el método de estudio de caso ya que se utilizarán datos de fuentes primarios recolectados en la empresa y en las áreas involucradas en el que se consideró la planta de Cuautitlán Izcalli. Se propone un modelo en Logística inversa (LI) para la disminución y procesamiento de las devoluciones en el que se eligieron las siguientes herramientas administrativas para la adecuada gestión.

Figura 1: Esquema de logística inversa



27Septiembre 2019

Figura 2 Metodología propuesta para el Plan de mejora



Fuente: Patricia Cortés (Diseño propio)

En este sentido se propone utilizar el proceso administrativo como estrategia para poder aplicar las herramientas para el proceso de devolución y reducir los costos de las mismas.

#### Proceso administrativo

Para este plan se sugiere llevar a cabo el proceso administrativo ya que este permitirá, a través de fases determinar las actividades óptimas en las que se pueda detectar una propuesta de mejora para la disminución de devoluciones.

- **Planeación:** Para esta etapa se requiere en primera instancia realizar un diagnóstico que permita identificar las áreas responsables así como los procesos que están involucrados, por lo que se realizará una análisis FODA en el que se identificarán las áreas preponderantemente fuerte de la empresa, así como las áreas de mejora de las mismas, para que partir de la información que se genere se pueda realizar una matriz FODA en la que se propondrán estrategias de mejora, por otro lado se utilizará un diagrama de pescado y una matriz de causas y efectos en los que se determinan las causas y raíces de la devoluciones con esto se podrá identificar las áreas involucradas, así como un diagrama de Pareto para poder determinar las causas más frecuentes.

- **Organización:** en esta etapa se determinara los flujos de las actividades por lo que se realizara un diagrama en el que se identifiquen los procesos a seguir para las actividades y que se tengan claros el flujo y orden de las operaciones, a la par se determinara un OTIDA en el que se ve reflejado el flujo de las actividades y los tiempos que se generan en dichas actividades.
- **Dirección:** Para el caso de esta fase se diseñaran test de evaluación y de conocimiento para el personal derivado de las evaluaciones se diseñara un curso de capacitación de acuerdo a la profundidad y necesidades de los trabajadores para poder reforzar los temas tanto de maniobras como de seguridad. Por otro lado se diseñara una encuesta para medir el nivel de satisfacción de los clientes.
- **Control:** En esta parte se realizara el establecimiento de sistemas de información en el que se incluirá formatos de verificación y check list para establecer los controles para la disminución de las devoluciones por medio de un plan de mejora continua, así como determinar los indicadores logísticos a través de KPI's de servicios.

Causa de devolución

A continuación se presenta la tabla de causas de devolución más frecuentes en las organizaciones

Tabla 1 Causa de devolución

Tipo	Causa
<b>Reparación o servicio</b>	Producto por reparar
	Mantenimiento
	Error administrativo de pedido
	Envío de otro material al solicitado
	Fallos en la recepción del almacén
	Errores en el envío del pedido
	Transportista no entrega toda la cantidad
	Transportista no entrega todos los productos
	Entrega a cliente duplicada
	Pedido a cliente duplicado
	No existe documento de pedido
	Faltan partes del material solicitado
	<b>No operativo o defectuoso</b>
El producto tiene defectos en partes visibles	
<b>Acuerdos contractuales</b>	Obsoleto
	Caducado
	Exceso de inventario
	Ajuste de inventario
<b>Otros</b>	Roturas durante el transporte
	Varios

Fuente: Tomado de Gestión de las devoluciones, *Manual de Logística Inversa* (2018)

Tabla 2 Proceso administrativo

Etapa	Definición	Aportación	Herramientas y técnicas de aplicación
Planeación	La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos para su realización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los propósitos, pronósticos, objetivos y estrategias a seguir.</li> <li>• Establecer políticas, procedimientos y métodos de desempeño.</li> <li>• Elaborar los programas para lograr los objetivos.</li> <li>• Establecer el plan general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PERT</li> <li>• Gráficas de Gantt</li> <li>• FODA</li> </ul>
Organización	Es el diseño y fijación de las estructuras, procesos, funciones, responsabilidades, métodos y técnicas que ayudan a simplificar el trabajo, con el propósito de obtener la maximización de los recursos materiales, financieros, tecnológicos y humanos, para la realización de los fines que la empresa persigue	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupar las obligaciones operativas en puestos y determinar sus requisitos.</li> <li>• Seleccionar y colocar a los individuos en el puesto adecuado.</li> <li>• Determinar el organigrama de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organigrama</li> <li>• Descripciones de puesto</li> <li>• Manuales administrativos</li> <li>• Diagramas de flujo</li> </ul>
Dirección	Es el proceso de influir en las personas para que contribuyan en las metas de la organización y del grupo. Se relaciona predominantemente con el aspecto interpersonal de la administración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoya a la toma de decisiones</li> <li>• Mejora el clima organizacional</li> <li>• Dota de motivación</li> <li>• Genera comunicación</li> <li>• Fomenta el liderazgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del desempeño</li> <li>• Test de clima organizacional</li> <li>• Programas de capacitación</li> </ul>
Control	Es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo valorándolo y si es necesario aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de estándares</li> <li>• Técnicas de control</li> <li>• Medición de resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas</li> <li>• Estudios de métodos</li> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Métodos cuantitativos</li> <li>• Auditorias</li> </ul>

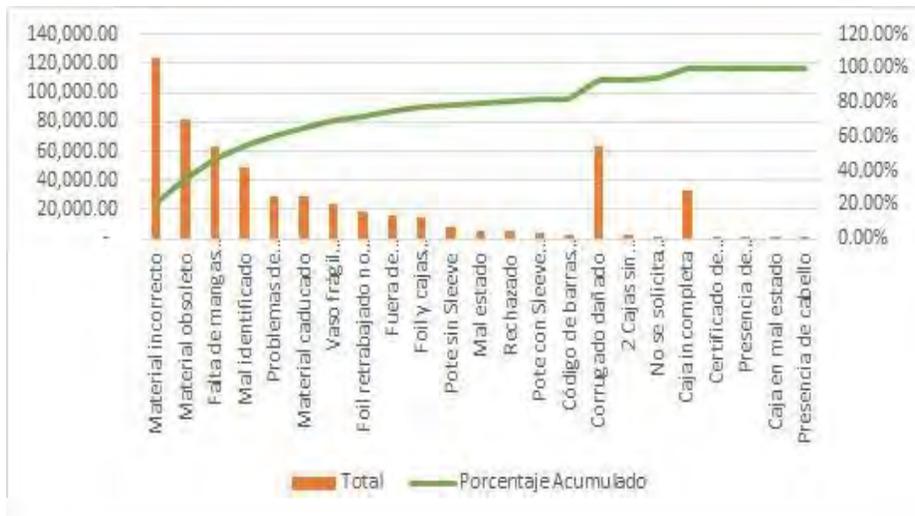
Fuente: Elaboración propia

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

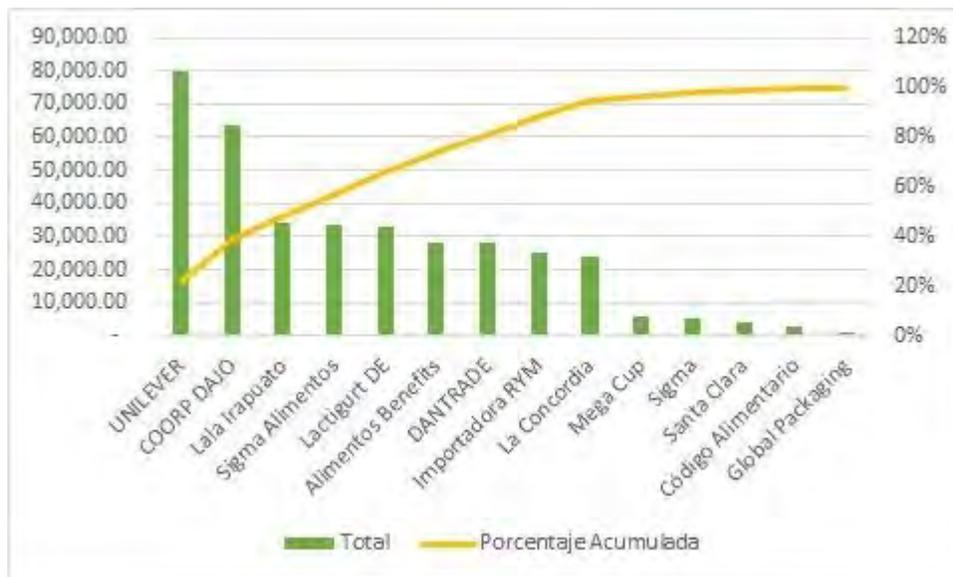
A continuación se presenta un diagrama de Pareto en el que se identifican las causas por las que se originan las devoluciones, en el que se puede apreciar que las principales causas que afectan el desempeño de las operaciones es la entrega de material incorrecto, material obsoleto y la falta de mangas.

Por otro lado se realiza el siguiente Pareto en el que se muestra a los clientes más afectados por las devoluciones, en este caso son afectados 6 clientes por los procesos.

Gráfica 1 Diagrama de Pareto de causas de devolución



Gráfica 2 Diagrama de Pareto de clientes afectados



En el siguiente Pareto se identifica el almacén al que va el producto de devolución con mayor frecuencia.

Gráfica 3 Diagrama de Pareto de causas de almacén involucrado



#### Matriz FODA

La matriz de las amenazas, oportunidades, debilidades y fortalezas (FODA) es una herramienta de ajuste importante que ayuda a los gerentes a crear cuatro tipos de estrategias: estrategias de fortalezas y oportunidades (FO), estrategias de debilidades y oportunidades (DO), estrategias de fortalezas y amenazas (FA) y estrategias de debilidades y amenazas (DA). El ajuste de los factores externos e internos es la parte más difícil de desarrollar en una matriz FODA y requiere un criterio acertado. Las estrategias FO utilizan las fortalezas internas de una empresa para aprovechar las oportunidades externas. Las estrategias DO tienen como objetivo mejorar las debilidades internas al aprovechar las oportunidades externas. Las estrategias FA usan las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas. Las estrategias DA son tácticas defensivas que tienen como propósito reducir las debilidades internas y evitar las amenazas externas (Benjamin y Franklin, 2013).

Figura 3 DAFO



Fuente: Elaboración propia.

Causa-efecto

Derivado del análisis de la tabla de causas de devoluciones o rechazos se determinen las siguientes propuestas para disminuir las mismas y se pueda mejorar la atención al cliente

Tabla 4 Causa Efecto

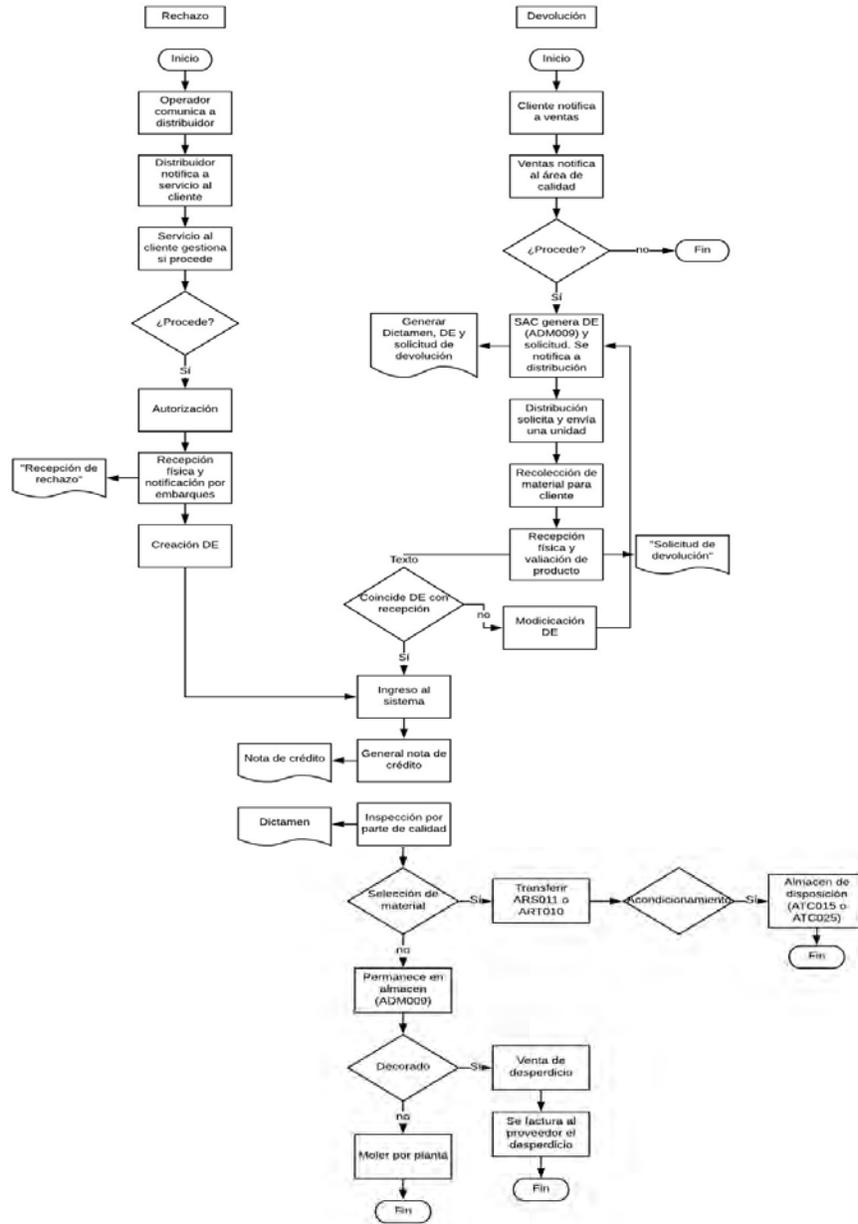
Departamento	Efecto	Propuesta de Solución
Embarques	Corrugado dañado	Determinar los espacios para el traslado de las mercancías, así como el acomodo de las mismas. (Utilizar el software libre Cargo Wiz)
Embarques	Mal identificado	Utilizar códigos de barra para cada producto
Embarques	Caja incompleta	Implementar un Check list para que se revise la mercancía a la salida (Ver orden de embarque)
Embarques	Caja en mal estado	Implementar un Check list para que se revise la mercancía a la salida (Ver orden de embarque)
Facturación	Material cambiado	Utilizar códigos de barra para cada producto
Calidad	Falta de especificación	Establecer políticas de calidad para disminuir problemas de calidad
Calidad	Material agujerado	Determinar los espacios para el traslado de las mercancías, así como el acomodo de las mismas. (Utilizar el software libre Cargo Wiz)
Calidad	Falta de mangas Impresas	Establecer políticas de calidad para disminuir problemas de calidad
Servicio al cliente	Material incorrecto	Verificar con el cliente el material solicitado

Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de flujo

Después de analizar el proceso y ver que las áreas no concluyen la parte que les corresponde se realizan cambios. Se propone un formato llamado “Solicitud de devolución/ Recepción de Rechazo” en el cual se registrarán todas las devoluciones y rechazos que lleguen al almacén

Figura 4 Proceso de devolución



Fuente: Elaboración propia

## Plan de mejora

De acuerdo a las prácticas de mejora se realizará una encuesta a los clientes para poder saber cuáles son las áreas de oportunidad para poder proporcionar un mejor servicio al cliente.

Por otro lado se sugiere realizar una evaluación al personal para garantizar que las mercancías se puedan embarcar en tiempo, forma y con las condiciones de calidad para disminuir las devoluciones por daños en maniobras.

Una vez generada la evaluación se realizara una encuesta en donde se evaluara los conocimientos de los trabajadores para generar una capacitación, tomando como base los puntos relevantes para el desempeño eficiente de los mismos

Aunado a esto se determinó una lista de verificación de los montacargas para poder garantizar la seguridad de los trabajadores en las maniobras de operación.

Por último se requiere de hacer una prueba de conocimientos una vez que se dio la capacitación. A continuación se presenta la prueba que se les realizará basándose en los temas básicos de operación.

En el primer caso se utilizara sistema de información iniciando con la adecuada asignación del transporte de tal manera que se pueda garantizar que la mercancía cuenta con las condiciones adecuadas de traslado. A continuación se describe el proceso de asignación propuesto.

Adicional se sugiere el siguiente formato para verificar el estado del transporte, una vez que se asigne es importante conocer las características físicas.

## KPI's

Como una acción preventiva se sugiere realizar una medición de los pedidos realizados correctamente a través del área de picking y expedición del almacén con la intención de disminuir las devoluciones.

- Porcentaje de pedidos que se realizan correctamente 
$$\text{Pedidos} = \left( \frac{\text{no. de pedidos realizados correctamente}}{\text{No. de pedidos realizados}} \right) \times 100$$

La utilidad de este indicador radica en que sirve para analizar, al menos, dos hechos:

Declara la efectividad en el proceso de servicio de pedidos dentro del almacén en dos operaciones consecutivas como son las de picking y expedición.

Ayuda a la toma de decisión sobre si aumentar los niveles de control de estos procesos, aumentar el número de recursos a los mismos, o externalizar la ejecución de estas dos operaciones. (Marco s.f.)

Por otro lado se deberá utilizar Indicador de costo de distribución que este caso se deberá utilizar como costo de recolección y entrega tanto del producto en devolución como el de entrega si es el caso de resurtir para cumplir con el pedido.

Estos indicadores buscan medir la eficiencia de la gestión logística de la compañía, teniendo en cuenta la asignación de recursos hecha a este tipo de actividades y el manejo de las herramientas que definen la red de distribución de la empresa. (GS1 s.f.)

Costo de distribución =  $\frac{\text{Costos de distribución del período}}{\text{Ventas totales del período}} \times 100$

Se sugiere modificar a

Costo de distribución =  $\frac{\text{Costos de distribución de las devoluciones}}{\text{Devoluciones totales del período}} \times 100$

- Calidad de los pedidos generados

Este indicador se refiere al número de pedidos generados sin ningún contratiempo o retraso.

Calidad de los pedidos generados =  $\frac{\text{Pedidos generados sin problema}}{\text{Total de los pedidos generados}}$

Total de los pedidos generados

- Devoluciones al almacén (KPI)

Este KPI se puede utilizar en sustitución de los dos anteriores ya que nos provee información del número de despachos que no se han realizado correctamente (por aspectos que pueden estar relacionados con: la cantidad, calidad, y retrasos en el despacho) durante un periodo de tiempo concreto, y sin concretar cuál es la causa de la devolución. Posteriormente habría que analizar este dato por motivos de la devolución.

Devoluciones al almacén =  $\frac{\text{No. de Pedidos devueltos}}{\text{Total de los pedidos generados}} \times 100$

No. de pedidos realizados

**CONCLUSIÓN**

El objetivo de dicho trabajo es proponer un plan de mejora de logística inversa como herramienta para reducir las devoluciones de producto terminado, disminuir los costos de operación e incrementar la satisfacción del cliente. Por lo tanto se considera que el objetivo que se planteó en un principio se cumplió.

Es sumamente importante hacer hincapié en el papel que tiene la logística inversa dentro del proceso de devoluciones, ya que gracias a esta es que se puede obtener un buen control dentro de los productos que han sido devueltos, y con ello minimizar costos y pérdidas, y en este caso en específico reducir las devoluciones.

Esta propuesta es una oportunidad para poder crecer a nivel interno y externo, ya que al estar a la vanguardia en sus procesos y al buscar una eficacia dentro de los mismos, les permitió adaptarse, así como evolucionar junto con nuestro alrededor para que con ella la logística sea un aliado para un éxito empresarial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

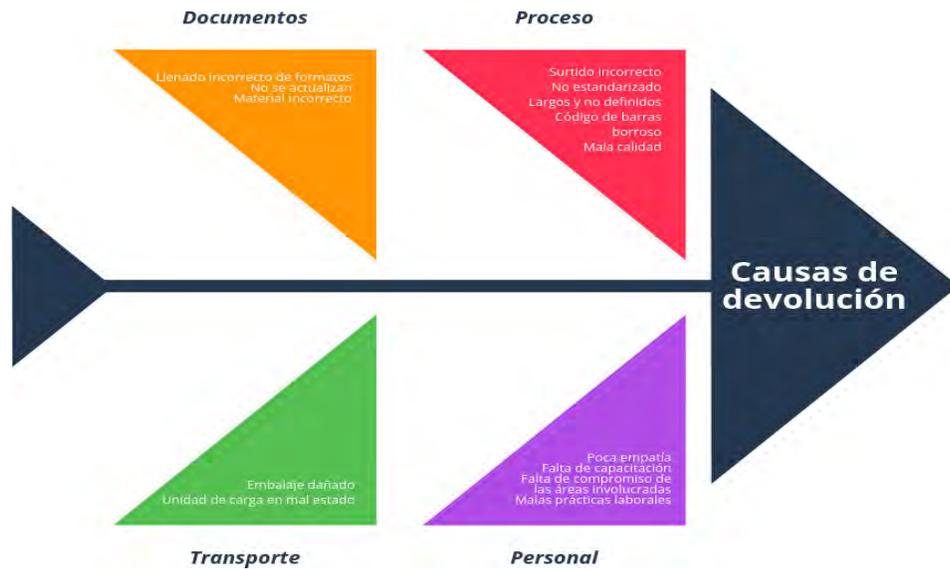
- Anaya, J. (2018). El diagnóstico logístico. Una metodología para promover mejoras competitivas. México: Alfaomega.
- Anaya, J. (2015). Logística integral: La gestión operativa de la empresa. España: ESIC.
- Bastos, I. (2007). Distribución logística y comercial. Ideas Propias Editorial.
- Benjamin, E. y Franklin F. (2013). Organización de empresas. México: Mc Graw Hill.
- Bowelson, D., Closs, D. y Cooper, B. (2007). Administración y logística en la cadena de suministros. Mc Graw Hill.
- Cabeza, D. (2014). Logística inversa. México: Alfaomega.
- Carro P. y Gonzalez D. (2018). Administración de la calidad total. México: Facultad de Ciencias económicas y sociales.
- David, F. (2008). Conceptos de administración estratégica. Decimoprimer edición. México: Pearson educación.
- Guisao, E., Rojas, M. y Cano, J. (2011). Logística Integral. Bogotá: Ediciones de la U.
- Johnson, F., Leenders, M. y Flynn A. (2012). Administración de compras y abastecimientos. México: Mc Graw Hill.
- Mauleon, M. (2015). Logística y costos. México: Díaz de Santos.
- Mostacero, B. (2018). Gestión de almacén y control de almacén para reducir el costo de las devoluciones en una empresa farmacéutica. Perú.
- Thompson, A. (2015). Administración estratégica Teoría y casos. México: Mc Graw Hill.
- López, Antonio Iglesias. «Gestión de las devoluciones.» En Manual de Logística Inversa, de Antonio Iglesias López, 172. España: ESIC, 2018.

## ANEXOS

### Análisis FODA

Se realizó una investigación a través a la herramienta FODA, en el que se determina los elementos internos y externos que pueden afectar a la empresa de acuerdo al proceso de devolución.

Figura 2 Análisis FODA



<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa líder en el rubro de envases</li> <li>• Cuenta con sistema ERP Bann</li> <li>• Canal directo de distribución</li> <li>• Cultura Organizacional Fuerte</li> <li>• Atención personalizada a requerimientos de los clientes</li> <li>• Responsabilidad social</li> <li>• Innovación constante en materiales sustentables</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de clientes potenciales</li> <li>• Satisfacer requerimientos de clientes de acuerdo a necesidades</li> <li>• Incremento del mercado de envases sustentables</li> <li>• Cambio del uso de unicele por plástico</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de devolución lento</li> <li>• Procesamiento de dictamen de devolución al cliente largo.</li> <li>• Espacios ocupados de almacenaje para las devoluciones</li> <li>• Costos de transporte altos por viaje de devolución</li> <li>• Falta de control en las tarifas</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia</li> <li>• Regulaciones impuestas por el gobierno</li> <li>• Presión de la sociedad por el uso de plástico más sustentable</li> <li>• Limitantes en tránsito del transporte</li> <li>• Aumento en el costo de combustibles</li> </ul>

# ANÁLISIS DE LA MISIÓN Y VISIÓN DE LOS PUERTOS MARÍTIMOS EN AMÉRICA LATINA

JOSÉ SATSUMI LÓPEZ MORALES<sup>1</sup>, ANTONIO HUERTA ESTÉVEZ<sup>2</sup>

## RESUMEN

La misión y visión de las organizaciones son vitales para la estrategia empresarial. Por lo tanto este trabajo tiene como propósito el análisis de la Internacionalización en la misión y visión de los principales puertos de América Latina. Para lograr lo anterior se aplicó una técnica cualitativa de análisis de contenido en las misiones y visiones de 100 puertos de América Latina. Dentro de los principales resultados es que el 70% de los puertos consideran la RSC ya sea en la misión o en la visión. En lo referente a la internacionalización es solamente considerada por el 8 % de los puertos de la muestra. Las conclusiones principales señalan que los puertos estudiados no tienen alineadas la misión y visión a sus estrategias de RSC e internacionalización, esto es importante debido a la naturaleza de los puertos: para operar son disruptivos con el medio ambiente y son vitales en las operaciones internacionales de comercio.

Palabras clave: Responsabilidad Social Corporativa, Internacionalización, Misión, Visión, América Latina.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es analizar la presencia de la internacionalización en la misión y visión de los principales puertos de América Latina. Desde hace varios años la aparición de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC, de ahora en adelante) y la internacionalización en las estrategias de las empresas ha sido objeto de estudio (Brew, Junwu & Addae- Boateng, 2015; Capriotti & Moreno, 2007). De acuerdo a la literatura, la incorporación de la RSC en estas estrategias desempeña un papel

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz. jsatsumi@gmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Veracruz. huertastvz@gmail.com

como: elemento de comercialización, aporta legitimidad e impresiones positivas, mejora la reputación empresarial y genera una ventaja competitiva (Wendlandt-Amezaga, Valdés-Cuervo, Carlos-Martínez & Ochoa- Silva, 2015). De ello deriva una importancia de la presencia de la RSC en las diversas tácticas y estrategias de las empresas.

La RSC es un término que encierra las contribuciones y consecuencias de las actividades de las empresas (Sarmiento, 2008; Carroll, 1999; Carroll, 1979). Guarda estrecha relación con la práctica empresarial y el impacto que ésta tiene en el entorno. Además, el rol que juegan las empresas en el desarrollo de su entorno hace que sus prácticas de RSC contribuyan de manera importante en la comunidad en la que opera.

En el caso de la internacionalización es un fenómeno que tenido un amplio debate en la literatura de negocios internacionales (Lizcano- Prada, 2018; Vanegas, Restrepo & González, 2015). Es un proceso en el cuál una organización destina recursos financieros, humanos y tecnológicos en proyectos que implican el desarrollo de capacidades en el ámbito internacional. Este fenómeno está asociado a la toma de decisiones sobre el uso eficaz y eficiente de los recursos de las organizaciones.

Si bien todas las empresas tienen un compromiso hacia la comunidad y el entorno circundante, el sector portuario es considerado uno de los más disruptivos, por ello tienen un compromiso aún mayor con su entorno. Además, en varios países las empresas de este sector han sufrido importantes cuestionamientos y sanciones por el daño que han causado al ecosistema. Por ello, es vital que los puertos puedan de alguna manera reducir la percepción negativa que la comunidad tiene de éstas, e incluir la RSC en sus estrategias es una forma de lograrlo.

Dado lo anterior los puertos marítimos tienen un papel muy importante dentro de la RSC debido a su contacto con el medio ambiente y el efecto que causan las operaciones portuarias en los ecosistemas marítimos. Asimismo existe poca literatura que analice el papel de las estrategias de la responsabilidad social en los puertos. En este contexto este trabajo estará centrado principalmente en los principales puertos de América Latina.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera. Primero se presenta un panorama general de la situación de los puertos en América Latina. Segundo se desarrolla el marco teórico que da sustento a este trabajo. Tercero se explica la metodología utilizada para el levantamiento de la información. Posteriormente se analizan los resultados del análisis realizado. Finalmente se presentan las conclusiones alcanzadas.

## **ANTECEDENTES**

Un puerto es una localización sobre una costa o Riviera donde hay uno o mas muelles donde los barcos pueden atracar para transferir carga o personas a la tierra (Dwarakish & Salim, 2015). Los puertos son actualmente el primer componente del sector de transporte internacional de mercancías. Asimismo en los puertos se ofrecen diversos servicios tales como el transporte de bienes y pasajeros, almacenamiento maniobras de carga entre otros.

### **Puertos de América Latina**

En el caso de América Latina el aumento de los flujos de comercio exterior (importaciones y exportaciones) ha sido posible gracias a la infraestructura portuaria (Sánchez, Jairmuzina, Wilmsmeier, Pérez- Salas, Doerr & Pinto, 2015). Concretamente ha aumentado principalmente de acuerdo a tres factores: aumento del comercio exterior, mayor oferta de servicios portuarios y el crecimiento de los transbordos (Doerr, 2014).

De acuerdo con la CEPAL, los principales puertos de América Latina han presentado cambios nos refleja que se han encontrado una serie de cambios dentro del listado de los puertos de América latina, a pesar de que dichos puertos han incrementado sus operaciones de contenedores (TEU) del año 2017 al 2018, no todos han podido alcanzar una mejor posición.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Responsabilidad Social Corporativa**

Actualmente hablar de RSC en el mundo de los negocios es algo común (Vanegas, Restrepo & González, 2015). Asimismo resulta contradictorio que un término tan

relevante como común no tenga una definición clara (Lizcano-Prada, 2018; El Ghoul, Ghedami & Kim, 2016; Dahlsrud, 2008). Carroll (1979) fue el primero en ofrecer un modelo donde integra diversos elementos al concepto de RSC y de ahí diversas definiciones han surgido a la fecha.

En la literatura académica existen diversas definiciones de RSC (Lizcano-Prada, 2018). Brew, Jun y Addae-Boateng (2015) la describen como las obligaciones y responsabilidades que una compañía debería tener para sus stakeholders. Sarmiento (2008) afirma que la RSC implica la existencia de esfuerzos que buscan el status que envuelve a la empresa y que nace de la gestión social y las necesidades esenciales. Algunos otros autores señalan que la RSC es una obligación para responder a las externalidades creadas por acción del mercado. Una de las definiciones más aceptadas es la propuesta por el World Business Council of Sustainable Development (1999) que señala que la RSC es el compromiso continuo de los negocios en comportarse éticamente y contribuir al desarrollo económico mientras mejoran la calidad de vida de la fuerza laboral y sus familias así como la comunidad local y la sociedad en su conjunto.

Las definiciones de RSC si bien tienen algunos patrones comunes también presentan distorsiones. Por ejemplo sociedad, responsabilidades y comunidad son elementos que están presentes. Por el contrario hay conceptos más amplios (Lea, 2002) y elementos que no han sido considerados como los derechos humanos, educación entre otros.

Por otra parte en la literatura se han identificado principalmente dos perspectivas principales sobre RSC: Institutional View (IV) and Profit Maximization View (PMW). La IV señala que las empresas llevan a cabo programas de RSC con el objetivo de legitimarse en la sociedad. Esta legitimación, asociada con la teoría institucional, les otorga a las empresas reducción de incertidumbre y una forma de relacionarse de mejor manera con los diversos actores del entorno donde operan (Young & Makhija, 2014).

Asimismo, la perspectiva PMW parte del hecho que la razón de ser de una empresa es incrementar la riqueza para los propietarios. Por ello este enfoque señala que la RSC es benéfica solamente si incrementa la lealtad del consumidor, disminuye la

rotación del personal e incrementa los ingresos de la empresa (Fernando, Sharfman & Uysal, 2009).

### Internacionalización

De acuerdo con Boddewyn (1997) la internacionalización se caracteriza por ser una forma de participación internacional en la actividad transfronteriza, como el comercio extranjero y la inversión. La internacionalización de las empresas no es un fenómeno nuevo. Los compañeros que trabajan fuera de su mercado local han sido identificados en el siglo XIX. Sin embargo, estudios más recientes sobre la internacionalización ocurrieron en los años sesenta y setenta (Barkema y Drogendijk, 2007). La bibliografía de los negocios internacionales ha identificado varios de los puntos de interés que pueden surgir fuera de sus países de origen.

El primer enfoque, el modelo de Uppsala, fue propuesto por Johanson y Valhne (1977). La UM se centra en la adquisición gradual, la integración y el uso del conocimiento relacionado con los mercados de referencia y sus operaciones, así como el compromiso continuado de la publicación de la compañía en los mercados (Almodovar y Rugman, 2015; Andersen, 1993; Johanson y Valhne, 2009). La UM, que forma parte de un grupo de modelos basado en teorías de comportamiento, divide los grupos de internacionalización (Kubickova, 2013). Según la UM, una empresa se enfrenta a cuatro etapas de participación. Esto está determinado por el compromiso y el conocimiento del mercado de la empresa.

El segundo enfoque, propuesto por Dunning (1992), es el Paradigma Ecléctico. Este enfoque se deriva de los costos de transacción y las teorías del poder de mercado de la empresa (Cantwell & Narula, 2001). El PE explica la internacionalización utilizando la inversión extranjera directa (IED). En este enfoque, las empresas que buscan un enfoque internacional deben enfocarse en las ventajas: (1) propiedad; (2) ubicación, y (3) internacionalización (Danciu, 2012).

El tercer y cuarto enfoques se basan en dos elementos de la internacionalización más recientes (Contractor, Kundu & Hsu, 2003). El tercer enfoque se basa en la “depth” de la internacionalización, que es el grado en que la internacionalización es realizada fuera del país. La “depth” es medida por indicadores financieros tales como “ratios of foreign to total sales” o “foreign to total assets” y empleados en el

extranjero. El cuarto enfoque se refiere a la “breadth” que se refiere al número y/o dispersión de oficinas, sucursales y plantas que una compañía tiene en el extranjero (Vélez- Calle, Sánchez- Henríquez & Contractor, 2018).

### Misión y Visión

La planeación estratégica surge durante los 60’s, con la aparición del libro “Estrategia Corporativa” (Ansoff, 1965) y es una práctica que proviene de la milicia (Bracker, 1980). Esto fue un parte aguas en la administración ya que a partir de ahí las empresas fueron conscientes de la importancia de la planeación para llegar a sus objetivos (López, 2005).

La planeación estratégica consiste en escoger una posición única para la compañía, por ejemplo hacer un proceso mejor que los competidores o hacer este proceso de manera diferente (Porter, 1979). En resumen la planeación estratégica se avoca a dar sentido a las diferentes actividades de la empresas, es decir, es un nexo entre lo que quiere hacer (objetivos) y cómo hacerlo (recursos).

Lo anterior conduce a dos elementos claves que son la misión y la visión. Estos dos elementos son de suma importancia en los procesos de planeación estratégica de una organización. Estos elementos deben ser el resultado de la planeación estratégica ya que son la base de las acciones estratégicas que llevan a cabo las empresas para ser competitivas.

La misión es la razón de ser de la organización. Lo que declare la misión define el papel de la empresa en la sociedad (Ward, 2015). En este orden de ideas la misión es el conjunto de acciones inmediatas para el desarrollo de tácticas concretas que permitan alcanzar objetivamente el plan establecido como estratégico, los fines y las metas a corto plazo (Loyo de Falcón, 2015; Aguilar & de la Maza, 2002). Lo anterior indica que la misión es alcanzable y está asociada a un periodo de tiempo concreto.

De acuerdo con la definición de misión se puede determinar que esta debe de ser una herramienta que permita a las empresas alcanzar, también, su visión. Esta es definida como una imagen de futuro que la empresa idealmente alcanzar, es algo que no es real, pero que permite visualizar adónde se quiere llegar; refleja el largo plazo, las aspiraciones e intenciones de lo que se quiere llegar a ser (Özdem, 2011).

## **METODOLOGÍA**

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una revisión de las páginas web de los principales puertos en América Latina. Estos puertos fueron identificados de diferentes rankings globales y específicos para cada país de la región. Es importante mencionar que las misiones y visiones corresponden a los organismos que administran los puertos.

Dentro del grupo de 100 puertos se identificaron 72 que tenían información disponible, es decir, contaba con su misión y visión online. Para la exploración de la información obtenida llevó a cabo un análisis de contenido. Esta técnica descansa en el paradigma cualitativo y consiste en interpretar la realidad a través de categorías que se extraen del texto escrito (Moraima-Campos y Auxiliadora-Mujica, 2008). Es importante señalar que esta técnica se analiza las ideas expresadas en él. Por lo tanto es el significado de las palabras, temas o frases lo que se pretende analizar (López- Noguero, 2002).

Posteriormente, la investigación se dividió en dos etapas. Primero, se recopilaron las misiones y visiones de los 72 puertos estudiados, posteriormente se le agrego un 1 si la misión tenía alguna indicio de RSC, 0 para si no tenía indicios y - si no se encontró la misión, lo mismo se hará con la visión. Segundo, se realizó el mismo proceso para la internacionalización. Es importante mencionar que para poder identificar la presencia de Responsabilidad Social se buscó dentro del contenido de la misión y visión palabras tales como: medioambiente, salud, seguridad, educación, sustentabilidad, sostenibilidad, sociedad entre otras. Y para poder identificar la presencia de internacionalización palabras como Internacionalización, global, globalización, mundial, internacional, extranjero.

## **DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La mayoría de los puertos estudiados son originarios de México con un 23.61% (17 puertos), seguido de Chile con 11.11% (8 puertos) y en tercer lugar Honduras con el 8.33% (6 puertos) tal como lo muestra la Figura 1. Con estos resultados México es el que muestra mayor número de puertos en América Latina. Esto debido

principalmente debido a su ubicación geográfica: junto a Estados Unidos y que tiene salida a los dos principales océanos del mundo.

Figura 1. Distribución de principales puertos en América Latina.



Tabla 3. RSC en la misión, visión o en ambas.

	Cantidad	% Respecto a las 72
Puertos que no aluden la RSC	22	30.55%
Puertos que aluden a la RSC solo en la misión	15	20.83%
Puertos que aluden a la RSC solo en la visión	10	13.88%
Puertos que aluden a la RSC en la misión y visión	25	34.72%
Total de puertos que aluden a la RSC	50	69.44%
Total de puertos analizados	72	100 %

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de contenido referente a la presencia de RSC en la misión y visión de los principales puertos de América Latina. Los resultados indican que el 34.72% de los puertos consideran la RSC en su misión y visión. Esto es relevante dado que los encargados de elaborar las misiones tienen conciencia de la importancia de los que implica las RSC y sus derivaciones para el entorno. Otro resultado indica que son más los puertos que aluden la RSC en su misión (20.83%) que en su visión (13.88%). Lo anterior es señal que consideran la

RSC en el mediano y corto plazo y lo consideran como algo alcanzable para sus organizaciones.

Otro hallazgo relevante es que el 69.44% de los puertos consideran la RSC ya sea en la misión o en la visión. El resultado indica que al menos en los procesos de planeación estratégica es considerada la RSC, prueba de ellos es que se plasman en la misión y visión. Por el contrario esto no es un proceso que tenga continuidad, dado que solo el 34.72% lo consideran solo en ambos.

Sin embargo, no podemos dejar de señalar que la tercera parte de los puertos analizados (30.55%) aún siguen sin considerar la RSC en ningún aspecto de la planeación estratégica (misión y visión), lo cual es de llamar la atención ya que nos denota una falta de interés en sus planes estratégicos de emprender acciones hacia el cuidado y preservación del medio ambiente o temas de colaboración con la comunidad, aspectos primordiales en la competitividad de un mundo globalizado.

Tabla 4. Presencia o ausencia de internacionalización en la misión, visión o en ambas.

	<b>Cantidad</b>	<b>% Respecto a las 72</b>
Puertos que no aluden a la internacionalización.	34	47.22%
Puertos que aluden a la internacionalización solo en la misión.	20	27.77%
Puertos que aluden a la internacionalización solo en la visión.	12	16.66%
Puertos que aluden a la internacionalización en la misión y visión.	6	8.33%
Total de puertos que aluden a la internacionalización.	38	52.77%
Total de puertos analizados.	72	100

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 4 muestra los resultados del análisis de contenido referente a la presencia de la internacionalización en la misión y visión de los principales puertos de América Latina. El principal hallazgo es que solo el 8.33% de los puertos consideran la internacionalización en su visión y misión. Este resultado es contrario a la afirmación que los puertos son vitales para los procesos de globalización e internacionalización de los países y empresas, dado que por su naturaleza los puertos son de vital importancia en el transporte internacional de mercancías.

Además un mayor número de puertos que consideran la internacionalización en la misión (27.77%) que en la visión (16.66%). Asimismo el 52.77% de los puertos considera la internacionalización ya sea en la misión o la visión. Este resultado soporta la idea que los que elaboran la planeación estratégica de estos puertos ven la internacionalización como algo viable y más realista, esto coincide con la naturaleza e importancia de los puertos para la globalización (Dwarakish & Salim, 2015). La falta de esta idea en la elaboración de misiones y visiones de los puertos conlleva al resultado de no pensar en una forma global al no incluir a la internacionalización en su planeación estratégica, casi la mitad de los puertos analizados (47.22%) no contemplan esta idea en sus planes estratégicos, lo cual resalta la poca importancia que le dan como puertos y donde aspectos como internacionalización deben de ser vitales a considerar en el desarrollo de los puertos.

## **CONCLUSIONES**

El objetivo principal de este trabajo fue analizar la presencia de la responsabilidad social e internacionalización en la misión y visión de los principales puertos de América latina. Es importante señalar que la principal limitación de este trabajo es que el análisis se realizó con datos de las páginas web de los puertos, las cuáles es posible no estén actualizadas. Por ello la información en algunos casos no está actualizada limitando el análisis.

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayoría de los puertos cuentan con su misión y visión (72), además la mayor parte de ellos considera la RSC e internacionalización en la misión o la visión por separado. Contrariamente la mayoría de los puertos no consideran ambos al mismo tiempo en el caso de la RSC 34.72% y en la internacionalización solo el 8.33%. Esto identifica falta de congruencia en la planeación estratégica donde no se utilizan la misión y visión como guías de acción, y esto lleva a posibles fallas en la implementación de las estrategias de los puertos.

La conclusión general es que los puertos estudiados no tienen alineadas la misión y visión a sus estrategias de RSC e internacionalización. Esto se puede identificar debido a la naturaleza de los puertos: para operar son disruptivos con el medio ambiente y son vitales en las operaciones internacionales de comercio. Además es posible que esta falta de alineación sea un tendencia en las organizaciones (López-Morales & Ortega- Ridaura, 2016; Kemp & Dwyer, 2003), y muestre que la misión y visión hayan dejado de ser elementos que guíen la planeación estratégica de las organizaciones.

Este trabajo presenta varias contribuciones principales. Una de las principales contribuciones de este trabajo se encuentra en que los puertos ofrecen servicios. No hay estudios similares en puertos de América Latina (López- Morales, Montañez- Cuevas, Zertuche- Zertuche, Páez- Aguirre & Martínez- Céspedes, 2018), este trabajo representa una oportunidad de profundizar en el estudio de los servicios portuarios desde un perspectiva estratégica. Otra contribución es que los resultados de este trabajo soportan al cuerpo de literatura que afirma que las organizaciones no son congruentes con sus planes y la forma de llevarlos a la práctica. Finalmente, los resultados de este trabajo aportan un marco de análisis para poder mejorar los procesos de planeación estratégica de las organizaciones.

Como futuras líneas de investigación es importante identificar un mecanismo para poder alinear y que sean congruentes la planeación estratégica, la misión, la visión y las estrategias de las organizaciones, además de identificar las causas por las cuales no se incluyen aspectos de RSC e internacionalización en los puertos. Otra área de investigación importante son las formas en que estas prácticas de RSC y las estrategias de internacionalización son implementadas y en qué grado se relacionan con la misión y la visión y como se relacionan con la teoría administrativa. Además es importante considerar la influencia del tipo de organización que administra los puertos, si es privada, estatal, mixta o si el gobierno de cada país se encarga de su administración. Finalmente es importante analizar qué factores inciden en la falta de congruencia de las misiones y visiones de las organizaciones.

Implicaciones para la práctica empresarial

Esta investigación arroja varias implicaciones para la práctica empresarial. Primero el análisis de las estrategias conlleva a poder establecer la concordancia entre lo que es la estrategia empresarial y las decisiones reales que se toman en las diversas áreas de las organizaciones. Segundo, al poner de manifiesto la gama de acciones que las diferentes empresas realizan en torno a la RSC e internacionalización, se brinda información útil para que los tomadores de decisiones pueden establecer patrones de comportamiento de su competencia, estableciendo rasgos distintivos de sus estrategias presentes y futuras y cómo hacer frente a ellas. Tercero, al realizar los gerentes la planeación estratégica pueden atender que haya congruencia entre lo que planean, la misión, la visión y las estrategias a seguir para el logro de los objetivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almodovar, P., & Rugman, A. (2015). Testing the revisited Uppsala model: Does insidership improve international performance. *International Marketing Review*, 32(6), 686-712.
- Andersen, O. (1993). On internationalization process of firms: A critical analysis. *Journal of International Business Studies*, Second Quarter, 209-230.
- Barkema, H. G., & Drogendijk, R. (2007). Internationalising in small, incremental or larger steps. *Journal of International Business Studies*, 38, 1132-1148.
- Boddewyn, J. (1997). The conceptual domain of international business: territory, boundaries, and levels. In B. Toyne & D. Nigh (Eds.), *International business: An emerging vision* (pp. 50-61). Columbia, SC: University of South Carolina Press.
- Bracker, J. (1980). The historical development of the strategic management concept, *The Academy of Management Review*, 5, 2, 219-224.
- Carroll, A. B. (1999). Corporate Social Responsibility: Evolution of Definitional Construct, *Business and Society*, 38, 3, 268–295.
- Carroll, A. B. (1979). A three dimensional conceptual model of corporate performance, *The Academy of Management Review*, 4, 4, 497-505.
- Brew, Y., Junwu, C. & Addae- Boateng, S. (2015). Corporate social responsibility activities of minning companies: The views of the local community in Ghana. *American Journal of Industrial and Business Management*, 5, 457- 465.
- Cantwell , J. & Narula, R. (2001). The eclectic paradigm in the global economy, *International Journal of the Economics of Business*, 8, 2, 155- 172.
- Capriotti, P. & Moreno, A. (2007). Communicating corporate responsibility through corporate web sites in Spain. *Corporate Communications: An International Journal*, 12, 3, 221-237.
- Contractor, F., Kundu, S., & Hsu, C. C. (2003). A three-stage theory of international expansion: The link between multinationality and performance in the service sector. *Journal of International Business Studies*, 34, 5-18.
- Dahlsrud, A. (2008). How corporate social responsibility is defined: an analysis of 37 definitions, *Corporate Social Responsibility and Environment Management*, 15, 1–13. doi: 10.1002/csr.132.
- Danciu, V. (2012). Models for internationalization of the business: A diversity based approach. *Management & Marketing*, 7(1), 29-42.
- Dwarakish, G.S. & Salim, M. (2015). Review on the role of ports in the development of a nation, *Aquatic Procedia*, 295- 301. Presentado en “International Conference on Water Resources Coastal and Ocean Engineering”.
- Doerr, O. (2014). “Productividad de activos en terminales de contenedores de América Latina y el Caribe: 2005-2013”, *Boletín FAL N° 336*, 8/2014, CEPAL, Naciones Unidas.

- Dunning, J. H. (1992). *Multinational enterprises and the global economy*. Wokingham, UK: Addison-Wesley.
- Fernando, C. S., Sharfman, M. P., & Uysal, V. B. 2009. Do investors want firms to be green? Environmental performance, ownership and stock market liquidity. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 1–6.
- Johanson, J., & Valhne, J. E. (1977). The internationalization process of the firms: A model of knowledge development and increasing foreign market commitments. *Journal of International Business Studies*, 8,1 , 23-32.
- Johanson, J., & Valhne, J. E. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of foreigners to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*, 40, 1411-1433.
- Kemp, S. & Dwyer, L. (2003). Mission statements of international airlines: A content analysis, *Tourism Management*, 24, 635- 653.
- Kubickova,L. (2013). Limits of the Uppsala model application in the internationalization process of Chzec SMEs, Limits of the Uppsala model application in the internationalization process of Chzec SMEs, *European International Journal of Science and Tecnology*, 2, 9, 245- 254.
- Lea, R. 2002. *Corporate Social Responsibility*, Institute of Directors (IoD) member opinion survey. IoD: London. [http://wwwepolitix.com/data/companies/images/Companies/Institute-of-Directors/CSR\\_Report.pdf](http://wwwepolitix.com/data/companies/images/Companies/Institute-of-Directors/CSR_Report.pdf)
- Lizcano- Prada, J. (2018). Enfoques de la responsabilidad social empresarial en los agronegocios, *Estudios Gerenciales*, 34, 148, 347-356.
- López, A. (2005). La planeación estratégica en la pequeña y mediana empresa: una revisión bibliográfica. *EconoQuantum*, 2(1), 141–164
- López- Morales, J.S., Montañez- Cuevas, M.A., Zertuche- Zertuche, J.A., Páez- Aguirre, D.G. & Martínez- Céspedes, A. (2018). Internacionalización en el sector aéreo de América Latina: Estudio multi- caso de Aeroméxico, Avianca y LATAM, *Innovaciones de Negocios*, 15, 30, 243- 258.
- López- Morales, J.S. & Ortega- Ridauro, I. (2016). Presencia de la expansión internacional en la misión y visión de las principales empresas privadas y estatales de América Latina, *Estudios Gerenciales*, 32, 269- 277.
- Özdem, G. (2011). An analysis of the mission and vision statements on the strategic plans of higher education institutions. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11(4), 1887–1894.
- Porter, M.E. (1979) How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, 57, 137-145.
- Sanchez, R.J.; Jairmuzina, A.; Wilmsmeier, G.; Pérez- Salas, G.; Doerr, O. & Pinto, F. (2015). Transporte marítimo y puertos: Desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, Recuperado de:

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39708/S1501003\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39708/S1501003_es.pdf?sequence=1)

- Sarmiento, N. (2008). ¿Bondad o estrategia? Tejiendo responsabilidad social en el mundo del carbón. *Colombia Internacional*, 67, 132- 151.
- Vanegas, J.G., Restrepo, J.A. & González, M.A. (2015). Negocios y comercio internacional: evidencias de investigación académica para Colombia, *Suma de Negocios*, 6, 13, 84-91.
- Velez-Calle, A., Sanchez-Henríquez, F., & Contractor, F. (2018). Internationalization and performance: The role of depth and breadth. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 31(1), 91-104.
- Ward, R.E. (2015). Buried accomplishment: Institutional isomorphism in college athletics mission statements, *International Journal of Sport Communication*, 8, 18-45.
- Wendlandt- Amezaga, T. R., Valdés- Cuervo, A.A., Carlos- Martínez, E.A. & Ochoa-Silva, B. (2015). Grandes organizaciones empresariales en México y Chile: un análisis de perfiles con respecto a sus comunicaciones sobre responsabilidad social. *Cuadernos de Administración*. 31, 53, 59-67.
- Wilhelmy, M. (2010). La trayectoria de Chile frente a la región de Asia- Pacífico, *Estudios Internacionales*, Estudios Internacionales, 167, 125- 141.
- World Business Council for Sustainable Development. (1999). *Corporate Social Responsibility: Meeting Changing Expectations*. World Business Council for Sustainable Development: Geneva
- Young, S. L. & Makhija, M.V. (2014). Firms 'corporate social responsibility behavior: An integration of institutional and profit maximization approaches. *Journal of International Business Studies*. 45, 670- 698.

# METODOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA MIPYME, PARA GENERAR COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

CLARA ROMERO CRUZ<sup>1</sup>, JOSÉ LUIS MÉNDEZ HERNÁNDEZ<sup>2</sup>, JESÚS FIDEL MENDIETA REYES<sup>3</sup>

## RESUMEN

Las grandes empresas generalmente manejan conceptos como administración de la cadena de suministro, producción justo a tiempo, lead time, etc. Sin embargo, estos conceptos no son del dominio en el ambiente de las MiPyMes. En la cultura empresarial de las MiPyMes, ordinariamente no se utilizan metodologías propias de la Ingeniería Industrial para administrar la cadena de suministro.

El propósito de esta investigación es desarrollar una metodología para llevar a cabo la gestión del proceso logístico, con la intención de generar productividad y competitividad. La metodología de investigación en el desarrollo de esta investigación será bajo un enfoque inductivo, analítico y correlacional. Inductivo en función de que las MiPyMes habitualmente realizan su gestión logística empíricamente; analítico y correlacional por la evidente necesidad de desarrollar una metodología para mejorar la gestión de las operaciones logísticas en las MiPyMes.

El primer paso para definir la metodología es la previsión de ventas, analizar posteriormente la ingeniería del proceso que genera stock, el flujo de información requerida para crear stock, información útil a su vez para la previsión del plan de producción y el programa de fabricación; dando como resultado una metodología que sirve de guía para quien administra el proceso logístico en la MiPyMe.

Palabras clave: Gestión, Logística, competitividad, productividad

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. clara.romcruz@gmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. jose Luis.mendez@upaep.edu.mx

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan. jfidel.mendieta@gmail.com

**ABSTRACT**

Large companies generally handle concepts such as supply chain management, just-in-time production, lead time, etc. However, these concepts do not belong to the domain in the environment of MSMEs. In the business culture of MSMEs, methodologies of Industrial Engineering are ordinarily not used to manage the supply chain.

The purpose of this research is to develop a methodology to carry out the management of the logistics process, with the intention of generating productivity and competitiveness. The research methodology in the development of this research will be under an inductive, analytical and correlational approach. Inductive based on the fact that MSMEs usually carry out their logistics management empirically; analytical and correlational due to the obvious need to develop a methodology to improve the management of logistics operations in MSMEs.

The first step to define the methodology is the forecast of sales, subsequently analyze the engineering of the process that generates stock, the flow of information required to create stock, useful information in turn for the forecast of the production plan and the manufacturing program; resulting in a methodology that serves as a guide for those who administer the logistics process in the MiPyMe.

Keywords: Management, Logistics, competitiveness, productivity

**INTRODUCCIÓN**

Las empresas ya sean micro, pequeñas, medianas o grandes actualmente deben recurrir a estrategias basadas en la ingeniería si quieren mantenerse competitivas y con presencia en el mercado, la adecuada administración del proceso logístico es un aspecto que ha cobrado relevancia en años recientes para prever, organizar, coordinar y controlar lo que sucede con los materiales que han de ser transformados en un producto terminado, lo anterior, con el fin de lograr los objetivos de producción planteados y optimizar el servicio al cliente.

“Contar con una herramienta de planeación para la gestión logística de los materiales de producción en la empresa, asegura tener los materiales correctos

para la producción, en el momento correcto y en la cantidad adecuada”. Es la hipótesis que da origen a esta investigación.

“La logística se encargará del diseño y gestión del flujo de información y de materiales entre clientes y proveedores (distribución, fabricación, aprovisionamiento, almacenaje y transporte) con el objetivo de disponer del material adecuado, en el lugar adecuado, en la cantidad adecuada, y en el momento oportuno, al mínimo costo posible y según la calidad y servicio predefinidos para ofrecer a nuestros clientes,” (Casanovas, Cuatrecasas, 2003).

Según información de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2018, el porcentaje de PyMes que participaron en cadenas productivas globales según el principal beneficio obtenido 2016-2017, refiere que el 28.4% participaron en cadenas productivas globales buscando el acceso a otros mercados, el 18.5% buscando mejores prácticas de administración y planeación, el 19% busca mayor estabilidad de la demanda y de los precios entre otros aspectos. Extraído el 09 de octubre del 2019 de

<https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enaproce/2018/doc/ENAPROCE2018Pres.pdf>

El objetivo de esta investigación es desarrollar una metodología para llevar a cabo la gestión del proceso logístico, con la intención de generar productividad y competitividad.

### **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación surge con la finalidad de desarrollar una metodología para la gestión logística de materiales destinados a convertirse en un producto de uso final, dirigida a la micro, pequeña y mediana empresa, que sea útil para planear los materiales necesarios para la producción de tal forma que este proceso se constituya en un sistema superior de administración de inventarios que trabaje en coordinación con otras áreas de la empresa como finanzas y producción.

En la metodología de investigación se identificó en primera instancia que las MiPymes en general, no utilizan estrategias de ingeniería industrial, cuya eficacia

ha sido probada en las grandes empresas, y eso les impide tener mayores ventajas competitivas. Con lo cual, se infiere como hipótesis que, si estas empresas contaran con una metodología eficaz para realizar la planeación de sus materiales tendrían mayor oportunidad de cumplir sus objetivos de producción, generar mayor fidelidad de sus clientes y se mantendrían con un nivel competitivo sólido en el mercado.

El primer paso en la Metodología para la mejora del proceso de Gestión Logística en la MiPyMe para generar Competitividad y Productividad, abarca la previsión de ventas, para lo cual se requiere la realización de pronósticos, éstos, se harán en base a métodos matemáticos de pronóstico, posteriormente se analizará la ingeniería del proceso que genera stock, una vez concluida esta etapa, se definirá la información requerida para crear stock, información que será útil en la previsión del plan de producción y el programa de fabricación.

## **MARCO TEÓRICO**

### Previsión de ventas

Todas las empresas requieren algún tipo de previsión de sus ventas futuras, porque es el dato que mejor define la actividad que tendrá esa empresa en el periodo de la previsión y servirá de fundamento a los presupuestos de costos, gastos e inversiones. La previsión de ventas de cualquier producto o servicio depende de muchas variables, unas controlables, otras incontrolables; la fuerza de ventas o el esfuerzo de marketing pueden ser controlables, pero las decisiones de la competencia no lo son. Dada esta complejidad, conviene tener conocimiento previo del entorno". (Soret Los Santos, Giménez, 2013).

La previsión de ventas es la piedra angular de toda planeación operativa, y el presupuesto de ventas representa la transformación de tal pronóstico a términos financieros significativos. En ocasiones las empresas no hacen caso a las predicciones, ello es un grande error, un pronóstico va a establecer cuán lejos podemos llegar en las ventas y qué tipo de producto es probable que deseen los clientes. Una previsión de ventas es muy importante para las pequeñas empresas, también lo es para las grandes multinacionales. El pronóstico del potencial de ventas es el punto de partida de una cadena de decisiones tales como: marketing,

programación de la producción, proyecciones de flujo de efectivo, planeación de recursos humanos y cálculo de presupuestos. Un pronóstico de ventas preciso puede evitar situaciones desfavorables en lo relativo a las compras, y éstas deben programarse conforme a las ventas previstas. (San Millán, 2016).

### **PRONÓSTICOS**

El pronóstico es aquello que pensamos que sucederá en el futuro, a través de la planeación se trata de alterar los eventos futuros, los pronósticos se usan sólo para predecirlos. Una buena planeación emplea un pronóstico como insumo; si éste no es aceptable, en ocasiones, puede diseñarse un plan para modificar el curso de los eventos.

### **MÉTODOS CUALITATIVOS DE PRONÓSTICO**

Los pronósticos cualitativos deben aplicarse cuando los datos históricos no son indicadores confiables de las condiciones futuras o cuando se introducen nuevos productos para los cuales no hay una base histórica.

Dentro de los métodos cualitativos más conocidos se encuentran: (Método Delphi, estudios de mercado, analogía del ciclo de vida y criterio informado).

- a) Método Delphi. El pronóstico se desarrolla por medio de un panel de expertos que responden a una serie de preguntas en rondas sucesivas, donde las respuestas son anónimas y se pueden requerir de tres a seis rondas para obtener la convergencia del pronóstico. Este método de pronóstico se usa para pronósticos de ventas a largo plazo o para la planeación de la capacidad de las instalaciones o para evaluar cuando podrían ocurrir cambios tecnológicos.
- b) Estudios de mercado. Los estudios de mercado son encuestas que se usan para recopilar datos sobre las condiciones de mercado. Dentro de sus aplicaciones está el pronóstico de ventas totales de la compañía, de grupos mayores de productos o de productos individuales.
- c) Analogía del ciclo de vida. El pronóstico se basa en las fases de introducción, crecimiento y maduración de productos similares. Este método se utiliza para

pronóstico de ventas a largo plazo para la planeación de la capacidad o de las instalaciones.

- d) Criterio informado. El pronóstico lo puede realizar un grupo o un individuo con base en la experiencia, presentimientos o hechos acerca de la situación. No se emplean métodos rigurosos. SE utiliza para pronósticos de ventas totales y de productos individuales. (Schroeder, Goldstein, Rungtusanatham, 2011).

### **MÉTODOS CUANTITATIVOS DE PRONÓSTICO**

- e) Regresión lineal. Este modelo utiliza el método de mínimos cuadrados para identificar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes; es apropiado para utilizar tanto en pronósticos a largo plazo como en pronósticos a corto plazo.
- f) Promedios móviles. Modelo de pronóstico de series de tiempo a corto plazo que pronostica las ventas para el siguiente periodo. El promedio aritmético de las ventas reales para determinado número de periodos pasados recientes es el pronóstico para el siguiente periodo.
- g) Suavización exponencial. Las ventas pronosticadas para el último periodo se modifican utilizando la información correspondiente al error de pronóstico del último periodo. Esta modificación del pronóstico del último periodo se utiliza como pronóstico para el siguiente periodo. (Gaither & Frazier, 2000).

#### **Generación de Stock**

La generación de inventarios incorrectos da lugar a consecuencias negativas que afectan a la gestión del almacén:

Las incoherencias entre el inventario físico y el informático pueden provocar roturas de stocks cuando las existencias registradas son mayores a las reales. Esta incidencia provoca que no puedan suministrarse los productos cuando ya se ha confirmado el pedido del cliente.

La generación de incidencias provoca invertir tiempo adicional en intentar resolverlas, y esto redundará en la productividad del departamento. (Solórzano, 2018).

En la fabricación para almacenamiento (MTS, Make to Stock), el programa maestro funciona como un programa de ensamblaje final que puede considerarse básicamente como un programa de reabastecimiento de inventario del producto terminado. Por lo general hay relativamente menos productos finales, aunque puede existir un número importante de componentes de materia prima. (Chapman, 2006).

#### Flujo de información para generar stock

El flujo de información para generar stock se relaciona con el ciclo de aprovisionamiento de materiales y ciclo de fabricación de productos.

El flujo de información para generar stock es el siguiente:

1. Las previsiones anuales de venta generan el nivel de stock normativo y el plan de producción anual.
2. La diferencia entre el stock existente y el requerido, más las previsiones de ventas, generan los Programas mensuales de fabricación.
3. Los programas mensuales de fabricación con el ajuste necesario según la cartera de pedidos pendientes generarán las órdenes de fabricación.
4. Las órdenes de fabricación o de trabajo generan pedidos a proveedores.
5. Los pedidos a proveedores generan stocks de materiales.
6. Las órdenes de fabricación generan stocks de producción en curso y stocks de productos terminados (Anaya, Tejero, 2007).

#### Planeación y control de la producción

El proceso de planeación tiene importancia trascendental para el éxito de una empresa, ya que dependerá de éste que la empresa aproveche o no las oportunidades que brinda el mercado. Así, sería poco útil desarrollar habilidades y destrezas para elaborar productos de gran aceptación en el mercado, si no se planea la capacidad de producción que permita satisfacer los niveles de demanda del producto y, consecuentemente se desperdiciarían las oportunidades del mercado.

La planeación tiene como punto de partida el sondeo de las posibilidades de mercado de los productos. Con base en la estrategia de mercado y en los pronósticos de venta, la empresa debe planear la disponibilidad de sus recursos,

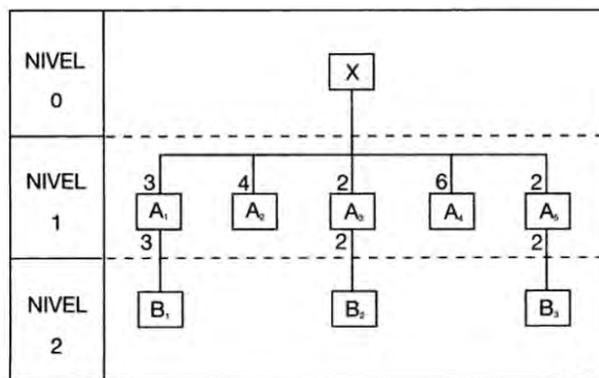
tanto humanos, como tecnológicos, financieros y logísticos que se requieren para la implantación de las estrategias de mercado. (Muñoz Negrón, 2009).

**Bill of materials (BOM)**

El árbol de estructura del producto, es un registro donde figuran todos los componentes de un artículo, contiene información con la que se identifica en cada artículo la cantidad usada por unidad de la pieza de que forma parte. (Krajewsky, 2000).

En la figura 1 se muestra el árbol de estructura de un producto.

Figura 1. Árbol de estructura de producto. Fuente: Logística y marketing para la distribución comercial. Ignacio Loret Los Santos.



**Programa maestro de producción.**

Indica las cantidades de cada producto que van a fabricarse en cada uno de los intervalos en que se ha dividido el horizonte. Ya que existen restricciones de capacidad en las instalaciones y equipos del sistema productivo de la empresa. (Companys, Fonollosa, 1999).

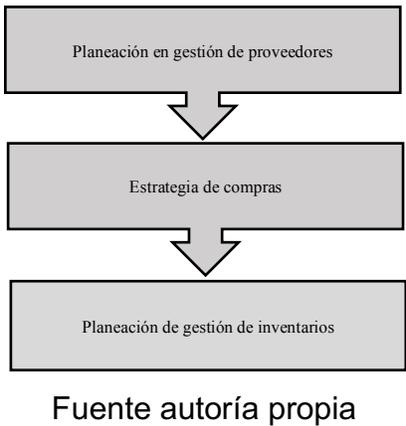
**DESARROLLO DEL PROYECTO**

**Mapa de la red logística**

Para el desarrollo del mapa de la red logística se inicia con la planeación de proveedores, la cual dará lugar a la generación de una estrategia de compras y posteriormente la planeación de la gestión de inventarios.

La figura siguiente muestra el proceso de la red logística.

Figura 2. Mapa del proceso de la red logística.

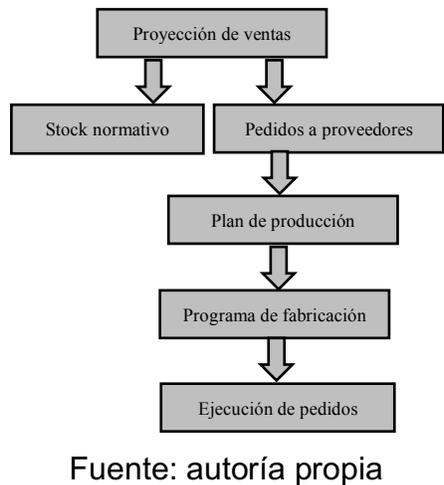


Flujo de información para generar stock

La generación de stock requiere de información, la cual incluye desde la proyección de ventas, los pedidos a proveedores, el plan de producción y el programa de fabricación.

En la siguiente figura se muestra el flujo de información para generar stock.

Figura 3. Flujo de información para generar stock.



Programa maestro de fabricación

La base del programa de fabricación es el programa maestro de producción. Las necesidades netas de producción son las cantidades necesarias para satisfacer las necesidades brutas.

$$NN = NB + SS - D - RP$$

NB = necesidades brutas, las cuales son las necesidades de fabricación o de componentes derivados de la planeación maestra.

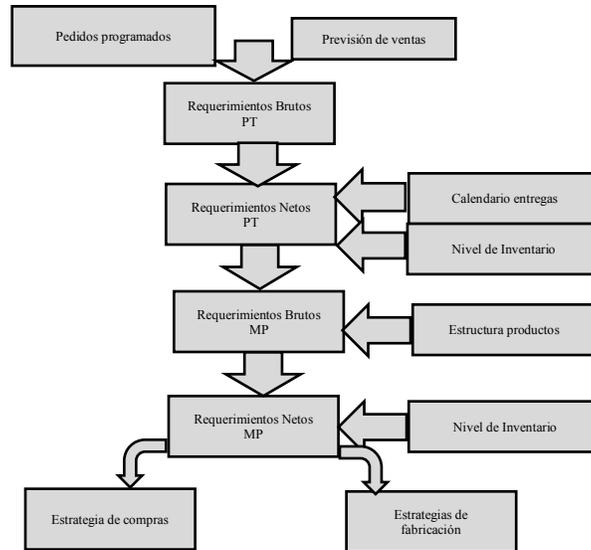
SS = Stock de seguridad

D = Disponible, productos disponibles al principio del periodo.

RP = Recepciones programadas, pedidos realizados con anterioridad, los cuales se espera tener terminados en el periodo actual.

En la figura 4 se muestra el esquema del programa maestro de producción.

Figura 4. Esquema del programa maestro de producción.



Fuente: autoría propia

## RESULTADOS

La estructura general de la Metodología para la mejora del proceso de Gestión Logística en la MiPyMe, para generar Competitividad y productividad contiene en primer lugar el análisis de la previsión de ventas, misma para la que se requiere tener a la mani los datos del nivel de ventas de ejercicios anteriores, la cartera actualizada de clientes, así mismo la cartera de proveedores y la estrategia para el plan de marketing.

Para el cálculo de la generación de stock se necesita conocer además del nivel de ventas en ejercicios anteriores, los pedidos consolidados de los clientes, las existencias de materiales en almacén y la capacidad instalada.

Las etapas del pronóstico de ventas incluyen la selección de artículos y modelos con los que se trabajará, el modelo de pronóstico a utilizar y la recolección de datos.

Para el plan de producción, lo que requiere saber es la lista de materiales (BOM), los recursos humanos necesarios y los recursos tecnológicos que se requerirán. Finalmente, para el programa maestro de producción se deben conocer los pedidos en firme, el archivo de lista de materiales y el archivo de registro de inventarios. En la figura 5 se muestra la estructura de la Metodología para la mejora del proceso de Gestión Logística en la MyPyme.

Figura 5. Metodología para la mejora del proceso de Gestión Logística en la MiPyme

<b>Metodología para la mejora del proceso de Gestión Logística en la MiPyme</b>			
Análisis de la previsión de ventas	Información requerida: - Ventas de ejercicios anteriores - Cartera de clientes - Cartera de proveedores - Plan de marketing		Etapas del proceso de pronóstico: • Selección de artículos con los que se trabajará • Determinación del horizonte temporal • Selección de modelos • Recolección de datos • Realización de pronóstico
Generación de stock	Información requerida: - Ventas de ejercicios anteriores - Pedidos consolidados de clientes - Existencias de materiales en almacén de materia prima - Capacidad instalada - Costo de materiales - Recursos humanos disponibles		Etapas del proceso de generación de stock: • Pronóstico de ventas • Diferencia entre el stock existente y el stock requerido • Programa mensual de fabricación • Órdenes de fabricación en firme
Plan de producción	Información requerida: - Lista de materiales (BOM) - Recursos humanos - Recursos tecnológicos		Etapas del plan de producción: • Estructura del producto (BOM) • Pedidos programados • Plantilla recursos humanos • Equipos
Programa maestro	Información requerida: - Necesidades brutas - Stock de seguridad - Productos disponibles para el periodo - Pedidos que se espera tener terminados en el periodo actual		Etapas del programa maestro de producción: • Órdenes en firme • Archivo de lista de materiales • Archivo de registro de inventarios • Planeación de la capacidad

### CONCLUSIONES

La forma de realizar la Gestión Logística en la MiPyme se trata de resolver las cuestiones: qué se debe producir, cuánto hay que producir, cuándo hay que producirlo y si se tiene lo necesario para producirlo.

Con el desarrollo de la Metodología para la Mejora del Proceso de Gestión Logística en la MiPyme se busca generar una adecuada administración en la cadena de suministros, al llevar a cabo cada uno de los pasos del modelo es posible generar

un control proactivo del flujo de los materiales necesarios para la producción consiguiendo al mismo tiempo mayor rapidez en el flujo de productos desde la fuente de aprovisionamiento, a un costo operacional mínimo y cumpliendo con las exigencias del cliente, teniendo en cuenta además que una mayor rapidez en el flujo de información, producirá mayor rapidez en el flujo de los productos, equilibrando la capacidad operativa de todos los medios de que se dispone.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya Tejero, J.J., Polanco, S. (2007). Innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos (2ª Ed.). Madrid: Editorial ESIC
- Casanovas, A., Cuatrecasas, L. (2003). Logística Empresarial (1ª Ed.). Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- Chapman, S. (2006). Planificación y control de la producción (1ª Ed.). México: Pearson Educación.
- Companys, R., Fonollosa, J.B. (1999). Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT (1ª Ed.). Barcelona: Editorial Marcombo
- Gaither, N., Frazier, G. (2000). Administración de producción y operaciones (8ª Ed). México: Ediciones Paraninfo.
- Muñoz Negrón, D. (2009). Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. (1ª Ed.). México: CENGAGE Learning.
- San Millán Martín, M. (2016). Previsión y control de ventas (1ª Ed.). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Schroeder, R., Meyer, S., Rungtusanatham, M. (2011). Administración de operaciones Conceptos y Casos Contemporáneos (5ª Ed.). México: McGraw-Hill
- Solórzano, M.J. (2018). Gestión de pedidos y stock.COML0309 (1ª Ed.). Antequera (Málaga): IC Editorial.
- Soret Los santos, I., Giménez Díaz Oyuelos, E. (2013). Previsión de ventas y fijación de objetivos (1ª Ed.). Madrid: ESIC Editorial.
- Soret Los Santos, I. (2006). Logística y Marketing para la Distribución Comercial (3ª Ed.). Madrid: Editorial ESIC.
- Encuesta Nacional sobre productividad y Competitividad de las Micro, pequeñas y medianas Empresas (ENAPROCE) 2018. Consultado el 16 de octubre de 2019 de:  
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enaproce/2018/doc/ENAPROCE2018Pres.pdf>

# CONTEXTO Y DESARROLLO DE UN PLAN DE EXPORTACIÓN DE PIÑA A ESTADOS UNIDOS

JOAQUÍN MADRID OCHOA<sup>24</sup>

## RESUMEN

Actualmente, ha habido un incremento en el consumo mundial de productos elaborados con procesos naturales, aunado a que en nuestro país se ha generado un contexto político y económico para favorecer el desarrollo de las MiPyMes. Bajo estas condiciones, se creó formalmente en el año 2015 la Sociedad de Producción Rural denominada Deshidratadora de Fruta Veracruzana, cuya actividad principal es la deshidratación de productos agrícolas mediante energía solar. Además, el mercado nacional de piña concentra su mayor producción en el Estado de Veracruz, en los municipios de Isla, José Azueta y Juan Rodríguez Clara, generando que en esa región exista un gran número de productores que se dedican a la venta nacional e internacional de piña. Por otra parte, hoy en día existe un gran dominio de intermediarios en la cadena de distribución del mercado nacional, haciendo a sus proveedores dependientes para fijar términos de compra-venta y obligándolos a buscar otras formas de comercializar sus productos o inclusive buscar nuevos mercados. Por lo antes mencionado, en este documento se describe de manera general el contenido del plan de exportación a Estados Unidos de piña veracruzana que como propuesta se presenta a la empresa objeto de este estudio.

**PALABRAS CLAVE:** Exportación, Agroindustria, Competitividad

## ABSTRACT

Currently, there has been an increase in global consumption of products made with natural processes, coupled with the fact that in our country a political and economic context has been generated to favor the development of MSMEs. Under these

---

<sup>24</sup> Universidad Veracruzana / Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas. madrid\_0008@hotmail.com

conditions, the Rural Production Society called Veracruzana Fruit Dehydrator was formally created in 2015, whose main activity is the dehydration of agricultural products through solar energy. In addition, the national pineapple market concentrates its largest production in the State of Veracruz, in the municipalities of Isla, José Azueta and Juan Rodríguez Clara, generating that in that region there is a large number of producers that are dedicated to national and international sales Pineapple. On the other hand, today there is a great domain of intermediaries in the national market distribution chain, making their dependent suppliers to set terms of purchase and sale and forcing them to look for other ways to market their products or even look for new markets. For the aforementioned, this document describes in general the content of the export plan to the United States of Veracruz pineapple that is presented as a proposal to the company object of this study.

**KEY WORDS:** Export, Agroindustry, Competitiveness

## **INTRODUCCIÓN**

El mercado mexicano para los productos agrícolas se ha complicado, sobre todo con la presencia de grandes intermediarios que fijan los términos de compra-venta para los productos. Es por esto que, hoy en día es importante buscar nuevos mercados para comercializar los productos agrícolas que tienen gran calidad y de los cuales nuestro país tiene un gran potencial para su cultivo y procesamiento industrial.

En este trabajo se presenta un avance de tesis de los que es un plan de exportación de piña deshidratada al Estado de Florida, Estados Unidos. De manera general, en este documento se hará mención de la adaptación a la metodología para exportar que proponía el fideicomiso ProMéxico y se describirá de manera general y breve los resultados contenidos en cada uno de los indicadores para la elaboración del plan de exportación.

El contenido de esta publicación engloba la descripción general de la empresa en la que se desarrolló la investigación, algunos aspectos del producto y del mercado y de manera general se enuncian las operaciones y los riesgos de la exportación, así como los planes de contingencia. Asimismo, en el apartado de evaluación

financiera solo se describirá la integración del precio de exportación para oferta exportable, ya que el análisis financiero del plan de exportación debe ser integrado por la situación actual de la empresa, por lo que se considera otra línea de investigación que sería pertinente desarrollar en otra publicación y con la importancia requerida.

Finalmente, se describen las conclusiones a las que se llegó con este trabajo y se mencionan las fuentes de información consultadas.

#### Metodología de exportación

En México, quien se encargaba de brindar apoyo al exportador hasta el año 2018 era ProMéxico. Este organismo fue un fideicomiso creado por el Gobierno mexicano para fomentar la exportación de productos nacionales, apoyar la internacionalización de las empresas mexicanas, ofrecer asesoría especializada para impulsar las exportaciones de productos y orientar la atracción de flujos de Inversión Extranjera Directa al país (Diario Oficial de la Federación, 2007). Pero, con el inicio del nuevo gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador, esas funciones se concentraron de nuevo en el Banco Nacional de Comercio Exterior (como era anteriormente en los años de 1937 a 2007).

Sin embargo, para fines del presente estudio, se utilizarán los recursos, la información y el material generado por ProMéxico para establecer la metodología a emplear, ya que, a pesar de su reciente desaparición, es el material más actualizado.

En la Tabla 1 se muestran los apartados que ProMéxico considera pertinentes para desarrollar un plan de exportación.

Tabla 1. Apartados que considera ProMéxico para un proyecto de exportación

Apartado	Objetivos	Aspectos que se consideran
Descripción del negocio	Proveer una descripción detallada de la empresa y de la naturaleza de los productos o servicios ofrecidos. Mostrar las ventajas competitivas, comparativas y justificarlas.	Establecimiento de la Misión y visión Forma de la organización Estrategia de entrada propuesta Descripción del servicio inicial para el producto Descripción del producto Investigación y desarrollo de producto
Análisis de mercado	Dar a conocer la existencia de una oportunidad importante de negocio en el mercado. El entendimiento empresarial de las características del mercado. Mostrarse atento y responder a las demandas del interés del consumidor.	Descripción de región, país, negocio internacional Consideraciones políticas y legales Consideraciones económicas Consideraciones culturales y sociales Mercados objetivo Investigación de mercados Competencia Barreras de entrada
Operaciones y estrategias de entrada	Revisar la estrategia para implementación. Puntualizar sobre costos relevantes. Demostrar la habilidad para el desarrollo de la implementación.	Documentación de exportación Aspectos del producto Aspectos del precio Aspectos de promoción Producción Personal Soporte al cliente Planes y futura investigación y desarrollo
Riesgos críticos	Identificar problemas potenciales que pudieran significativamente afectar al proyecto, negocio o empresa. Dejar saber a los inversionistas potenciales que existen riesgos asociados con el negocio. Contribuir a aumentar el respeto por parte del lector o inversionista potencial hacia el empresario.	Riesgos internos Riesgos externos Planes de contingencia Previsión de seguros
Proyecciones financieras	Desarrollar un ejercicio financiero para observar cómo se comportará el negocio. Convencerse uno mismo como empresario, al inversionista o al banco de que el negocio es congruente desde el punto de vista financiero. Trabajar en los elementos que se puedan identificar que hagan falta para poder dar solvencia al negocio de la empresa. Identificar riesgos financieros, tasas de interés, plazos, garantías.	Datos financieros históricos Reporte financiero mensual del primer año Pronóstico de tres a cinco años Análisis del punto de equilibrio Evaluación financiera Balance de la empresa Estado de resultados de la empresa

Fuente: (ProMéxico, 2010)

### Elementos metodológicos del estudio

Para el presente plan de exportación, será necesario establecer los objetivos y los indicadores empleados para medir la factibilidad de la exportación, para esto, los

indicadores a utilizar se adaptarán tomando como referencia los que establecía ProMéxico y que han sido mencionados anteriormente.

Objetivo general

- Elaborar un plan de exportación de piña deshidratada a Estados Unidos

Indicadores del plan de exportación

Para realizar el plan de exportación, se necesitará desarrollar una serie de estudios para determinar si es rentable la exportación de piña deshidratada. Estos estudios serán los indicadores para el presente proyecto. Por lo tanto, este trabajo comprenderá: la descripción de la empresa, la investigación del mercado extranjero, el análisis del producto a exportar, el estudio de las normas y la legislación vigente del mercado destino en que se circunscribe el producto, las operaciones de logística para trasladar el producto del territorio nacional al extranjero y la evaluación financiera del plan de exportación, con la que se determinará si el plan de exportación es rentable. En la Tabla 2 se muestra el resumen de los estudios a realizar.

Tabla 2. Indicadores a desarrollar y su relación con los objetivos específicos

<b>Indicador a desarrollar</b>	<b>Objetivo del que se deriva</b>
Descripción de la empresa	Describir el funcionamiento actual de la empresa.
Análisis del producto	Determinar si la empresa tiene la capacidad de producir piña deshidratada bajo las normas vigentes en el mercado destino.
Análisis de mercado	Conocer si existe mercado para la piña deshidratada en Estados Unidos.
Operaciones de exportación	Enunciar los aspectos legales que intervienen en la exportación-importación de la piña deshidratada la logística de exportación.
Riesgos críticos	Identificar los riesgos críticos del proyecto.
Evaluación financiera	Evaluar financieramente el plan de exportación.

Fuente: Elaboración propia

Descripción de la empresa

El nombre de la empresa para la que se llevará a cabo el presente trabajo de investigación lleva por nombre: Deshidratadora de Fruta Veracruzana y está constituida como una Sociedad de Producción Rural. La organización tiene su domicilio en la localidad de La Tinaja, municipio de Emiliano Zapata, en el Estado de Veracruz.

La empresa surge por iniciativa del Ing. Carlos Rogelio Méndez Preza, quién en 2015 da inicio a la creación de una planta deshidratadora de frutas con energía solar a través del apoyo y asesoría que proporcionaba en ese entonces la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), al concursar para obtener un recurso económico mediante el programa de Innovación Tecnológica de dicho organismo, en un proyecto que se llamó “Módulo Solar de Deshidratado de Fruta”. Cabe señalar que para participar en el concurso tuvo que constituir formalmente su organización como “Deshidratadora de Fruta Veracruzana”, bajo el régimen de Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada y de Capital Variable.

Finalmente, la empresa del Ing. Carlos Rogelio Méndez Preza ganó el concurso en el año 2015 y recibió un apoyo económico que utilizó para construir una planta deshidratadora de frutas, iniciando su primer proceso productivo en el mes de septiembre de 2016.

Imagen 1. Instalaciones de la empresa.



Fuente: Imagen proporcionada por la empresa

#### Análisis del producto

El producto que se utilizará para la deshidratación mediante el uso de energía solar y su posterior exportación al Estado de Florida en Estados Unidos. es la piña en su variedad MD-2.

Imagen 2. Piña deshidratada



Fuente: Elaboración propia

### Origen y características de la Piña MD-2

La piña MD-2 surge a finales de los años 1980 por el programa de investigación del Pineapple Research Institute de Hawái y comenzó a ser cultivada desde principios de los años 1990 por la empresa Del Monte (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, 2016).

La variedad MD-2 cambió el sector del cultivo de la piña, al convertirlo en un fruto con mayor duración. Esta variedad de piña tiene un alto rendimiento, poca sensibilidad a la mancha negra y a los parásitos telúricos y sobre todo un alto potencial de conservación. A nivel mundial es conocida por su sabor dulce y azucarado, inclusive en la zona centro de México se le conoce como piña miel y en el sur del Estado de Veracruz como piña tipo durazno, por su tamaño pequeño y gran dulzura.

Para medir los azúcares en la piña es común utilizar los grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), ya que éstos miden el cociente total de sólidos disueltos en un líquido. Por lo general, para este tipo de mediciones se utiliza un refractómetro. Los grados Brix de la piña en su variedad MD-2 varían entre 12 a 15 grados, lo que la coloca como un fruto dulce (Cerrato, 2013).

Para el presente trabajo, se plantea la compra de piña MD-2 proveniente del municipio de Juan Rodríguez Clara, en el Estado de Veracruz. Esta piña debe estar libre de semillas de malezas, insectos o restos extraños de cualquier origen y tener como mínimo  $10^{\circ}$  Brix. Además, el cultivo debe de tener la certificación de origen para exportar piña fresca.

Proceso de deshidratación

La fruta deshidratada, también conocida como fruta seca o desecada, se obtiene a partir de un proceso de conservación en el que se reduce su contenido de agua, esto evita que proliferen microorganismos en la fruta que puedan descomponerla.

El proceso que implementa la organización para deshidratar sus frutas, parte de un proceso de lavado y corte manual del producto para su posterior deshidratación en un horno que funciona mediante la captación de energía solar a través de paneles expuestos en las afueras de la planta.

El proceso de lavado, pelado, cortado, acomodo de charolas e introducción en el horno se realiza de forma manual sin añadir conservadores y edulcorantes a las frutas hasta que es introducido al horno deshidratador.

El proceso de deshidratado de fruta consta de 13 pasos, dichos pasos se muestran en la Tabla 5, misma que se realizó con una producción de 1500 kilos de piña como parámetro. Asimismo, en la Figura 2, se describe de manera gráfica en un diagrama, el proceso de producción de la piña deshidratada.

Tabla 5. Proceso de deshidratado de la piña

Paso	Descripción	Duración
Recepción	Se reciben las piñas de los proveedores y se almacenan en la bodega.	2 horas
Primer pesaje	Se revisa la piña de forma superficial y se realiza el pesaje para verificar que coincida con el peso del pedido realizado.	2 horas
Lavado	Se lleva a cabo un lavado cuidadoso para evitar que la piña quede contaminada. Este proceso se realiza en tinas de metal acondicionadas con llaves de agua y con capacidad para recibir grandes cantidades de fruta.	2 horas
Descascarado	Se retiran las cáscaras	2 horas
Segundo pesaje	Después de retirar las cáscaras se pesan por segunda vez todas las piñas para compararla contra su peso inicial.	2 horas
Rebanado	Se rebana cada piña específicamente para posteriormente llevarlas a las charolas.	2 horas
Acomodo	En este paso se colocan las rebanadas de piña en las charolas para ser introducidas en el horno.	2 horas
Deshidratado	Posteriormente, se llevan las charolas al horno precalentado para poder llevar a cabo la deshidratación. Este proceso dura 36 horas aproximadamente.	48 horas

Paso	Descripción	Duración
Revisión	Se revisa la piña para saber su índice de deshidratación y la que ya está deshidratada se selecciona para enfriarla, a esto se le llama cosecha.	2 horas
Reposo	Se extraen las charolas del horno y se colocan en otra bodega para que reposen y se enfríen.	2 horas
Selección	Aquí se selecciona la piña que se empaquetará, esto depende de su apariencia y su tamaño. La piña que no cumple con los requisitos se considera merma.	2 horas
Tercer pesaje	En este paso, se pesa la fruta por tercera ocasión para comparar su peso sin cáscara y después de la deshidratación para conocer qué cantidad de piña se empaquetará.	2 horas
Empaque	Por último, se lleva a cabo el empaquetado de la fruta y se sella la bolsa evitando que se contamine y se almacena en la bodega	2 horas

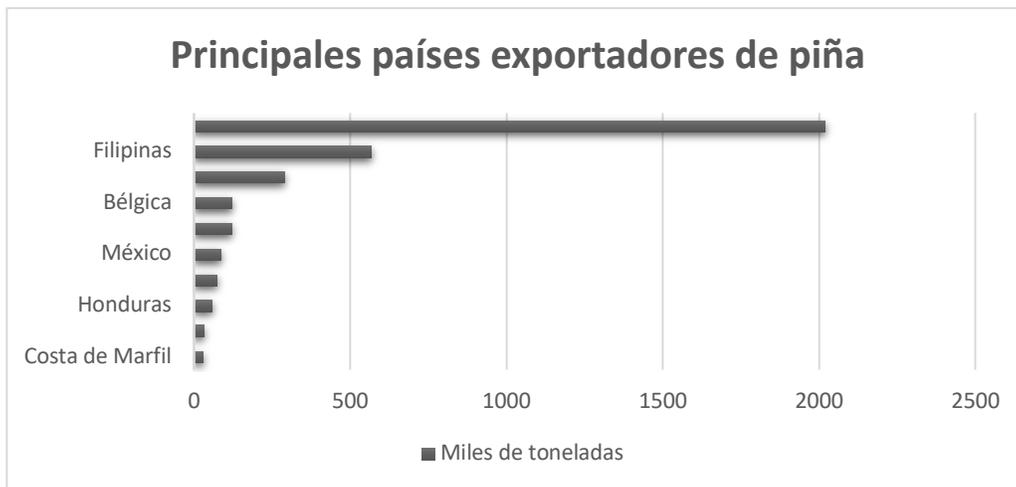
Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa

### Análisis del mercado

Hoy en día, el mercado mundial de piña es dominado por Costa Rica, ya que tiene una producción de exportación superior a los 2 millones de toneladas, seguido por Filipinas, con una producción apenas superior a las 500,000 toneladas. Por otra parte, Estados Unidos solo produce poco más de 100,000 toneladas para exportación.

En la Gráfica 1 se muestran los principales países exportadores de piña a nivel mundial.

Gráfica 1. Principales países exportadores de piña



Fuente: (SAGARPA, 2017)

### Descripción del sector en México

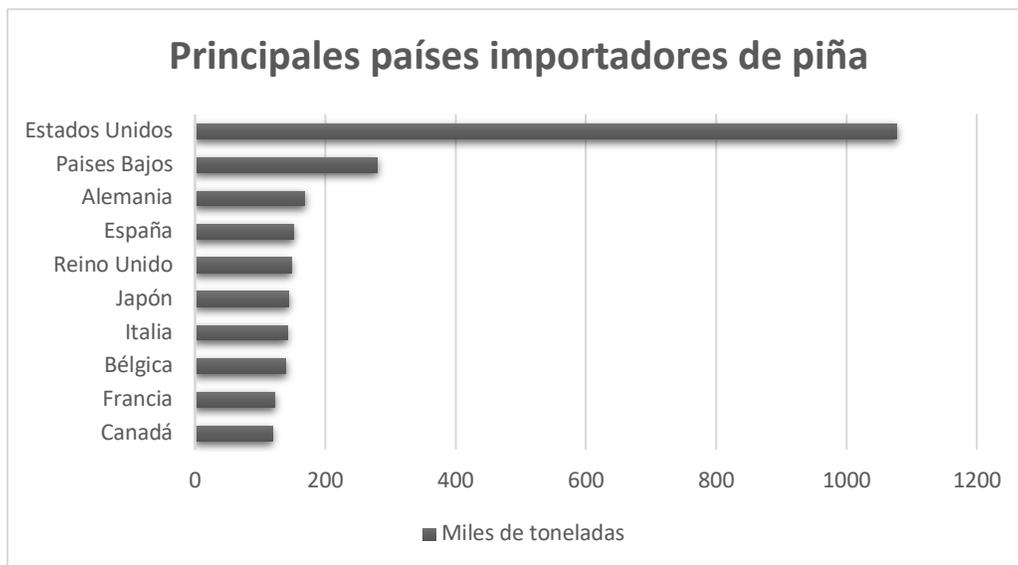
Actualmente, se satisface el 100% de los requerimientos nacionales de piña con la producción interna (SAGARPA, 2017). Además, la producción de este fruto en México se concentra en el Estado de Veracruz, teniendo a los tres principales municipios del país en producción de piña: José Azueta, Isla y Juan Rodríguez Clara, con 3800, 3600 y 3490 toneladas cosechadas durante el año 2018, respectivamente (SIAP, 2019).

Cabe señalar que las exportaciones de piña representan el 9.84% de la disponibilidad total de ese fruto en México (SAGARPA, 2017).

### Descripción del mercado extranjero

Según datos de la SAGARPA (2017), las importaciones mundiales de piña han aumentado 38.01% en la última década, lo que ha generado un incremento en las exportaciones mexicanas, principalmente con destino a Estados Unidos. En la Gráfica 2 se muestran a los principales países importadores de piña en el mundo.

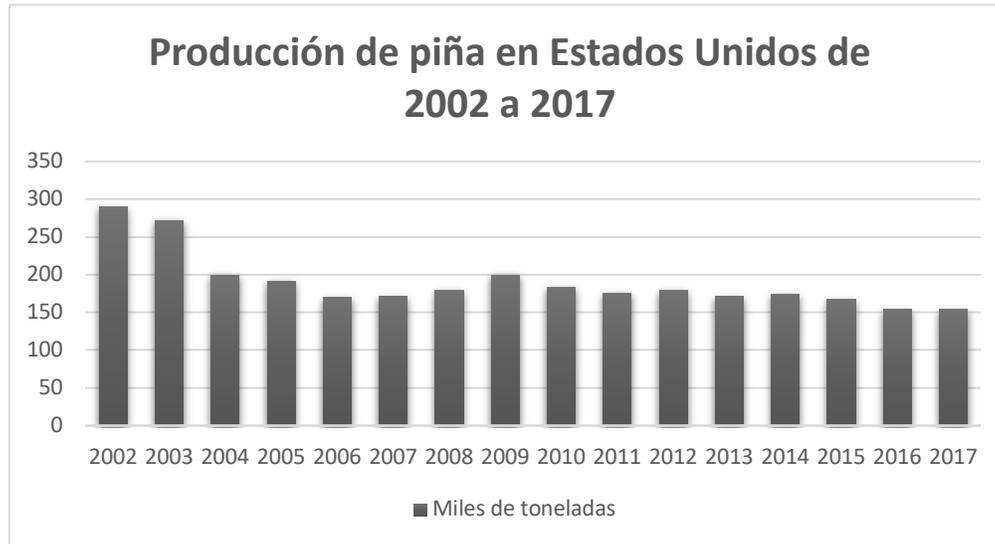
Grafica 2. Principales países importadores de piña



Fuente: (SAGARPA, 2017)

Por otra parte, la producción de piña en Estados Unidos ha ido a la baja en los últimos 15 años (Shahbandeh, 2019). En la Gráfica 3 se puede apreciar el descenso en la producción de piña.

Grafica 3. Producción de piña en Estados Unidos de 2002 a 2017



Fuente: (Shahbandeh, 2019)

### Competencia en el sector

En lo que corresponde al origen de las importaciones de piña en el mercado estadounidense, el 86.4% proviene de Costa Rica, seguido de México con un 5%. En la Tabla 6, se muestra el origen de la piña importada en el mercado estadounidense en el 2018, así como su valor en miles de dólares.

Tabla 6. Origen y valor de las importaciones de piña en el mercado estadounidense

Exportadores	Valor importado en 2018 (miles de USD)	Participación de las importaciones de piña de Estados Unidos	Cantidad importada en 2018
Costa Rica	627,378	86.4%	1,001,907
México	36,040	5%	72,888
Honduras	34,860	4.8%	57,401
Guatemala	11,329	1.6%	22,588

Fuente: (Centro de Comercio Internacional, 2019)

Por otra parte, en lo que se refiere a las importaciones de piña deshidratada o reducida en tamaño como la que se propone en este trabajo, Costa Rica ocupa el primer puesto, Tailandia el segundo y México el tercero.

Tabla 7. Origen y valor de las importaciones de piña deshidratada o reducida en tamaño en el mercado estadounidense

Exportadores	Valor importado en 2016 (miles de USD)	Valor importado en 2017 (miles de USD)	Valor importado en 2018 (miles de USD)
Costa Rica	50,029	54,618	60,938
Tailandia	9,946	9,100	7,141
México	1,929	2,673	1,537
Colombia	1,126	1,167	1,274

Fuente: (Centro de Comercio Internacional, 2019)

#### Consideraciones políticas

En lo que corresponde a la relación entre México y Estados Unidos, desde el 1 de enero de 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (conocido como TLCAN o NAFTA, por sus siglas en inglés). Sin embargo, con la llegada de Donald Trump a la presidencia de Estados Unidos, la renegociación del TLCAN terminó en la creación de un nuevo tratado llamado T-MEC (Tratado entre México, Estados Unido y Canadá).

A pesar de esto, los productos agrícolas como la piña, y en específico, la piña deshidratada, están libres de arancel, previo cumplimiento de los requisitos de importación que impone el gobierno estadounidense.

#### Consideraciones económicas

Actualmente, Estados Unidos es el principal importador mundial con un valor aproximado en sus importaciones de 2,171,602,887.19 (Banco Mundial, 2019), por lo que se le puede considerar el principal destino de los bienes y servicios del mundo.

Por otro lado, en lo que respecta a la relación bilateral entre México y Estados Unidos, las exportaciones mexicanas tienen por destino principal el mercado de Estados Unidos con un valor de 307 MMD, es decir, aproximadamente el 73% del total de las mismas; y en lo que respecta a las importaciones mexicanas provenientes de Estados Unidos, éstas tienen un valor de 181 MMD, lo que en porcentaje representa un 51% (El Observatorio de la Complejidad Económica, 2017).

Por tener una relación política y económica muy activa y una cercanía para el comercio, se considera que una exportación hacia Estados Unidos, como la que se propone en este documento, puede ser exitosa.

#### Mercado objetivo

El plan de exportación del presente trabajo es una propuesta de venta al Centro Corporativo de Negocios LLC, ubicado en el Estado de Florida en Estados Unidos.

#### Operaciones de exportación

Para el presente proyecto se exportarán 288 envases de polipropileno de 1 Kg. con piña deshidratada, colocados en 12 cajas de con una medida de 80x50x50 cm. De manera individual, cada caja contendrá 24 envases y tendrá 24 kg de peso bruto, en peso neto aproximadamente 25 Kg. Para la exportación, 12 cajas estarán estibadas en 2 pallets de 100x100 cm (6 por cada caja). En total se exportará 288 Kilos de producto.

#### Logística para la exportación

Para llevar a cabo el proceso de exportación la empresa realizará las actividades mencionadas en la Tabla 8.

Tabla 8. Proceso de envío para la exportación

Actividad	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
Revisión de stock (para comprobar la existencia de mercancía)	4 horas	6 horas
Negociación con el comprador y registro de pedido	30 minutos	1 hora
Estibar, paletizar y flejar la mercancía	2 horas	3 horas
Emitir, clasificar y revisar los documentos para la exportación y para la importación en el lugar destino	24 horas	48 horas
Contactar al proveedor del servicio de transporte al Puerto de Veracruz	30 minutos	1 hora
Transportación de la mercancía por vía terrestre al Puerto de Veracruz	1.5 horas	2 horas
Realizar los trámites para la exportación de la mercancía	24 horas	48 horas
Embarque y viaje marítimo	8 días	10 días
Contactar al comprador para hacerle saber del envío de su mercancía a su país mediante el envío de una copia del Conocimiento de embarque o Bill of Lading	2 horas	24 horas
Cobro de la mercancía mediante carta de crédito	1 día	7 días

Fuente: Elaboración propia

### Riesgos críticos

Para el presente trabajo de investigación se contemplaron dos tipos de riesgos: internos y externos. Además, se establecieron planes de contingencia para los riesgos externos y la contratación de un seguro de transporte para la mercancía.

### Riesgos internos

Para el presente plan de exportación se realizó un análisis a la organización y se identificaron dos riesgos internos que pueden afectar directamente a la exportación, y son el no cumplir con:

1. Lo descrito en el pedido requerido por el cliente.
2. El tiempo de entrega establecido con el cliente.

Sin embargo, para los riesgos internos enunciados anteriormente, la acción preventiva más fuerte es el pleno compromiso de la empresa para realizar de manera eficiente el proceso de producción y exportación, para garantizar el éxito en la entrega del producto.

### Riesgos externos

Para realizar una exportación exitosa, se deben tomar en cuenta aspectos externos a la empresa que pueden amenazar la llegada del producto a Estados Unidos.

Algunos de estos aspectos a considerar son los siguientes:

- Cambios en el T-MEC
- Variaciones en el tipo de cambio
- Riesgo de no pago

### Planes de contingencia

Con base en los riesgos internos externos del proyecto se proponen los planes de contingencia descritos en la Tabla 9.

Tabla 9. Planes de contingencia de los riesgos externos

Riesgo externo	Acción preventiva	Plan de contingencia
Cambios en el T-MEC	Dar seguimiento a la normatividad aplicable del mercado destino y al T-MEC para responder oportunamente ante cualquier cambio	Enlistar y contactar distribuidores potenciales en otros mercados para que reciban el producto.
Variaciones en el tipo de cambio	Contratar una cobertura de tipo de cambio a fin de realizar la exportación a un tipo de cambio previamente pactado a fin de no afectar en las utilidades previstas por la empresa.	N/A
Riesgo de no pago	Investigar sobre el historial crediticio del cliente, así como solicitar referencias a fin de disminuir el riesgo de que no salde su deuda y emplear como único medio de pago la carta de crédito, para asegurar el pago mediante un intermediario.	Contactar al comprador para conocer las condiciones por las que no se pagó y buscar un arreglo para solucionar el impago. Por otra parte, también se puede hacer uso del derecho de los tratados.

Fuente: Elaboración propia

### Evaluación financiera

Para fines del presente documento, solo se desglosarán los costos del plan de exportación, ya que la descripción de la evaluación financiera del trabajo abarca más apartados que no se pueden describir en esta publicación debido a las limitaciones en el tamaño del extenso, pero que están presentes en el trabajo de tesis del que se deriva esta investigación.

El costo de cada kilogramo de piña deshidratada en el envase de polipropileno y dentro de cada caja será de 500 pesos, por lo que cada caja al contener 24 envases tendrá un valor de 12,000 pesos y al ser en total 12 cajas, el precio EXW de la oferta exportable será de \$144,000 pesos, es decir, \$7,200 dólares.

Tabla 10. Estructura integrada del precio de exportación

Incoterm	Conceptos	Monto en dólares	Tipo de cambio	Monto en pesos
EXW	Precio EXW	\$7,200	\$20.00	\$144,000
	Transporte interno	\$20.00	\$20.00	\$400.00
	Consolidación	\$35.00	\$20.00	\$700.00
	Sistema de Manifiesto Automatizado	\$35.00	\$20.00	\$700.00
CFR	Bill of Lading	\$50.00	\$20.00	\$1,000.00
	Maniobras	\$50.00	\$20.00	\$1,000.00
	Validación	\$25.00	\$20.00	\$500.00
	Seguro por carga general	\$80.00	\$20.00	\$1,600.00
	Flete internacional	\$30.00	\$20.00	\$600.00
	Valor total en aduana (288 envases)	\$7,475	\$20.00	\$149,500
	Valor en aduana por unidad (1 envase)	\$25.95	\$20.00	\$519.00

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el precio CFR de cada envase de piña deshidratada de 1 Kg. será de \$519.00 pesos, es decir, \$25.95 dólares (estableciendo un tipo de cambio de 20 pesos por dólar), un precio muy competitivo para el mercado estadounidense de piña deshidratada, donde el kg. tiene un precio desde los \$35.00 hasta los \$50.00 dólares.

## **CONCLUSIONES**

El presente documento tuvo como objetivo dar a conocer la utilización de la metodología de ProMéxico para la elaboración de un plan de exportación, así como su adaptación a indicadores que permiten determinar cualitativamente la factibilidad del mismo. Al ser muy amplio el contenido del plan de exportación del trabajo de tesis del que emana el presente documento, se optó por describir de manera general el contenido de los indicadores del plan, para así destacar los aspectos que se consideran de alta relevancia y que se deben de desarrollar en un plan de exportación.

Además, es importante dar a conocer la estructura para elaborar un plan de exportación que desarrolló en su momento el fideicomiso ProMéxico que, a pesar de haber sido extinto por el presente gobierno, tuvo gran claridad y brindó apoyo a los exportadores mexicanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial. (2019). Obtenido de Solución Comercial Integrada Mundial: [https://wits.worldbank.org/es/about\\_wits.html](https://wits.worldbank.org/es/about_wits.html) Centro de Comercio Internacional. (2019). Obtenido de Trade Map: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c842%7c%7c%7c%7c080430%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry.aspx?nvpm=3%7c842%7c%7c%7c%7c080430%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1)
- Cerrato, I. (2013). *Parámetros de comercialización de la piña MD-2 en los principales mercados hondureños*. Honduras: Secretaría de Agricultura y Ganadería. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2016). *Piña*. INFOCOMM, Ginebra. Diario Oficial de la Federación. (13 de 06 de 2007). Decreto por el que se ordena la constitución del Fideicomiso Público considerado Entidad Paraestatal denominado ProMéxico.
- El Observatorio de la Complejidad Económica. (2017). *Perfil de México*. Obtenido de <https://oec.world/es/profile/country/mex/ProMéxico>. (2010). *Plan de Negocios Internacional de Exportación*. Distrito Federal: Universidad Intercontinental.
- SAGARPA. (2017). *Planeación Agrícola Nacional 2017-2030*. Ciudad de México.
- Shahbandeh, M. (2019). *U.S. pineapple production 2002-2017*. Obtenido de Statista: <https://www.statista.com/statistics/298513/us-pineapple-production/>
- SIAP. (2019). *Estadística de producción agrícola*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

# MÉTODOS MULTICRITERIOS APLICADOS AL ANÁLISIS ABC DE INVENTARIOS EN CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

ANABEL MARTÍNEZ GUZMÁN<sup>25</sup>, VERÓNICA VELÁZQUEZ ROMERO<sup>26</sup>, REBECA DÍAZ  
TÉLLEZ<sup>27</sup>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo es resumir los tipos de criterios utilizados en las aplicaciones del método ABC multicriterio que se han implementados en México. Presentamos una aplicación de asignación de pesos en una etapa inicial empleando medidas de dispersión, en un centro de distribución (CEDI) que cuenta con pocas líneas y hasta 6000 productos diferentes. Tal heterogeneidad de productos puede producir una asignación incorrecta de los pesos, en especial cuando se desea obtener una sola solución óptima. Al emplear el enfoque ABC obtuvimos que un 72% de sus productos clasificados en A aportan al costo total de existencia de \$26, 222,461.95 pesos, mientras que la clasificación B, con un 20% de artículos, con un costo total de existencia de \$7, 392,802.29 pesos y por último los productos C con un 8% de aporte al costo total de existencia es de \$3, 044,190.2. Al realizar una segunda clasificación de los artículos utilizando el método ABC multicriterio, obtuvimos las siguiente clasificación: A1 contribuye con un costo total de existencia de \$11, 560,616.80 (44%), para A2 los costos fueron de \$5,393,956.25 (21%), para la clasificación A3 se tuvo un costo de \$3,870,066.85 (11%), para A4 se tiene un costo de \$2,969,200.31 (11%) y por último en la clasificación A5 con un costo total de existencia de \$2,428,621.74 (9%).

<sup>25</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
anabel.sub.a@tesco.edu.mx

<sup>26</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
veronica.sub.a@tesco.edu.mx

<sup>27</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco.  
ebecca.sub.a@tesco.edu.mx

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los objetivos de este trabajo de investigación es comparar la aplicación del sistema ABC en un centro de distribución (CEDI), motivo por el cual nos interesaba conocer en qué medida y de qué forma otras empresas han utilizado este método combinado con el análisis multicriterio. En este sentido, en el marco teórico presentamos una breve semblanza de los estudios que se han publicado en revistas especializadas destacando la utilidad del método ABC contrastándolo con aquellos trabajos de investigación que combinan la aplicación del método ABC multicriterio. Para después presentar la aplicación de ambos métodos en un centro de distribución ubicado en el Estado de México. La razón de seleccionar un CEDI para evaluar estos dos métodos de gestión de inventarios se deriva de la importancia que tienen la rotación del inventario y su necesidad de administrarlas y controlarlas aun un mínimo de costo y con un alto nivel de satisfacción del cliente (Weston y Copeland:1996).

## **MARCO TEÓRICO**

### **Centros de distribución**

Un centro de distribución se caracteriza por ser un nodo amortiguador de la red logística que regula los flujos de abastecimiento y la demanda, garantizando el abastecimiento de producto terminado, materias primas o producto en proceso. Su principal objetivo es fungir como un centro de acopio para las tiendas de autoservicio, con el objetivo de eliminar a los intermediarios y generar relaciones directas con los proveedores en sus lugares de origen para abaratar costos (Castillo Girón et al., 2014; Gasca y Torres, 2014, y Schwentesius Rinderman y Gómez Cruz, 2006). Otra funcionalidad que caracteriza al CEDI es su capacidad para administrar en diferentes horizontes de tiempo, ventanas horarias, unidades de manejo, volúmenes, tipos de clientes y pedidos en diferentes escalas entre flujos entrantes y salientes (Girón, et. al, 2018).

Una de las clasificaciones más conocida de los centros de distribución es la realizada por su tipo de propiedad la cual considera el terreno como parte de la operación de las naves, y suele clasificarse en: a) con nave y operación propias, b)

con nave rentada y operación propia y, c) con nave rentada y sin operación propia o 3PL (*acrónimo de three part logistic*). Esta característica será siempre un resultado de la expansión de una planta o bien una consecuencia de la saturación de las instalaciones, del incremento en ventas, y en muy pocas ocasiones resulta de un proceso estructurado de una red logística.

Los centros de distribución cuentan por lo regular con los mejores niveles de tecnología como lo es el rastreo satelital, circuito cerrado de televisión, circuito externo de televisión, centro de monitoreo externo y local, vigilancia al interior y exterior del almacén (Flores y Oliva, 2016). Con relación a la organización de un almacén Diaz, Arias y Lamos (2014) consideran que se debe tener el suficiente espacio para almacenar y contar con áreas funcionales, así como una cantidad adecuada de muelles y número de pasillos, así como zona de alistamiento de pedidos. Una segunda distinción de los Cedis reside en el tipo de mercancía que allí se maneja: seca o perecedera. No obstante, la diferencia entre una y otra no es la caducidad sino el control de temperatura requerido para su manejo.

Giron et. al (2018) comenta que las empresas que poseen un mayor número de centros de distribución en el país son: Femsas con 196, Soriana con 14 y Wal-Mart con 13. Sin embargo, para comprender mejor estos números es importante considerar lo siguiente: a) que en algunos casos la operación logística puede estar muy centralizada o bien existen empresas que están registradas como centros de distribución aunque no tienen el tamaño de los que abastecen a los supermercados, tal es el caso como los que tiene Oxxo con 17 y abastecen a 15,160 tiendas contra las Farmacias Guadalajara que cuentan con dos y abastecen a 1,685 sucursales, pero de acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) existen 1540 de ellos agrupados en 16 ramas económicas siendo el sector de comercio al por menor que concentran el 45% (696) y el comercio al por mayor con 26% (397, ver cuadro 1). Por entidad federativa destaca el Estado de México el que cuenta con 293 centros de distribución ocupando el primer lugar a nivel nacional y la Ciudad de México con 100 (ver cuadro 2).

**Cuadro 1: Centros de distribución por rama económica en México 2019**

Rama Económica	Número	%
Minería	2	0.13
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	25	1.62
Construcción	173	11.23
Industrias manufactureras	54	3.51
Comercio al por mayor	397	25.78
Comercio al por menor	696	45.19
Transportes, correos y almacenamiento	33	2.14
Información en medios masivos	15	0.97
Servicios financieros y de seguros	13	0.84
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	5	0.32
Servicios profesionales, científicos y técnicos	25	1.62
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	11	0.71
Servicios educativos	4	0.26
Servicios de salud y de asistencia social	42	2.73
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	3	0.19
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	23	1.49
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	19	1.23
Total	1540	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2019).

**Cuadro 2. Número de centros de distribución por estado, 2019**

ESTADO	NÚMERO DE CEDI	%	ESTADO	NÚMERO DE CEDI	%
AGUASCALIENTES	11	0.71	MORELOS	28	1.82
BAJA CALIFORNIA	38	2.47	NAYARIT	12	0.78
BAJA CALIFORNIA SU	9	0.58	NUEVO LEÓN	53	3.44
CAMPECHE	9	0.58	OAXACA	45	2.92
COAHUILA DE ZARAGOZA	30	1.95	PUEBLA	68	4.42
COLIMA	14	0.91	QUERÉTARO	41	2.66
CHIAPAS	67	4.35	QUINTANA	23	1.49
CHIHUAHUA	25	1.62	SAN LUIS POTOSÍ	31	2.01
CIUDAD DE MÉXICO	100	6.49	SINALOA	31	2.01
DURANGO	31	2.01	SONORA	43	2.79
GUANAJUATO	80	5.19	TABASCO	73	4.74
GUERRERO	45	2.92	TAMAULIPAS	35	2.27
HIDALGO	32	2.08	TLAXCALA	13	0.84
JALISCO	75	4.87	VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE	96	6.23
MÉXICO	293	19.03	YUCATÁN	22	1.43
MICHOACÁN DE OCAMPO	52	3.38	ZACATECAS	15	0.97
			Total	1540	100

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2019).

El método ABC tradicional y con enfoque multicriterio aplicado a CEDI

El análisis ABC, denominado también curva 80-20 o Ley de Pareto, es un método que clasifica a los bienes de dos maneras: por su valor en dinero o frecuencia de uso. En muchos casos se utiliza una combinación de las dos (Muller, et. al, 2004). Para Oliva y Vargas (2013) el método ABC facilita la concentración de recursos empresariales y la obtención de los objetivos específicos de las empresas ya que las ayuda a tomar mejores decisiones, pues identifica los puntos más críticos en materia de almacenamiento. Es importante mencionar que no es el único método que controla los inventarios, la efectividad del método depende de las herramientas que se usen como complementos ejemplo de ellas son los indicadores de gestión, y el análisis de costos logísticos.

Realizamos en primer una revisión de material publicado sobre análisis ABC y multicriterio publicados durante el periodo de 2015 hasta agosto de 2019 abarcó los artículos aceptados (disponibles en línea) en revistas científicas en cualquier idioma. El procedimiento de búsqueda se gestionó en tres etapas con las palabras clave "análisis ABC y CEDI's" en el motor de búsqueda [www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com) con estas especificaciones y ordenados por orden de importancia a partir de su vinculación con trabajos citados. En la búsqueda inicial de Google Scholar, se obtuvieron 472 artículos de varias editoriales seleccionando el periodo de 2015 a 2019 (se incluyó hasta el 31 de agosto, para garantizar la cobertura de publicaciones recientes). En la segunda etapa, se ejecuta la misma búsqueda para localizar artículos publicados en 2015 al 2019 con las palabras clave análisis ABC-multicriterio. En tercer lugar, los trabajos seleccionados en las dos primeras etapas se verifican con los resultados de las mismas palabras clave en la base de datos de Web of Science (WOS) para garantizar la fiabilidad del proceso de búsqueda y selección de trabajos. Para el estado de arte del tema y como proceso final seleccionamos solo los artículos que tienen más citas y que se encuentran disponibles en ambos buscadores. No encontramos ninguna publicación que clasifiquen los criterios más utilizados en la clasificación ABC multicriterio. Tampoco se pudo encontrar un análisis sobre el impacto de las diferentes formas de asignar los pesos a los criterios en el resultado final de la

clasificación ni cual es el más usado en el sector de comercio al por mayor o al por menor donde más se concentran los centros de distribución.

De la revisión de literatura podemos comentar de manera adicional que los artículos regularmente combinan métodos, donde se aplica el método ABC con multicriterio y la matriz de adquisición/índice de rotación y su utilización y cálculo depende de la situación que enfrenten los inventarios y son propios de la naturaleza de los productos. Por otra parte, dentro de los criterios más usados en el tratamiento del problema de multicriterio se destaca el del costo anual de inventario, durabilidad y almacenamiento, los cuales están relacionados con la unidad de medida, ya sea para materias primas, repuestos o para productos terminados y se plantean diferencias entre los que son productores y distribuidores.

## **METODOLOGÍA**

Una de las razones por las que nos interesa aplicar el análisis ABC tradicional y el de multicriterio es porque a pesar de que el primero se utiliza para clasificar y categorizar los elementos en función del volumen de la demanda, el análisis ABC multicriterio nos puede dar elementos que nos permitan caracterizar a los elementos de la frecuencia de la demanda como lo hace el método XYZ. Estos últimos métodos son aplicables en empresas que gestionan de piezas de repuesto o tienen un número importante de productos de baja frecuencia y bajo volumen o que son heterogéneos.

Seleccionamos un CEDI del Estado de México dedicado al comercio al por menor, lo elegimos por ser el de mayor dimensión e importancia económica de la región del Estado pero que no pertenece al sector alimentario. Se recolectó información para el año de 2018. El CEDI cuenta con un inventario de 43,823 artículos con su respectivo costo de producción, nivel de inventario y costo total de existencia. Se consideraron solo productos con una existencia mayor a 3000 piezas, reduciendo la base del nivel de inventario de 1378 artículos. El cuadro 3 presenta los resultados de la aplicación del método ABC simple, el 72% de los productos se clasificó con el código selectivo integral A aportando un costo total de existencia de \$26, 222,461.95 pesos, mientras que la clasificación B tiene un 20% de artículos con un costo total

de existencia de \$7, 392,802.29 pesos y por último los productos C con un 8% de aporte al costo total de existencia con un \$3, 044,190.29 pesos (ver figura 1).

Cuadro 3. Clasificación ABC

Clasificación	Artículo	Costo total de existencia	Costo acumulado total	%Total	% Total acumulado
A	1 al 450	\$26,222,461.95	\$26,222,461.95	72%	72%
B	451 al 900	\$7,392,802.29	\$33,615,264.23	20%	92%
C	901 al 1378	\$3,044,190.29	\$36,659,454.52	8%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Diagrama de Pareto por costo total de existencia



Fuente: Elaboración propia.

En la segunda propuesta realizamos una reclasificación de la clasificación A y se consideraron los 450 productos como principales en el CEDI, quedando de la siguiente manera de forma resumida. (ver cuadro 4), mientras que en el anexo tres se muestra la tabla con todos los productos desglosados.

Cuadro 4 Reclasificación de los artículos A

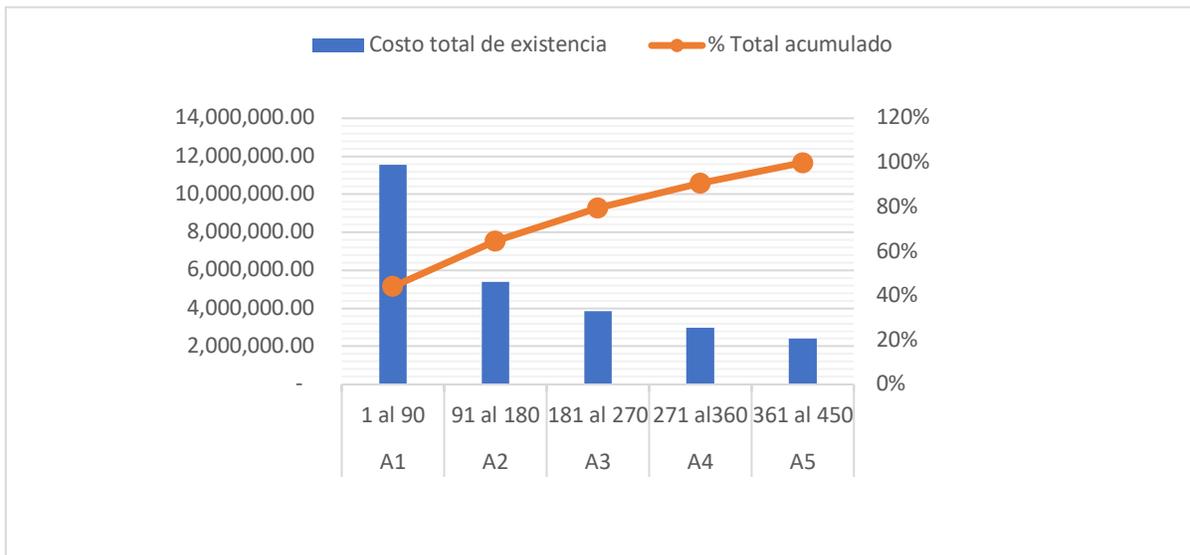
Clasificación	ARTÍCULO	Costo total de existencia Pesos 2018	Costo total acumulado Pesos 2018	%Total	% Total acumulado
A1	1 al 90	11,560,616.80	11,560,616.80	44%	44%
A2	91 al 180	5,393,956.25	16,954,573.04	21%	65%
A3	181 al 270	3,870,066.85	20,824,639.90	15%	79%
A4	271 al 360	2,969,200.31	23,793,840.21	11%	91%
A5	361 al 450	2,428,621.74	26,222,461.95	9%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4 presentamos cinco clasificaciones o también llamadas familias (A1, A2, A3, A4 y A5) para conocer cual son los principales 90 productos estrellas, que

generan una ganancia por su nivel de existencia en inventario y costo de fabricación. En la figura número nueve se muestra que la clasificación A1 que aporta en el costo total de existencia \$11, 560,616.80 de un porcentaje de 44% mientras que A2 un 21% con \$5,393,956.25, A3 un 15% con un costo de \$3,870,066.85, A4 un porcentaje de 11% con \$2,969,200.31 y el A5 con el porcentaje menor de 9% con un costo total de existencia de \$2,428,621.74.

Figura 2. Reclasificación A



Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la clasificación ABC multicriterio seguimos la propuesta de Bravo y Zamalloa (2012), no fue posible usar toda la clasificación propuesta por este autor solo consideramos las variables: número de ÍTEM, artículo, descripción, existencia, y costo y como criterio de selección usamos la varianza. Al aplicar los datos en la clasificación multicriterio con dichos valores se tiene una varianza muy alta, esto se debe a la diversidad de productos que tiene la empresa y a que almacena diferentes líneas de productos, su número de inventario cambia conforme a las diferentes temporadas (más importantes escolar y navidad) y complica generalizar una clasificación ABC multicriterio, con tantos factores influyentes que cambian constantemente como son los nuevos lanzamientos de nuevas series animadas que influyen en los nuevos diseños que influyen en los artículos que salen a venta del CEDI estudiado.

Se tiene un número de artículos de 1379, se tomaron en cuenta solo productos con una existencia mayor a 3000 piezas, pero se tienen factores influyentes como el precio, el tamaño, la demanda y el flujo de rotación en el inventario. Calculamos la varianza de los todos los productos con las dos respectivas variables, debido a que estas muestran una clasificación muy diversa se opta por una clasificación por línea y los criterios de existencia y costo unitario con su varianza para delimitar y obtener una clasificación más precisa, cabe mencionar que se realiza clasificación ABC respetando la regla 80/20. El cuadro 5, ilustra los cálculos de la varianza de las variables existencia y costos por línea para que con ellos se pueda realizar una comparación final entre ambos criterios y proponer una nueva reclasificación.

Cuadro 5. Varianza de existencia y de costos

ITEMS	EXISTENCIA	MEDIA	VARIANZA	COSTO	MEDIA	VARIANZA
1	66290	11048.33	52772061.2	1.8713	0.31	0.06
2	66020	11003.33	51182736.2	1.8713	0.31	0.06
3	43820	7303.33	3643902.89	2.0537	0.34	0.03
4	40370	6728.33	11004861.2	2.0537	0.34	0.03
5	55170	9195	7424083.45	3.5002	0.58	0.18
6	19305	3217.5	142017458	3.5002	0.58	0.18
	TOTAL	48495.83	268045103	TOTAL	2.48	0.53

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 6. Clasificación multicriterio con varianza en el costo y la existencia

ITEMS	VARIANZA DE EXISTENCIA	DE	VARIANZA DE COSTO	CLASIFICACIÓN FINAL
1	B		C	B
2	B		C	B
3	C		C	C
4	C		C	C
5	C		A	A
6	A		A	A

Fuente: Elaboración propia.

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al realizar una clasificación ABC multicriterio es necesario normalizar la información en algunos casos se puede aplicar el método de regresión lineal. Cuando se tienen pocas series de datos se utiliza la fórmula siguiente:

$$yn_{ij} = \frac{y_{ij} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}{\max_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\} - \min_{i=1,2,\dots,I}\{y_{ij}\}}$$

$y_{ij}$  = es el valor del criterio j-ésimo para el i-ési-item en inventario

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede recomendar utilizar la clasificación ABC simple, pero siendo más objetivos la multicriterio es más efectiva. Nuestra recomendación con el análisis es utilizar un sistema de inventario perpetuo 2 veces al año a la clasificación A, los productos B de 3 a 4 veces al año y los artículos C realizar un sistema de inventario temporal ya que su número de productos es más variable y en menos cantidad. La segunda recomendación es implementar la clasificación multicriterio identificando de igual manera a los productos estrellas (A) de las diferentes líneas concentrando todo el producto en una sola ubicación ya que se tiene disperso el producto y en diferentes ubicaciones.

### **CONCLUSIONES**

Se concluye que al utilizar la clasificación ABC se tiene que el 72% de los productos clasificó con el código selectivo integral A aportando un costo total de existencia de \$26, 222,461.95 pesos, mientras que la clasificación B tiene un 20% de artículos con un costo total de existencia de \$7, 392,802.29 pesos y por último los productos C con un 8% de aporte al costo total de existencia con un \$3, 044,190.29 pesos, y con ello se realiza una segunda clasificación de los artículos a que nos muestra; que la clasificación A1 que aporta en el costo total de existencia \$11, 560,616.80 de un porcentaje de 44% mientras que A2 un 21% con \$5,393,956.25, A2 un 21% con \$5,393,956.25 , A3 un 15% con un costo de \$3,870,066.85, A4 un porcentaje de 11% con \$2,969,200.31 y el A5 con el porcentaje menor de 9% con un costo total de existencia de \$2,428,621.74.

Podemos afirmar que tener una sola variable, se puede clasificar más productos y con ello se puede visualizar los productos que más se venden. La clasificación multicriterio con dos criterios utilizada en este trabajo existencia y el costo evidencian que los productos que tienen más varianza son los productos estrella (A), también hay que precisar que los productos con más varianza son los productos que menos se mueven en el inventario además de que son los productos importados en su mayoría

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, V. M., Ayala, S., López, D., y Vargas, J. P. (2014). El comercio moderno: un vector que dinamiza el sistema alimentario en México. *Economía del Caribe*, 13, 1-35.
- Díaz, C. E., Arias, J., y Lamos, H. (2014). Logistics process improvement of warehousing and picking in a colombian company textile sector. *DYNA*, 208.
- Flores, L., y Oliva, C. (2016). Algoritmos para el problema de localización de plantas y centros de distribución maximizando beneficio. *Ingeniare*, 493- 501.
- Gasca, J., y Torres, F. (2014). El control corporativo de la distribución de alimentos en México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 45(176), 133-155.
- Girón, V. M. C., Martínez, M. M., y Ramírez, S. A. (2018). Los Centros de Distribución (Cedis): caracterización, operación y función en las grandes cadenas del comercio moderno. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 11, 381-401.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) INEGI. Recuperado el 27 de agosto de 2019 de <http://www.inegi.org.mx/>
- Muller, M., Sánchez, E., Sánchez Efra, S., y Jos, H. A. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Editorial norma.
- Olivos Aarón, S, y Vargas, J. W. P. (2013). Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC. *Ingeniare*, (14), 107-111.
- Schwentesius, R., y Gómez, M. Á. (2006). Supermercados y pequeños productores hortifrutícolas en México. *Comercio Exterior*, 56(3), 205-218.

# ANÁLISIS DEL ANEXO 24 Y DECRETO IMMEX DE LAS EMPRESAS MAQUILADORAS DEL MUNICIPIO DE DURANGO EN EL ESTADO DE DURANGO

MARÍA FERNANDA RIVERA HERRERA<sup>28</sup>, KARLA MARÍA ORTEGA VALDEZ<sup>29</sup>, PALOMA RUIZ VALLES<sup>30</sup>

## RESUMEN

La industria maquiladora, manufacturera y de servicios de exportación a nivel nacional es un generador de empleos muy importante, ya que estas empresas según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) generan actualmente 3 millones 66 mil empleos directos a nivel nacional, y en Durango no es la excepción, Durango ocupa el 1.5 % nacional, empleando a 45 mil 996 personas.

En Durango, las principales empresas IMMEX que sostienen esta importante producción de exportación de Durango hacia distintas partes del mundo son: Durango Automotive Wiring Systems, Yazaki de México, C.A. Automotive, Prysmian Group, Motores y Aparatos Electrónicos de Durango, Coficab MX, Automotive Compounding Industry, Leoni Wiring System, Johnson Controls y Aptiv, entre otras

Este sector es muy importante ya que es parte de la balanza comercial de nuestro país en lo que respecta a las importaciones y exportaciones del sector maquilero y manufacturero, las empresas con decreto IMMEX, son aquellas a las que se les permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio, destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera. Debido a esto es de vital importancia que lleven de manera adecuada su Anexo 24 el cual es un control de inventarios de las mercancías importadas temporalmente a territorio nacional que transcurrido el tiempo permitido deben de ser retornadas al extranjero o deben de

---

<sup>28</sup> Universidad Tecnológica de Durango. fernanda.rivera.@utd.edu.mx

<sup>29</sup> Universidad Tecnológica de Durango. karla.ortega@utd.edu.mx

<sup>30</sup> Universidad Tecnológica de Durango. paloma.ruiz@utd.edu.mx

ser sujetas a los diferentes métodos de regularización para asegurar su legal estancia en el país.

Es por esto que en el presente documento se reúne toda la información referente al Análisis del Anexo 24 y Decreto IMMEX de las empresas maquiladoras del Municipio de Durango, en el cual detectaron varias inconsistencias por el mal uso del programa y del control de inventario de sus mercancías extranjeras de importación temporal. Cabe mencionar que es muy importante que toda persona relacionada o encargada de los departamentos de aduanas, recibo y finanzas en las empresas maquiladoras deben de conocer detalladamente el programa, sus alcances, limitaciones pero también sus posibles repercusiones en caso de no ser llevado adecuadamente, es por esto que en base a diversas problemáticas presentadas a causa de estos dos conceptos se decide llevar a cabo dicho análisis para prevenir futuras infracciones e inclusive la cancelación del programa.

PALABRAS CLAVE: IMMEX, Anexo 24, empresas maquiladoras, Estado de Durango,

## **INTRODUCCIÓN**

Para comenzar es muy importante hacer mención de la definición de los conceptos de los cuales partirá el desarrollo de la siguiente investigación:

Primeramente habrá que hablar de los inventarios, los cuales en el comercio internacional son cruciales, el inventario es el control de las entradas y salidas de las mercancías de cualquier empresa. En México, es muy importante esta área del comercio internacional, incluso está regulada en la Ley Aduanera, en la cual en su artículo 59 dice que es una obligación del importador el tener un sistema de control de inventarios sistematizado que tenga en todo momento el registro actualizado de los datos de control de las mercancías de comercio exterior.

Además también está regulado en las Reglas de Comercio Exterior en su Anexo 24, el cual es una herramienta que permite consultar, de manera automatizada, información básica sobre los inventarios de una compañía, a través de una administración eficiente de sus expedientes electrónicos de comercio exterior.

Dentro de sus objetivos principales están los siguientes:

- Cumplir con las disposiciones establecidas en la Ley Aduanera, el Reglamento de la Ley aduanera y las Reglas Generales de Comercio Exterior.
- Controlar los inventarios de mercancías importadas temporalmente.
- Comprobar el retorno de mercancías importadas temporalmente y las mercancías pendientes de retorno.
- Generar reportes para cumplir con la información requerida por las autoridades aduaneras.

Este sistema de control de inventarios debe de contener al menos la siguiente información:

1. Catálogos

- Datos generales del contribuyente.
- Materiales.
- Productos.

2. Módulo de aduanas

- Entradas.
- Salidas.
- Materiales utilizados.
- Activo fijo.

3. Módulo de reportes

- Entrada de mercancías.
- Salida de mercancías.
- Saldos de mercancías.
- Materiales utilizados.

Es muy importante hacer mención que el mal uso de un sistema de control de inventarios en comercio internacional es muy grave, ya que las empresas pueden estar sujetas a diversas multas las cuales están tipificadas en la Ley Aduanera en su título octavo.

Así mismo es importante mencionar que administrar y controlar este Anexo es particularmente importante para las empresas con Programa IMMEX.

El programa IMMEX o Programa para la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación, es la facilidad que da el gobierno mediante la autorización del mismo para que se dé el proceso industrial, de manufacturar, maquilar o de servicios destinados a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera, importada temporalmente, para su posterior retorno al extranjero.

El objetivo de este apoyo es incrementar y promover la exportación y acceso a mercados internacionales por parte de las empresas mexicanas, además de estimular la modernización de la infraestructura productiva del país. Otorgar facilidades para:

- Procesos industriales.
- Servicios a mercancías de exportación y
- Prestación de servicios de exportación

Dentro de los beneficios del programa se tienen los siguientes :

1. No pagar el Impuesto General de Importación (IGI-arancel-Ad valorem), es necesario considerar lo establecido en los artículos 63-A de la Ley Aduanera y 303 del TLCAN
2. No se paga el Impuesto al Valor Agregado (IVA), según artículo 9 fracción IX de la ley del IVA.
3. No se pagan las Cuotas compensatorias
4. Disminución del Derecho de Trámite Aduanero (DTA), del 8% al millar, según art. 49 de la Ley Federal de Derechos, a 1.76% para maquinaria y \$179.00 para los insumos o bien la tasa fija que esté vigente.
5. No pago del IVA en compras nacionales, ver Art. 1-A, fracción IV de la Ley del IVA.
6. La facilidad de hacer pedimentos virtuales
7. Elaboración de pedimentos consolidados a la importación
8. Obtener la devolución del IVA, cuando tenga saldos a favor en sus declaraciones, en un plazo no mayor a 20 días hábiles, según artículo 32 del decreto IMMEX.
9. Se autorizará de manera simultánea un Programa de Promoción Sectorial (PROSEC). Para la modalidad de servicios podrá importar todo lo que marca el

artículo 4 del decreto de IMMEX, inciso III, que es toda la maquinaria, equipo y refacciones.

10. Se tendrá automáticamente el registro al padrón de importadores, sin necesidad de realizar el trámite

Así mismo es importante mencionar que en la Ley Aduanera, se tocan puntos importantes acerca de este programa:

Artículo 108 - Las maquiladoras y empresas con programas de exportación autorizados por la Secretaría de Economía pueden importar mercancías temporalmente para que retornen al extranjero después de pasar por un proceso de elaboración, transformación o reparación. Siempre y cuando cumplan con los requisitos de control del SAT.

Artículo 109 – Las maquiladoras y empresas con programas de exportación autorizados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial deben declarar información sobre:

- Mercancías que retornen al extranjero.
- Importaciones temporales.
- Mermas y desperdicios que no retornen.
- Mercancías destinadas al mercado nacional.

Artículo 112 - Las maquiladoras y empresas con programas de exportación autorizados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial pueden transferir mercancías importadas temporalmente a otras maquiladoras o empresas que realicen el proceso de transformación, elaboración o reparación siempre que transmitan un pedimento de exportación a nombre de la persona que haga la transferencia.

También es fundamental el artículo 24 (fracción IX) del Decreto IMMEX, que obliga a las personas morales a controlar sus inventarios de forma automatizada.

Mencionado esto es importante comentar que TODA área de la empresa IMMEX debe de estar alineada al anexo 24 y estar cumpliendo en tiempo y forma con lo establecido tanto en el decreto como en la Ley Aduanera para de esta manera evitar futuras infracciones y sanciones a causa de un mal manejo del programa y de su sistema automatizado de control de inventarios.

**METODOLOGÍA**

La investigación se presenta bajo un enfoque cualitativo con un alcance documental, debido a que se lleva a cabo una investigación en diversas fuentes de comercio internacional así como del estado de Durango.

**DESARROLLO**

El Estado de Durango, es una identidad del territorio nacional que según el secretario estatal de desarrollo económico, Ramón Dávila Flores, y de acuerdo con los últimos datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado, es el sexto lugar de crecimiento a nivel nacional en este rubro.

Por lo que es muy importante el análisis e investigación de los procesos y estado en general del programa IMMEX en las empresas manufactureras del Estado.

Primeramente, es muy importante hacer mención del proceso y requisitos para obtener la autorización del programa, dentro de lo más destacable es lo siguiente: Requisitos para obtener un IMMEX.

1. Exportar 500 000 Dólares o el 10% de sus ventas.
2. Importar solo las fracciones autorizadas.
3. Destinará las mercancías para lo que fueron autorizadas
4. Respetar los plazos que te marca el 108 y el decreto en su artículo 4.
5. Ser personas morales y que tributen en el Título II de la Ley del Impuesto Sobre la Renta.
6. Tener las mercancías en los domicilios registrados
7. Informar a la SE, previo trámite ante SHCP, de lo siguiente:
  - Cambios en la denominación o razón social, RFC y domicilio.
  - Cambios de los domicilios de las empresas que les realicen la submaquila, 3 días de anticipación.
  - Aviso de la suspensión de actividades, que no exceda a 10 días
8. Llevar el control de inventarios de acuerdo a lo establecido por la fracción I del artículo 59 de la Ley Aduanera.

En cuanto al funcionamiento del programa es importante tomar en cuenta lo siguiente y manejar de manera adecuada su Anexo 24 o control de inventarios :

Las mercancías importadas temporalmente por IMMEX, podrán permanecer en el territorio nacional por los siguientes plazos, de conformidad con el artículo 108 de la Ley Aduanera, 4º. Del Decreto de IMMEX y del decreto del 30 de octubre de 2003.

- Plazo de permanencia por 6 meses:

Las empresas que tengan la modalidad de IMMEX-SERVICIOS y trabajen el sector textil, tal y como lo dice el anexo III, Art. 4 IMMEX.

- Plazo de permanencia por 12 meses:

Los anexos II (Piernas de pollo, leche en polvo y maíz) y anexo III (Textiles), art. 4 IMMEX.

- Plazo de permanencia por 18 meses:

Para combustibles, lubricantes, materias primas, partes, componentes que se integren a la exportación, envases y empaques, folletos y etiquetas.

- Hasta dos años

Contenedores y cajas de trailer.

- Hasta por la vigencia del programa

La Maquinaria y equipo productivo, herramientas, instrumentos, moldes, refacciones, y todo el equipo para la contaminación, investigación, capacitación y el desarrollo administrativo.

Además dentro de sus obligaciones está el presentar ante el Instituto Nacional de Estadística y Geografía Su reporte anual de operaciones para dar cumplimiento a las obligaciones de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de servicios de Exportación (IMMEX), para lo cual se tendrá como fecha límite el último día hábil del mes de mayo de cada año.

Dicha obligación se encuentra en el artículo 25 del Decreto IMMEX, debiendo declarar la siguiente información:

- Total de las ventas
- Total de las exportaciones
- Total de importaciones

Esta obligación tiene como objetivo que la Secretaria de Economía pueda verificar que las empresas IMMEX autorizado por la Secretaria de Economía, cumplan con lo estipulado en el artículo 24 fracción I del Decreto IMMEX, referente a la obligación

de realizar anualmente ventas al exterior por un valor superior a 500,000 dólares de los Estados Unidos de América o su equivalente en moneda nacional, o bien, facturar exportaciones, cuando menos por el 10% de su facturación total.

Es muy importante hacer mención que la omisión de estas obligaciones, puede conllevar desde la suspensión o cancelación del programa, embargos precautorios e inicio del Procedimiento Administrativo en Materia Aduanera (PAMA), hasta el pago de multas y demás sanciones que no sobrepasan la esfera administrativa, sin embargo algunas de ellas pueden ser consideradas además, como un delito.

A continuación se muestran algunas de las causales de suspensión o cancelación del programa por parte de la Secretaría de Economía, además importante dejar en claro la importancia del cumplimiento de TODAS las obligaciones tanto del programa IMMEX como del Anexo 24, ya que de lo contrario se estará sujeto a lo siguiente según cada incumplimiento de las obligaciones del programa además de infracciones y sanciones por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público a través del Servicio de Administración Tributaria y otras dependencias según sea necesario:

I.- Obligación de retornar al extranjero las mercancías (insumos) importadas temporalmente al amparo de su programa, en un plazo que no exceda de 18 meses. ( artículo 108 fracción I de Ley Aduanera, así como del artículo 24 del Decreto IMMEX fracción v.)

Las consecuencias administrativas de no llevar a cabo el retorno de las mercancías a tiempo son:

a) Por parte de la Secretaría de Economía

Suspensión del programa, esto de acuerdo con el artículo 27 del Decreto IMMEX.

b) Por parte del Servicio de Administración Tributaria

Se cumple lo establecido en el artículo 182 fracción II de LA:

Artículo 182. Cometén las infracciones relacionadas con el destino de las mercancías, quienes:

II.- Excedan el plazo concedido para el retorno de las mercancías importadas o internadas temporalmente; no se lleve a cabo el retorno al extranjero de las importaciones temporales o el retorno a la franja o región fronteriza en las

internaciones temporales de vehículos; transformen las mercancías que debieron conservar en el mismo estado o de cualquier otra forma violen las disposiciones que regulen el régimen aduanero autorizado en cuanto al destino de las mercancías correspondientes y la finalidad específica del régimen.

Por lo anterior, se procederá a determinar un crédito fiscal con base en la sanción establecida en el artículo 183 Fracción III del mismo ordenamiento legal:

Artículo 183. Se aplicarán las siguientes sanciones a quien cometa las infracciones relacionadas con el destino de las mercancías, previstas en el artículo 182 de esta Ley:

III.- Multa equivalente a la señalada por el artículo 178, fracciones I, II, III o IV, según se trate, o del 30% al 50% del valor comercial de las mercancías cuando estén exentas, si la omisión en el retorno de las mercancías importadas o internadas temporalmente es descubierta por la autoridad

II.- Importación temporal de mercancías que no se encuentran amparadas en el programa IMMEX.

Cabe mencionar que esta actividad es tipificada como ilícita en el artículo 176 Fracción III, el cual nos dice:

Artículo 176. Comete las infracciones relacionadas con la importación o exportación, quien introduzca al país o extraiga de él mercancías, en cualquiera de los siguientes casos:

III.- Cuando su importación o exportación esté prohibida o cuando las maquiladoras y empresas con programa autorizado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial realicen importaciones temporales de conformidad con el artículo 108 de esta Ley, de mercancías que no se encuentren amparadas por su programa.

La conducta es sancionada administrativamente aplicando lo establecido en el artículo 178 fracción III del mismo ordenamiento, imponiendo una multa de que va del 70 % al 100% del valor comercial de las mercancías.

III.- Obligación de destinar las mercancías importadas temporalmente, únicamente para los fines establecidos en el mismo programa y en apego al régimen de importación utilizado.

El propio decreto indica que las mercancías importadas bajo este programa tendrán que regresar al extranjero una vez pasado el plazo o establecido, o en el caso de materia prima, tendrán que ser incorporadas en un producto que no se quede en territorio nacional, Si la empresa decide dejar las mercancías en territorio nacional tendrá que cambiarlas de régimen temporal a definitivo regularizándolas.

Esta conducta es considerada ilícita, si se llegara a llevar a cabo y según el Artículo 182 fracción II, y sanciona a la empresa IMMEX, con la multa establecida en el artículo 183, específicamente en su fracción IV la cual es del 30% al 50% del valor comercial de las mercancías.

Por su parte, el mismo decreto IMMEX establece en su artículo 24 fracción IV dicha obligación, por lo que de no cumplirse la misma, la Secretaría de Economía podrá iniciar el procedimiento de cancelación del programa tal y como lo establece el artículo 27 del ordenamiento en cuestión.

Es importante así mismo hacer mención, que las infracciones tipificadas como delitos, en este caso puede haber suposición de contrabando y delitos fiscales, los cuales, estarán sujetos a las sanciones establecidas en los siguientes ordenamientos:

Contrabando, es el delito especial contenido en el Código Fiscal de la Federación, sus modalidades son:

- a) Básico (artículo 102)
- b) Presunto (artículo 103)
- c) Equiparado (artículo 105)
- d) Calificado (artículo 107)

Debido a las modalidades, es importante que para la tipificación de este delito, nos apeguemos el artículo 6to del Código Penal Federal.

Delitos Fiscales o aduanales, están establecidos en el artículo 92 de Código Fiscal de la federación, el cual dice que: Para proceder penalmente por los delitos fiscales previstos en este Capítulo, será necesario que previamente la Secretaría de

Hacienda y Crédito Público:

I. Formule querrela, tratándose de los previstos en los artículos 105, 108, 109, 110, 111, 112 y 114, independientemente del estado en que se encuentre el procedimiento administrativo que en su caso se tenga iniciado.

II. Declare que el Fisco Federal ha sufrido o pudo sufrir perjuicio en los establecidos en los artículos 102 y 115.

III. Formule la declaratoria correspondiente, en los casos de contrabando de mercancías por las que no deban pagarse impuestos y requieran permiso de autoridad competente, o de mercancías de tráfico prohibido.

En los demás casos no previstos en las fracciones anteriores bastará la denuncia de los hechos ante el Ministerio Público Federal.

IV.- Importación temporal de mercancías que no se encuentran amparadas en el programa IMMEX.

Esta inobservancia, se encuentra tipificada como Contrabando Presunto, establecida en el artículo 103 fracción XVI del Código Fiscal de la Federación, el cual dice:

XVI. Se reciba mercancía importada temporalmente de maquiladoras o empresas con programas de exportación autorizados por la Secretaría de Economía por empresas que no cuenten con dichos programas o teniéndolos la mercancía no se encuentre amparada en dichos programas o se transfiera mercancía importada temporalmente respecto de la cual ya hubiere vencido su plazo de importación temporal.

Se puede apreciar que se trata de la misma conducta que sanciona administrativamente su artículo 176 fracción III de la Ley Aduanera. Sin embargo, en este caso, el se sanciona penalmente además otra conducta, que es la de transferir mercancía importada temporalmente, la cual ya hubiere vencido su plazo de permanencia al que hace referencia el artículo 108 de la Ley Aduanera.

Es por esto, la importancia de llevar un control de inventarios de manera adecuada y en base a los requisitos en el Anexo 24, que evite que las empresas caigan en este tipo de. La pena para este caso puede ser al igual que en el caso anterior desde 3 meses hasta 9 años de cárcel.

V.- Obligación de destinar las mercancías importadas temporalmente únicamente para los fines establecidos en el mismo programa y en apego al régimen de importación utilizado.

Esta obligación “de no hacer”, se encuentra tipificada como Contrabando Equiparado, en el artículo 105 fracción VIII del CFF, el cual dice: Será sancionado con las mismas penas del contrabando, quien:

VIII. Omita llevar a cabo el retorno al extranjero de los vehículos importados temporalmente o el retorno a la franja o región fronteriza en las internaciones temporales de vehículos; transforme las mercancías que debieron conservar en el mismo estado, para fines distintos a los autorizados en los programas de maquila o exportación que se le hubiera otorgado; o destine las mercancías objeto de los programas de maquila o exportación a un fin distinto al régimen bajo el cual se llevó a cabo su importación.

Esta conducta, conlleva una pena de prisión que dependiendo de las contribuciones que se dejaron de enterar al fisco, puede oscilar entre los 3 meses hasta los 9 años de cárcel.

Es muy importante estar al tanto de esto, ya que de manera paralela a los procedimientos administrativos iniciados por las autoridades (ya sea un Procedimiento Administrativo en Materia Aduanera de suspensión y/o cancelación del programa IMMEX); éstas pueden denunciar o querellar (según sea el caso) ante el Ministerio Público de la Federación, los hechos o conductas que consideren encuadran en las hipótesis delictivas contenidas dentro del Código Fiscal de la Federación, que ameritan una sanción penal; es decir, una misma conducta puede ser tipificada como infracción administrativa y como delito al mismo tiempo.

Además, es importante hacer mención, de que en caso de que no se presente el reporte anual de operaciones dentro del plazo establecido, la Secretaría de Economía procederá con la suspensión temporal del programa IMMEX, por lo tanto, las empresas no podrán realizar importaciones temporales de las mercancías autorizadas en su programa.

En relación a lo anterior, tendrán hasta el último día hábil del mes de agosto del año que corresponda para presentar el reporte anual. En caso contrario, el programa IMMEX quedará cancelado de manera definitiva a partir del 01 de septiembre del año en curso.

En base a lo anterior es de suma importancia que las empresas conozcan el estado de su anexo 24, que conozcan su decreto IMMEX, las mercancías que tienen autorizadas a importar en base a lo que se registró al momento de solicitar la autorización de dicho programa y contar con personal capacitado pero que también transmita esta información a las demás áreas de la empresa, ya que se ha encontrado que la mayor parte de las problemáticas son la mala comunicación entre los departamentos y la ignorancia de todas las consecuencias del no cumplimiento de lo establecido en el decreto.

## RESULTADOS

Primeramente se revisó la base de datos del INEGI para conocer cuántas y cuáles son las empresas y plantas con programa autorizado, así como conocer la modalidad y el status de las mismas, para lo cual se muestra las siguientes tablas:

Tabla 1 Empresas con registro IMMEX en Durango. Fuente: Sistema Integral de Comercio Exterior SIICEX. ( 2019).

NÚMERO IMMEX	AÑO	TIPO	RAZON SOCIAL	ESTATUS	ACTIVIDAD
732	2006	Industrial	DESARROLLOS MINEROS SAN LUIS, SA DE CV	Autorizado	MINERIA DE MINERALES METALICOS Y NO METALICOS EXCEPTO PETROLEO Y GAS
2745	2006	Industrial	DRAKA DURANGO, S DE RL DE CV	Autorizado	OTRAS ACTIVIDADES.
783	2008	Industrial	MAQUILADORA MANUFACTURERA, SA DE CV	Autorizado	FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS
769	2008	Industrial	LEONI WIRING SYSTEMS DE DURANGO, SA DE CV	Autorizado	FABRICACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE Y SUS PARTES
1562	2006	Industrial	MOLDURAS HALCON, SA DE CV	Autorizado	INDUSTRIA DE LA MADERA
305	2008	Industrial	PLATA PANAMERICANA, SA DE CV	Autorizado	MINERIA DE MINERALES METALICOS Y NO METALICOS EXCEPTO PETROLEO Y GAS
13	2010	Industrial	DURANGO AUTOMOTIVE WIRING SYSTEMS, S DE RL	Autorizado	OTRAS ACTIVIDADES.
253	2016	Industrial	MADERAS NUEVA VIZCAYA, SA DE CV	Suspendido	FABRICACION DE MUEBLES Y PRODUCTOS RELACIONADOS
3806	2006	Industrial	GRUPO MINERO BACIS, SA DE CV	Autorizado	MINERIA DE MINERALES METALICOS Y NO METALICOS EXCEPTO PETROLEO Y GAS
4869	2006	Industrial	SOCIEDAD PIEDRA SIERRA, S DE RL DE CV	Autorizado	OTRAS ACTIVIDADES.
121	2011	Industrial	KYUNGSHIN CABLE DE MEXICO, SA DE CV	Autorizado	OTRAS ACTIVIDADES.
401	2014	Industrial	ACI MEXICO - AUTOMOTIVE COMPOUNDING INDUSTR	Autorizado	TEXTIL Y CONFECCION, EXCLUSIVAMENTE PARA LA ELABORACION DE BIENES DE LOS CAPITULOS 50 A 63 Y LA SUBPARTIDA 9404.90
3293	2006	Industrial	PRODUCTORA DE TRIPLAY, SA DE CV	Autorizado	INDUSTRIA DE LA MADERA
3906	2006	Industrial	MOTORES Y APARATOS ELECTRICOS DE DURANGO	Autorizado	FABRICACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE Y SUS PARTES
347	2017	Industrial	EWS-LTD-MX, S DE RL DE CV	Autorizado	FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS
141	2019	Industrial	ECOCABLE MEXICO CORPORATION, S DE RL DE CV	Autorizado	FABRICACION DE EQUIPO DE GENERACION ELECTRICA Y APARATOS Y ACCESORIOS ELECTRICOS
3295	2006	Industrial	PINELLI UNIVERSAL, S DE RL DE CV	Autorizado	INDUSTRIA DE LA MADERA
43	2018	Industrial	AUTO TEXTILES ENNS, S DE RL DE CV	Autorizado	TEXTIL Y CONFECCION, EXCLUSIVAMENTE PARA LA ELABORACION DE BIENES DE LOS CAPITULOS 50 A 63 Y LA SUBPARTIDA 9404.90
214	2009	Industrial	FIRST MAJESTIC PLATA, SA DE CV	Autorizado	MINERIA DE MINERALES METALICOS Y NO METALICOS EXCEPTO PETROLEO Y GAS
287	2010	Industrial	REFINADORA PLATA GUANACEVI, SA DE CV	Autorizado	MINERIA DE MINERALES METALICOS Y NO METALICOS EXCEPTO PETROLEO Y GAS
62	2016	Industrial	CA AUTOMOTIVE DURANGO, S DE RL DE CV	Autorizado	TEXTIL Y CONFECCION, EXCLUSIVAMENTE PARA LA ELABORACION DE BIENES DE LOS CAPITULOS 50 A 63 Y LA SUBPARTIDA 9404.90
3099	2006	Industrial	MADERAS ESTUFADAS DEL GUADIANA, SA DE CV	Autorizado	INDUSTRIA DE LA MADERA
539	2013	Industrial	COFICAB MX, S DE RL DE CV	Autorizado	FABRICACION DE EQUIPO DE COMPUTACION, COMUNICACION, MEDICION Y DE OTROS EQUIPOS, COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRONICOS
535	2006	Industrial	CARHARTT DE MEXICO, S DE RL DE CV	Autorizado	TEXTIL Y CONFECCION, EXCLUSIVAMENTE PARA LA ELABORACION DE BIENES DE LOS CAPITULOS 50 A 63 Y LA SUBPARTIDA 9404.90

Tabla 2: Tabla Plantas con registro IMMEX en Durango. Fuente: Sistema Integral de Comercio Exterior SIICEX. ( 2019).

FOLIO IMMEX	RAZON SOCIAL	ESTADO	CIUDAD	MUNICIPIO
1562	MOLDURAS HALCON, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
2745	DRACA DURANGO, S. DE R.L. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3099	MADERAS ESTUFADAS DEL GUADIANA, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3099	MADERAS ESTUFADAS DEL GUADIANA, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3293	PRODUCTORA DE TRIPLAY S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3295	PINELLI UNIVERSAL, S. DE R.L. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3557	AUTO CONECTORES DE CHIHUAHUA ELCOM, S. DE R.L. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3557	AUTO CONECTORES DE CHIHUAHUA ELCOM, S. DE R.L. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3806	GRUPO MINERO BACIS, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3906	MOTORES Y APARATOS ELECTRICOS DE DURANGO, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3906	MOTORES Y APARATOS ELECTRICOS DE DURANGO, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
3906	MOTORES Y APARATOS ELECTRICOS DE DURANGO, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO
121	KYUNGSHIN CABLE DE MEXICO, S.A. DE C.V.	DURANGO	DURANGO	DURANGO

En base a esto se eligió una empresa del sector automotriz, de la cual por razones de confidencialidad no será posible hacer mención de su nombre, quien permitiera trabajar y revisar su situación actual ante la autoridad fiscal y aduanera, los pasos a seguir en este análisis fueron los

Revisar y analizar fracciones arancelarias incluidas dentro del decreto vigente IMMEX

En este punto, es muy importante que la empresa cuente con todos los sectores específicos de acuerdo al tipo de mercancías que maneja, en el caso específico de la empresa, se encontró que cuenta con la autorización para importar mercancías del Anexo II del Decreto IMMEX y Anexo 28 de las RGCE (mejor conocidas como mercancías sensibles), con esta autorización le podrá tener el beneficio del crédito del IVA en sus importaciones temporales de estas mercancías. Por lo anterior ratifica en su segundo párrafo que aquellas empresas que no cuenten con la autorización respectiva de la Regla antes citada deberán pagar el IVA e IEPS correspondiente, y deberán contar también con la ampliación de su Programa IMMEX ante la Secretaría de Economía cuando pretendan importar temporalmente dichas mercancías, esto es, con dictamen de contador público entre otros requisitos. Dicha aprobación del programa de maquila de exportación fue del 1 de junio de 2001 con base en el artículo 8°. Del decreto se mencionan los bienes que el titular podrá importar temporalmente los bienes correspondientes a la(s) fracción(es). Dicha autorización después tuvo una ampliación que

fue ya en el año 2007 en el mismo mes de junio en la cual dicha ampliación con el fin de fomentar

la productividad y para tener un catálogo de productos más amplios.

En base a esto se conocen las mercancías con las que inicio en el programa y si su programa ha tenido alguna modificación o ampliación como en el caso de la empresa en cuestión.

- Revisión de inventario digital y fijo y Análisis de los materiales temporales importados bajo el programa

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión del inventario físico, es decir lo que se encontraba en el almacén de la empresa contra lo que se tenía en su Anexo 24, cabe mencionar que se involucraron varias áreas, como compras, aduanas, y almacén.

Se realizó una clasificación tanto de mercancías extranjeras como las que son mexicanas y de las extranjeras se dividieron entre temporales y definitivas para tener en cuenta cuales son las que se deben poner a disposición se puso número identificación mercancía y su fracción arancelaria ya que servirá para cotejar si está dentro del programa IMMEX.

Dentro de las temporales se buscó la fracción arancelaria de las mercancías, así como su número de pedimento de importación para llevar a cabo una trazabilidad de dichos materiales y conocer su status en el país.

- Revisión de pedimentos.

Es necesario tener en cuenta los plazos que están dentro del decreto IMMEX y conocer el tiempo que han estado las mercancías en territorio nacional, para esto es de suma importancia que las áreas involucradas lleven un control exhaustivo de su Anexo 24, en donde se debe de indicar el número de pedimento con el cual ingresaron las mercancías, las mercancías y las descripciones comerciales de estas coincidan con las que se tienen en el almacén para de esta manera evitar errores en su Anexo 24. En este punto es importante hacer mención del error común que se comete, el cual es importar las mercancías bajo un nombre específico, y meterlas al control de inventarios con otro nombre o número de parte, esto ocasiona que haya errores en el Anexo 24, como por ejemplo que no se puedan localizar las

mercancías, o que haya doble o triple cantidad de las mercancías, o que no haya stock suficiente, esto es un problema muy grave, ya que si llega la autoridad aduanera a requerir una revisión física o de gabinete y no se encuentran las mercancías o se encuentra otro tipo de mercancía que no corresponde a la permitida en cada uno de los programas autorizados, se estaría incurriendo un delito de contrabando y se estaría a disposición de las infracciones y sanciones tanto administrativas como penales que la autoridad determine.

- Revisión de legislación mexicana en cuanto al manejo de las mercancías

Haciendo hincapié es de vital importancia que se conozcan todos los artículos del Decreto IMMEX, así como los artículos de la Ley Aduanera y Regalías de Comercio Exterior referentes a este programa.

En la empresa en la que se estuvo trabajando, se encontraron algunas anomalías en la parte de los desperdicios, y llevando a cabo un sondeo, se encontró que en otras empresas también se encontró la misma situación, por lo tanto, es importante hacer mención del manejo de desperdicios y residuos, el cual también es una problemática muy común, para este deben de conocer perfectamente cuál es la diferencia entre un desperdicio y una merma, los cuales se encuentran definidos en el artículo 2 DE LA Ley Aduanera fracciones XI, y XII, los cuales dicen lo siguiente:

XI. Mermas, los efectos que se consumen o pierden en el desarrollo de los procesos productivos y cuya integración al producto no pueda comprobarse.

XII. Desperdicios, los residuos de las mercancías después del proceso al que sean sometidas; los envases y materiales de empaque que se hubieran importado como un todo con las mercancías importadas temporalmente; así como aquellas que se encuentren rotas, desgastadas, obsoletas o inutilizables y las que no puedan ser utilizadas para el fin con el que fueron importadas temporalmente.

Esto es muy importante porque la mayoría de las empresas no saben cuál es el método adecuado para llevar los procedimientos pertinentes respecto a estos materiales que fueron importados temporalmente, utilizados en un proceso productivo e incluidos en un producto de exportación, sin embargo se generó una merma o un desperdicio, los cuales también han sido objeto de

infracciones y sanciones en empresas del rubro, para evitar esta situación se sugiere seguir lo establecido en el artículo 109 de la Ley Aduanera, el cual indica lo siguiente :

Las maquiladoras y las empresas con programas de exportación autorizados por la Secretaría de Economía deberán presentar ante las autoridades aduaneras, declaración en la que proporcionen información sobre las mercancías que retornen, la proporción que representan de las importadas temporalmente, las mermas y los desperdicios que no se retornen, así como aquellas que son destinadas al mercado nacional, conforme a lo que establezca el Reglamento.

Los contribuyentes a que se refiere este artículo, podrán convertir la importación temporal en definitiva, siempre que paguen las cuotas compensatorias vigentes al momento del cambio de régimen, el impuesto general de importación actualizado en los términos del artículo 17-A del Código Fiscal de la Federación, a partir del mes en que las mercancías se importaron temporalmente y hasta que se efectúe el cambio de régimen.

No se considerarán importados definitivamente, las mermas y los desperdicios de las mercancías importadas temporalmente, siempre que los desperdicios se destruyan y se cumpla con las disposiciones de control que establezca el Reglamento.

Para los efectos del párrafo anterior, las empresas con programas de maquila o de exportación, podrán transferir los desperdicios de las mercancías que hubieran importado temporalmente, a otras maquiladoras o empresas con programas de exportación, que vayan a llevar a cabo los procesos de transformación, elaboración o reparación, o realizar el retorno de dichas mercancías, siempre que tramiten un pedimento de exportación por el desperdicio o material obsoleto a nombre de la persona que realice la transferencia, y conjuntamente se tramite un pedimento de importación temporal a nombre de la empresa que recibe las mercancías, cumpliendo con los requisitos que señale el Servicio de Administración Tributaria.

En cuanto a las mermas, según el artículo 118 de la Ley aduanera, se establece que las mermas resultantes de los procesos de transformación, elaboración o reparación, no se causará el impuesto general de exportación. Respecto de los

desperdicios, se exigirá el pago de dicho impuesto conforme a la clasificación arancelaria que corresponda a las mercancías exportadas, salvo que se demuestre que han sido destruidos o que retornaron al país.

Las mermas y los desperdicios no gozarán de estímulos fiscales.

Según el Reglamento de la Ley Aduanera en su artículo 142 el procedimiento para la destrucción de los desperdicios es el siguiente:

- I. Presentar aviso a la Autoridad Aduanera, cuando menos treinta días antes de la destrucción.

Las destrucciones se deberán efectuar en el lugar señalado en el aviso, en día y horas hábiles, se encuentre o no presente la Autoridad Aduanera;

- II. Levantar acta de hechos en la que se hará constar la cantidad, peso o volumen de los Desperdicios destruidos, descripción del proceso de destrucción, así como los Pedimentos de importación con los que se hubieran introducido las Mercancías al territorio nacional. Dicha acta será levantada por la Autoridad Aduanera y, en su ausencia, por el importador;

- III. Registrar la destrucción de los Desperdicios en la contabilidad del ejercicio en que se efectúa y conservarla por el plazo que señala el Código Fiscal de la Federación, y

- IV. Se permitirá la destrucción de Desperdicios en todos los casos, excepto cuando constituyan sustancias tóxicas o peligrosas para la salud y materiales peligrosos o nocivos para la salud o seguridad pública, medio ambiente, flora o fauna, así como aquellos que dañen la sanidad e inocuidad agroalimentaria, en cuyo caso se requerirá de autorización previa de la autoridad competente.

- Establecimiento de un estándar o en su caso proceso para realizar las devoluciones en tiempo y forma para no caer en adeudos y saldos desfavorables para la empresa

En base a lo anterior es muy importante que las empresas implementen medidas o estrategias para evitar posibles infracciones y sanciones que pueden perjudicar seriamente su patrimonio, dentro de ellas se recomienda lo siguiente:

1. Capacitar a todas las áreas involucradas sobre el Decreto IMMEX, conocer el contenido del programa así como su funcionamiento en base a la legislación aduanera y fiscal vigente.
2. Asegurarse que el anexo 24 funcione adecuadamente y que la información que se introduce sea la correcta, para esto, el área de compras, producción, embarques y aduanas, deben de estar estrechamente en comunicación.
3. Seguir adecuadamente los procesos legislativos establecidos para el manejo de las mercancías y sus desperdicios de manera adecuada.

#### Discusión

En la actualidad, las empresas buscan poder ser capaces de abordar y mantener su estabilidad y el funcionamiento de sus negocios

A fin de facilitar la toma de decisiones y en base al ANEXO 24 de las RGCE la información tiene que concordar con la documentación capturada y reportes además de respetarse los plazos de permanencia de mercancía en apego al artículo 108 de la Ley Aduanera, el cual habla sobre los plazos de permanencia de las mercancías de procedencia extranjera en territorio nacional, , así mismo, es muy importante que la empresa tenga muy en mente lo que dicta el artículo 24 del Decreto IMMEX, el cual establece las obligaciones dentro de las cuales, las más destacables de acuerdo al análisis realizado son :

- Realizar anualmente ventas al exterior por un valor superior a 500,000 dólares de los Estados Unidos de América, o su equivalente en moneda nacional, o bien, facturar exportaciones, cuando menos por el 10% de su facturación total;
- Cumplir con lo establecido en el Programa que les fue autorizado;
- Cuando se trate de las mercancías comprendidas en el Anexo II del presente Decreto, importar temporalmente al amparo del Programa exclusivamente las mercancías que se clasifiquen en las fracciones arancelarias autorizadas en el mismo;
- Destinar las mercancías importadas temporalmente al amparo de su Programa a los fines que les fueron autorizados;
- Retornar las mercancías en los plazos que corresponda conforme a lo establecido en la Ley o en el presente Decreto;

- Llevar el control de inventarios en forma automatizada, de conformidad con lo establecido por el SAT mediante Reglas de Carácter General.
- Tratándose de la importación temporal de combustibles y lubricantes que se utilicen para llevar a cabo las operaciones de manufactura bajo el Programa, deberán tener un estricto control volumétrico y comprobar sus consumos.

De acuerdo al artículo 25 del Decreto, también es causal de cancelación o suspensión del programa si no se cumple con la siguiente obligación:

- La empresa con Programa deberá presentar un reporte anual de forma electrónica a la Secretaría, respecto del total de las ventas y de las exportaciones, correspondientes al ejercicio fiscal inmediato anterior, a más tardar el último día hábil del mes de mayo, conforme lo establezca la Secretaría mediante Acuerdo. Para la presentación de dicho reporte.

Así mismo, es conveniente que las empresas se apeguen e implementen el estándar propuesto para que de esta manera su programa IMMEX y su Anexo 24 funcionen de manera adecuada y así evitar incidencias ante la autoridad aduanera y fiscal.

## **CONCLUSIÓN**

Es de suma importancia que la empresa esté al tanto de estos procesos y en caso de una auditoría tener la evidencia.

Comprender el contexto de las empresas de autopartes mexicanas es indispensable para el establecimiento de medidas que fomenten su crecimiento y con ello el desarrollo de la economía nacional al representar una industria estratégica para México.

El programa IMMEX es importante ya que en México existen más de 400,000 empresas manufactureras concentradas principalmente en el Estado de México, Puebla, Oaxaca y Jalisco; se cuenta con 5 modalidades para acceder al programa siendo la modalidad industrial y de servicios donde la Secretaría de Economía (encargada de autorizar el programa) tiene a mayor número de empresas registradas con programa vigente y poco más de 2 millones de empleos fueron

contabilizados en las empresas con IMMEX a diciembre de 2014 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015).

Además de esto, el simple hecho de tener un programa autorizado significa responsabilidad, compromiso y concientización por parte de los empresarios para el correcto manejo de todos los materiales de importación temporal involucrados en el proceso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DECRETO para el fomento de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación. Diario Oficial de la Federación. 1 de noviembre de 2006 Última reforma publicada DOF 06/01/2016
- Ley Aduanera. Diario Oficial de la Federación. 15 de diciembre de 1995. Última reforma publicada DOF 25-06-2018.
- Reglamento a la Ley Aduanera. Diario Oficial de la Federación. 20 de abril de 2015. Última reforma publicada DOF 22-12-2017.
- Ley del Impuesto al Valor Agregado. Diario Oficial de la Federación. 29 de diciembre de 1978 Última reforma publicada DOF 30-11-2016  
Ley Federal de Derechos. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 1981 Última reforma publicada DOF 28-12-2018
- Código Penal Federal Diario Oficial de la Federación. 4 de agosto de 1931 Última reforma publicada DOF 12-04-2019
- Código Fiscal de la Federación. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 1981 Última reforma publicada DOF 16-05-2019
- Grupo EXPORT-UP Import & Export Consulting. (2014). Sistema de Control de Inventarios. 25 de octubre de 2019., de Logística y Aduanas Sitio web: <https://logisticayaduanas.com.mx/sistema-de-control-de-inventarios-obligatorio>
- Carlos Cruz. (2012). ANEXO 24 DE LAS RCGMCE – SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS. 25 de octubre de 2019, de Aduana en México y el mundo Sitio web: <https://aduanamexico.wordpress.com/2012/09/10/anexo-24-de-las-rcgmce-sistema-de-control-de-inventarios/>
- ONE CORE. (2019). ¿QUÉ ES EL ANEXO 24 DEL SAT?. 25 DE OCTUBRE DE 2019, de One Core Sitio web: <https://blog.onecore.mx/que-es-anexo-24-sat>
- Óscar Boluda Ivars. (2013). LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DE INVENTARIOS. 28 de octubre de 2019, de Comercio Internacional 12 Sitio web: <http://comerciointernacional12.blogspot.com/2013/05/la-importancia-del-control-de.html>
- Cursos en Comercio Exterior. (2019). IMMEX. 21 de octubre de 2019, de Grupo Logística y Aduanas Sitio web: <http://www.grupologisticayaduanas.mx/immex/>
- El Siglo de Durango. (2019). Crece actividad manufacturera de exportación. El Siglo de Durango, 5. Sitio web: <https://www.elsiglodedurango.com.mx/noticia/1061274.crece-actividad-manufacturera-de-exportacion.html?full>
- Bufete Nacional. (2017). Presentación de Reporte Anual IMMEX. 20 de octubre de 2019, de Grupo Ei Sitio web: <https://blog.grupoei.com.mx/presentacion-de-reportes-anuales-immex>

ONE CORE. (2019). Consecuencias no administrar correctamente anexo 24. 25 DE OCTUBRE DE 2019, de One Core Sitio web: <https://blog.onecore.mx/consecuencias-no-administrar-correctamente-anexo-24>

MORONES MELGAR JORGE A., MORENO DELGADO CINTHIA VIRIDIANA. (2017). Contrabando en las empresas IMMEX. 29 DE OCTUBRE DE 2019, de Estrategia Aduanera Sitio web: <https://www.estrategiaaduanera.mx/contrabando-las-empresas-immex/>

LOFAC. (2019). "Causas de suspensión del programa IMMEX.". 29 de octubre de 2019, de LOFAC Sitio web: <http://lofac.com.mx/causas-de-suspension-del-programa-immex/>

Sistema Integral de Comercio Exterior SIICEX. ( 2019). IMMEX - Información Específica y Beneficiarios. 20 de octubre de 2019, de Sistema Integral de Comercio Exterior SIICEX Sitio web: <http://www.siicex.gob.mx/portalSiicex/Transparencia/immex/immex-infespecifica.htm>

# **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIALES EN EL ALMACÉN DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN DEL IMSS EN TIERRA BLANCA, VERACRUZ**

JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ MORALES<sup>31</sup>, VIRIDIANA SÁNCHEZ VÁZQUEZ<sup>32</sup>, BEATRIZ MORALES CASTILLO<sup>33</sup>

## **RESUMEN**

Se desarrolló un sistema que permitió controlar el inventario de almacén, para ofrecer mayor seguridad, rapidez y control en la administración de los materiales, con el propósito de mantener un nivel de servicio de abastecimiento óptimo, que satisfaga las necesidades de mantenimiento del hospital y poder brindar un buen servicio al derechohabiente. Actualmente, la forma de trabajar para llevar el control del almacén del IMSS es de forma manual, por lo que no cuentan con un registro de salidas de materiales adecuado, dada esta necesidad se aplicaron técnicas de administración de inventarios de recursos materiales como: modelo del análisis de inventario ABC y desarrollo de un sistema digital para el control.

Palabras clave: Inventario, Método ABC, Aplicación digital.

## **INTRODUCCIÓN**

Las empresas en la actualidad requieren tener una actualización completa de todos sus sistemas de trabajo; principalmente, deben tener una perspectiva de aceptación para sistemas que ayuden al control de inventarios y la administración de los recursos dentro del almacén (Sánchez, 2011). A medida que las empresas crecen, se deben administrar en forma cada vez más científica, los ejecutivos encuentran

---

<sup>31</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.  
juan.alberto.hdezmor@gmail.com

<sup>32</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.  
savavir286@hotmail.com

<sup>33</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.  
bmorac\_7@hotmail.com

más complejos y grandes sus problemas, y una mayor presión en la toma de decisiones. (Aguilar, 2000)

El control de inventario es una técnica que permite mantener la existencia de productos deseados dentro del almacén (Sánchez, 2011). La base de toda empresa manufacturera o de servicio es la compra y venta de bienes y servicios, por tal motivo se ve reflejada la importancia que tiene el manejo de inventarios en la organización, sin embargo en estos tiempos modernos ha alcanzado una notoriedad muy alta al escuchar en cualquier empresa que se deben mantener niveles óptimos ya que si se mantienen niveles demasiado altos el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera debido a que un inventario parado inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en funciones más productivas pudiéndose tornar obsoleto, esto quiere decir que quedaría fuera de uso y corre el riesgo de dañarse. (Velázquez, 2012)

Particularmente, se observa dentro de la clínica 33, la falta de control de inventario dentro del almacén del área de conservación, esto lleva a causarle un mal manejo del suministro y escasez de materiales que son importantes para el mantenimiento de la institución, debido a la falta de comunicación y registros de las entradas y salidas de los materiales. El problema es causado por el desorden de los trabajadores al tomar o adquirir los materiales sin autorización del personal encargado. Por ese motivo, se llevará a cabo el presente proyecto, que implementará un sistema de control de almacén, para ayudar a disminuir la pérdida de materiales y también cubrir las necesidades que se presenten en el área de conservación. Entre los beneficios que puede tener la dependencia, destacan:

- Controlar el proceso de requisición de materiales para realizar el mantenimiento en el Instituto.
- Conocer rápidamente la existencia o inexistencia del producto requerido.
- Se conocerán los productos que, según la aplicación de control de inventarios, deberán requisitarse. Así, se podrán tomar mejores decisiones al solicitar materiales con los proveedores.

Teniendo en cuenta que es muy importante este sistema de control, se tendrá todo el registro de la entrada y salidas por medio del análisis de inventario ABC.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### Elaboración del inventario actual

Consiste en el registro de todos los materiales que se encuentran en el almacén del IMSS, debido a la gran cantidad de elementos es que se decidió asignarles un código de clasificación para facilitar el manejo de la información. En la Tabla 1 se muestra el listado de los productos recopilados, los que se utilizan para realizar mantenimientos de pintura, mecánicos, eléctricos, electrónicos, plomería, en las diferentes áreas de la dependencia.

*Tabla 1. Inventario actual del almacén.*

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL	Emisión : Agosto 2017
	Nombre del documento: Inventario actual en almacén.	Revisión: 01
	Responsable: Departamento de conservación y servicios generales.	Páginas: 1 de 4
Área: Conservación		Responsable: Marco Antonio Ávila Cruz
Fecha de realización: 22 de Agosto del 2017		
CÓDIGO	PRODUCTOS	DISPONIBILIDAD EN ALMACÉN
ART 1	Spray esmalte blanco	5
ART 2	Spray esmalte cromo	19
ART 3	Rodillo	38
ART 4	Aire comprimido	4
ART 5	Taquetes / caja	23
ART 6	Registros	2
ART 7	Balastro 17, 32,13,59,	32
ART 8	Seguetas	40
ART 9	Clavijas	14
ART 10	Tapas dobles	16
ART 11	Candado	7
ART 12	Porta candado	3
ART 13	Cerradura	6
ART 14	Apagadores	9
ART 15	Galón de esmalte blanco	0
ART 16	Porta lámparas	88
ART 17	Thiner Garrafa 20L(contabilizado por litros)	72
ART 18	Carbones c/u	32
ART 19	Cespol para fregadero	5
ART 20	Globo flotador	10

### Determinación de los consumos por productos

Utilizando el listado de los productos que se encuentran en el almacén, se registró información sobre el consumo unitario mensual de los materiales para realizar el mantenimiento. Los productos salidos del almacén fueron contabilizados de los formatos de solicitud de requerimiento. Con esa información se agregó una columna, "Consumo mensual", en la base de datos, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Consumo de materiales de almacén.

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL		Emisión : 2017
	Nombre del documento: Cosumo mensual de materiales.		Revisión: 01
	Responsable: Departamento de conservación y servicios generales.		Páginas: 1 de 4
Área: Conservación		Responsable: Marco Antonio Ávila Cruz	
Fecha de realización: 01 de Septiembre del 2017			
CÓDIGO	PRODUCTOS	CONSUMO MENSUAL	
ART 1	Spray esmalte blanco	2	
ART 2	Spray esmalte cromo	2	
ART 3	Rodillo	3	
ART 4	Aire comprimido	1	
ART 5	Taquetes / caja	1	
ART 6	Registros	2	
ART 7	Balastro 17, 32,13,59,	25	
ART 8	Seguetas	4	
ART 9	Clavijas	4	

Costo unitario por producto

Es la parte del procedimiento donde se establece el costo de producir una unidad de producto o de servicio, basado generalmente en promedios y tomando en consideración los costos de todos los factores implicados.

Por lo tanto, en la base de datos se agregó el costo para cada uno de los 176 productos, que son asignados de los catálogos que expiden los diferentes proveedores, quienes son responsables en la entrega de los materiales, que en promedio tardan al menos una semana después de realizar el pedido. Adicionalmente, es importante considerar que la clínica tiene un tope de gastos, para los materiales del almacén de conservación, mensual de \$35,000.00. En la Tabla 3 se muestran los costos unitarios para algunos productos y la columna “Condición” se refiere a las existencias mínimas que se permitirían en el almacén.

Tabla 3. Consumo de materiales de almacén.

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL		Emisión : 2017	
	Nombre del documento: Cosumo mensual de materiales.		Revisión: 01	
	Responsable: Departamento de conservación y servicios generales.		Páginas: 1 de 5	
Área: Conservación		Responsable: Marco Antonio Ávila Cruz		
Fecha de realización: 04 de Septiembre del 2017				
CODIGO	PRODUCTOS	CONSUMO	COSTO UNITARIO	CONDICIÓN
ART 1	Spray esmalte blanco	2	\$ 30.00	5
ART 2	Spray esmalte cromo	2	\$ 30.00	5
ART 3	Rodillo	3	\$ 25.00	10
ART 4	Aire comprimido	1	\$ 75.00	2
ART 5	Taquetes / caja	1	\$ 37.00	2
ART 6	Registros	2	\$ 150.00	5
ART 7	Balastro 17, 32,13,59,	25	\$ 160.00	20
ART 8	Seguetas	4	\$ 14.00	20
ART 9	Clavijas	4	\$ 5.00	10
ART 10	Tapas dobles	4	\$ 7.00	10

### Costos totales por periodo

En esta etapa no se adicionan al valor de los productos fabricados, sino que se cargan directamente a cuenta de resultados, estos costos son causados por todo lo que se haga adicionalmente con el fin de poder brindar los productos. El costo total unitario viene dado por:

$$\$TU = CU * \$U$$

Donde  $CU$  es el consumo unitario (de cada producto) en el periodo de tiempo evaluado y  $\$U$  es el costo de adquirir dicho producto. Cuando se realiza esta operación para cada uno de los materiales se puede calcular el costo total del periodo, que se obtiene mediante:

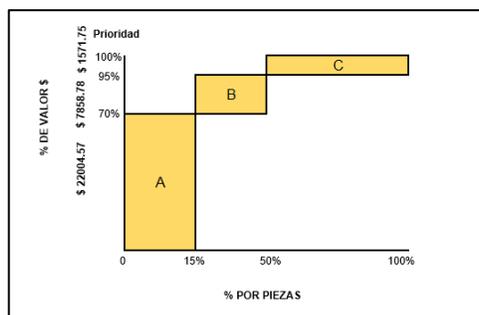
$$\$TP = \sum \$TU$$

Que es la sumatoria de todos los costos totales unitarios. En este punto se muestra la realización de los costos por periodo de los cuales se integran de la multiplicación del consumo de materiales que tienen al realizar el mantenimiento a las diferentes áreas del Instituto por el costo unitario que los proveedores les dan a los productos que ofrecen, teniendo en cuenta que el periodo que se realizó esta investigación fue de un mes. El total que se obtuvo de los costos por el periodo mencionado es de \$31,435.10.

### *Cálculo del porcentaje acumulado individual*

El primer punto es ordenar todos los productos de mayor a menor, en términos de sus costos por periodo, ya que como se muestra en la Figura 1 y según Chase y Aquilano (2008) los productos de clasificación A abarcan el 70% del valor en almacén, los B el 25% y, los últimos, productos C solamente el 5% restante.

Figura 4. Costos por periodo.



Teniendo el ordenamiento de la base de datos se calculan los costos acumulados del periodo, el primer costo acumulado es igual al primer costo unitario del periodo, a partir de ahí se comienzan a sumar los costos individuales al costo acumulado anterior. Finalmente, el porcentaje individual acumulado se obtiene por

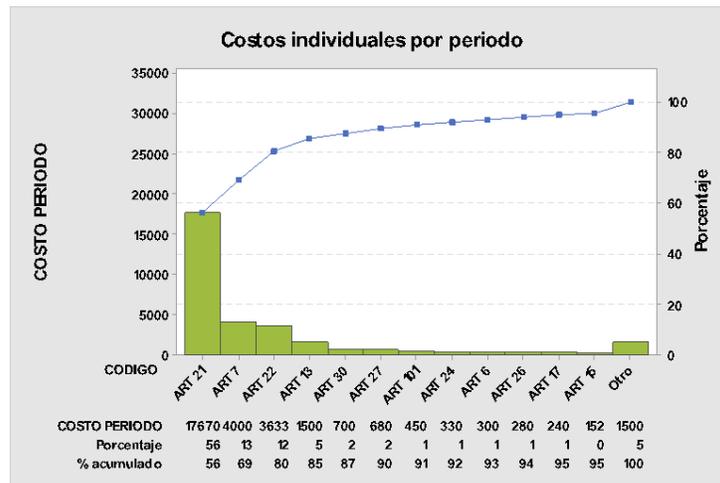
$$\%IA_i = \frac{CTA_i}{CT}$$

Donde  $CTA_i$  es el costo total acumulado en cada producto y  $CT$  es el costo total del periodo de evaluación.

### Clasificación de los productos por el método ABC

Para representar visualmente la importancia que tiene cada uno de los materiales en el almacén se elaboró el diagrama de la Figura 2, donde se identifica que los productos a los que asignará la clasificación A son el ART 21 y ART 7, porque abarcan el 15% de los costos totales del periodo. Siguiendo la idea presentada anteriormente, los productos con clasificación B son los representados por los artículos 22,13,30,27,101,24,6,26 y 17, que tiene porcentaje 35%, el software agrupó en la última columna a todos los que pertenecen a la clasificación C, con el porcentaje de 50%.

Figura 2. Diagrama para porcentajes de los costos por periodo



### Requerimientos del sistema de inventarios

Esta etapa consiste en una investigación descriptiva del sistema actual, mediante hechos, para conocerlo en profundidad e inferir cuales son los requerimientos que

debe satisfacer el nuevo sistema. El sistema para controlar los inventarios en la clínica requiere al menos de dos ventanas de navegación, que serán:

1. Menú: Es una herramienta que realizar determinada tarea al iniciar un programa, tiene como propósito facilitar el procedimiento de búsqueda de materiales. Entre la información que deberá contener destacan:
  - Código: es para la identificación de cada artículo o producto que se encuentra en el listado de los materiales; también ayuda facilitar la búsqueda de los materiales.
  - Nombre del producto: son los nombres de los productos que se encuentran en existencia en almacén.
  - Ingresos: son aquellos productos que piden en un periodo trimestral (o depende de las cláusulas del contrato con proveedores) para el abastecimiento del almacén.
  - Salidas: son aquellos productos que solicitan para el mantenimiento del hospital.
  - Cantidad: se debe de colocar las cantidades de recursos que entren o salen del almacén y así ingresar al listado de productos.
2. Listado de productos: es la parte en el que se encuentran los nombres de los materiales en existencia en almacén, están distribuidos en ocho columnas, especificando detalladamente cada artículo, la cantidad disponible, la presentación de cada producto, el precio que puede ser adquirido cada material, la existencia mínima que debe tener cada producto en el almacén para evitar faltante, también se observa la clasificación de cada material que se obtuvo del análisis *ABC* y por último se encuentra la parte en donde el ejecutador del sistema podrá observar si hay faltante de material.

#### Diseño del sistema de inventarios

Es el proceso de describir organizar y estructurar los componentes del sistema a nivel detallado, con la intención de construir el sistema propuesto. La hoja de cálculo que albergará al menú principal se editó para que exista un registro correcto en el proceso de entradas y salidas de los recursos de la dependencia, y la búsqueda de los materiales sea eficiente, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Menú principal del sistema.

La segunda hoja del libro, listado de materiales, se estructuró conforme a las columnas de la base de datos, son tablas especializadas que permiten definir reglas de validación interna de una tabla (actualización, eliminación e inspección de registros entre tabla relacionada). (Véase Figura 4)

Figura 4. Listado de productos previo

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTOS	DISPONIBILIDAD	PRESENTACIÓN	PRECIO DE COMPRA	EXISTENCIA MINIMA	CLASIFICACIÓN	COMPRAR
<b>PINTURA</b>							
ART 1	Spray esmalte blanco	5	PIEZA	\$ 30.00			No
ART 2	Spray esmalte cromo	23	PIEZA	\$ 30.00			No
ART 3	Rodillo	38	PIEZA	\$ 25.00			No
ART 15	Galón de esmalte blanco	0	GALON	\$ 152.00			No

Verificación del funcionamiento del sistema de inventarios

Se muestra en la Figura 5, el listado de productos, se encuentra en la segunda hoja del sistema, en donde contiene todos los materiales con cantidad de disponibilidad de cada uno de ellos, véase que los artículos 1 y 2 de spray esmalte blanco y esmalte cromo actualmente contienen 5 y 23 respectivamente, ya que será los artículos con los que se realizará la prueba.

Figura 5. Listado de productos completo.

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTOS	DISPONIBILIDAD	PRESENTACIÓN	PRECIO DE COMPRA	EXISTENCIA MINIMA	CLASIFICACIÓN	COMPRAR
<b>PINTURA</b>							
ART 1	Spray esmalte blanco	5	PIEZA	\$ 30.00	5	C	No
ART 2	Spray esmalte cromo	23	PIEZA	\$ 30.00	5	C	No
ART 3	Rodillo	38	PIEZA	\$ 25.00	10	C	No
ART 15	Galón de esmalte blanco	0	GALON	\$ 152.00	2	C	Si

Para realizar la verificación del programa, se coloca en el menú código los artículos que ingresarán y saldrán del sistema, posteriormente se introduce la cantidad deseada a ingresar en el “artículo 1”, se pondrán 5 productos y del “artículo 2” serán 4 productos, véase en la Figura 6.

Figura 6. Menú del sistema de control.

Ingreso de materiales al almacén		
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD
ART 1	Spray esmalte blanco	5
Ingresar		
Salida de materiales del almacén		
CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD
ART 2	Spray esmalte cromo	4
Salida		
Listado de materiales		

Presionando en sus respectivos botones de ingresar y salida el algoritmo de programación realiza la suma y resta de los productos, posteriormente puede presionarse el botón de listado de materiales y en la Figura 7 aparece el resultado de la pantalla, el comando se ejecutó correctamente.

Figura 7. Listado de producto actualizada.

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTOS	DISPONIBILIDAD	PRESENTACIÓN	PRECIO DE COMPRA	EXISTENCIA MINIMA	CLASIFICACIÓN	COMPRAR
<b>PINTURA</b>							
ART 1	Spray esmalte blanco	10	PIEZA	\$ 30.00	5	C	No
ART 2	Spray esmalte cromo	19	PIEZA	\$ 30.00	5	C	No
ART 3	Rodillo	38	PIEZA	\$ 25.00	10	C	No
ART 15	Galón de esmalte blanco	0	GALON	\$ 152.00	2	C	Si
ART 17	Thiner Garrafa 20L(contabilizado por litros)	72	LITRO	\$ 30.00	50	B	No

## RESULTADOS

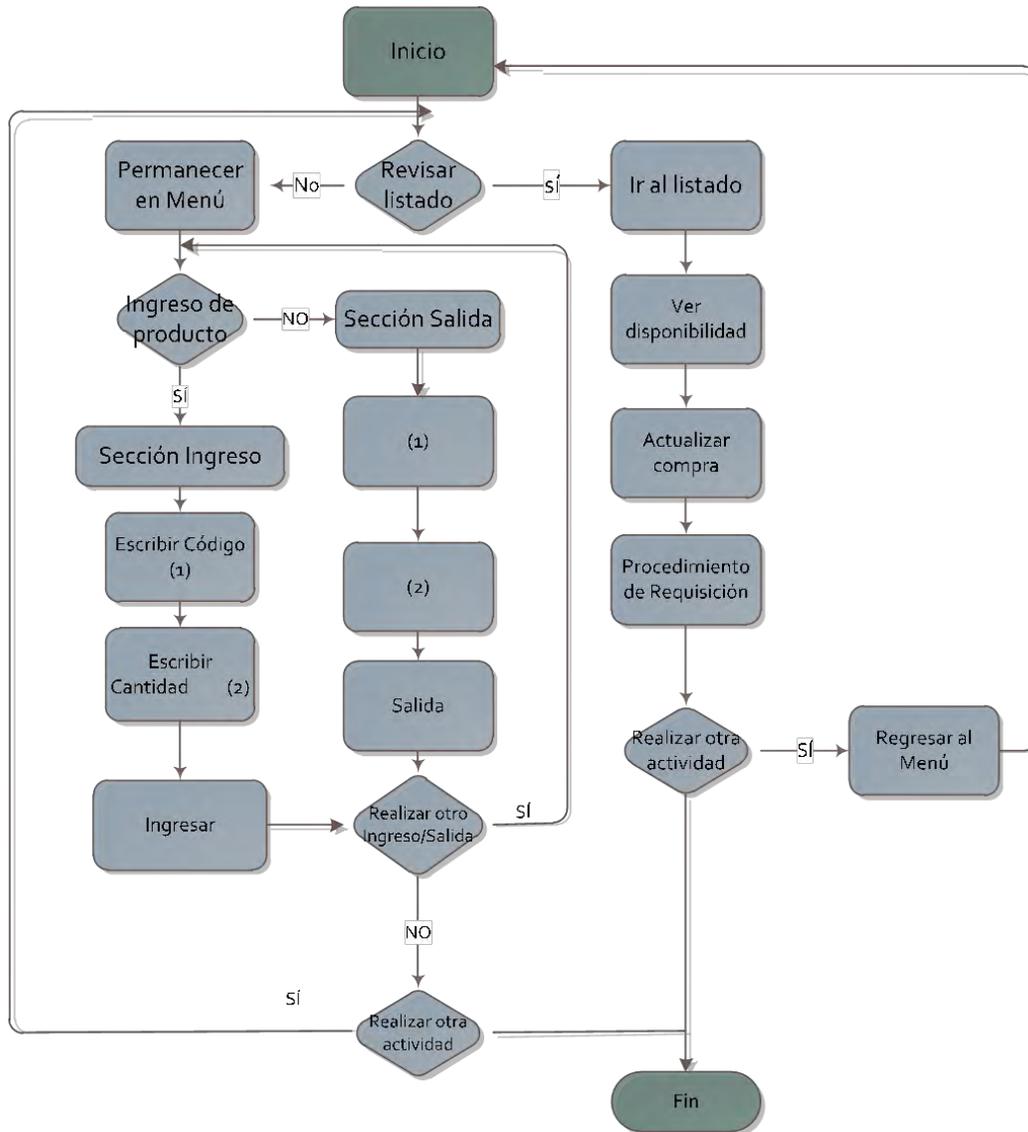
Diagrama de flujo del funcionamiento de la aplicación

En la Figura 8 se describe el proceso que lleva el sistema de control de entradas y salidas del almacén. Al abrir la aplicación se inicia con la decisión que toma el encargado sobre permanecer en el menú o revisar el listado de productos, si desea ir al listado, da clic en el botón “Listado de materiales”, lo lleva a la ventana donde se ve la disponibilidad de cada producto, en la misma pantalla se pueden actualizar las compras, en caso de que el sistema lo requiera, y tener en consideración aquellos materiales que pueden ser requisitados. Posteriormente, se toma la decisión de realizar alguna otra actividad dentro de la aplicación, si la respuesta es favorable puede regresar el menú, sino se va al fin del proceso.

Si decide permanecer en el menú o regresar a éste, tendrá que ubicarse en el espacio correspondiente a la actividad que va a realizar (ingreso o salida de

materiales); cuando se desea ingresar un producto, se coloca el código del artículo y la cantidad de productos que se ingresará, si saldrán los materiales del almacén de igual manera se coloca el código del artículo y la cantidad que se desea, se presiona “Salida”. Por último, si se desea realizar otro ingreso o salida se mantienen en el menú o bien pudiera ir nuevamente a revisar el listado de materiales, en caso de no querer realizar nada más se llega al final del proceso.

Figura 8. Diagrama del proceso del sistema de control.



### Aplicación digital para el control de inventarios

La aplicación del sistema de control de inventarios consiste en el desarrollo de un programa digital, donde se registran las entradas y salidas de los materiales en el almacén, ofreciendo beneficios para la administración de los productos. En la Figura 9 se observa el menú del sistema de control, este servirá para registrar las entradas y salidas de los materiales en almacén, se divide en dos partes que son: el ingreso y las salidas de materiales. Para ingresar un material que llega del almacén se coloca el código en el menú, automáticamente saldrá el nombre, y pondrán la cantidad que se va a sumar y por último se da clic en el botón ingresar.

Para que el material salga de almacén, de la misma forma se coloca el código del artículo, el nombre sale automáticamente, se pone la cantidad que ocuparán para realizar sus actividades y, por último, se da clic en el botón “Salida”. El botón de “Listado de materiales” envía al usuario a la pantalla en donde se encuentran todos los materiales y se observan los cambios que se dieron.

Figura 9. Pantalla de sistema de control, menú.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
 DELEGACIÓN REGIONAL VERACRUZ, SUR  
 JEFATURA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS  
 DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN Y SERVICIOS GENERALES

**SISTEMA DE CONTROL DE ALMACÉN**

**Ingreso de materiales al almacén**

CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Ingresar**

**Salida de materiales del almacén**

CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Salida**

**Listado de materiales**

ENCARDADO DE ÁREA DE CONSERVACIÓN  
 ING. MARCO ANTONIO ÁVILA CRUZ

ÁREA DE RESPONSABILIDAD: HGSZ N° 33 TIERRA BLANCA, VER

En la Figura 10 se observa la pantalla del listado de productos que son requeridos para el mantenimiento y conservación de IMSS, se puede observar que la primera parte el código de cada uno de los productos que son identificados para que la búsqueda sea más rápida. Los productos que encuentra en el listado son los que están disponibles en almacén, en la columna tres están la cantidad de productos que se encuentran en existencia, en el siguiente apartado es la presentación de cada producto, enseguida se observa el precio de cada uno de los materiales.

Se integró la existencia mínima que debe de tener cada material, para evitar que se queden sin recursos y no puedan hacer el mantenimiento. La clasificación que se encuentra en el listado es conforme al análisis de ABC que nos ayudó a clasificar cada material para tener en cuenta cual es el de mayor importancia a atender. Por último, se encuentra el apartado de compra, esta opción ayudará a saber lo que se necesita comprar para que el almacén no se quede sin material o bien se encuentre la existencia que se mencionó.

Cuando se desee ingresar o retirar materiales, automáticamente el listado de productos sumará o restará la disponibilidad que se encuentre especificada. Con la ayuda de los botones de “Regresar a menú” se coloca en el menú que se encuentra en la Figura 9 y/o actualizar compras, actualizará que material es el que se debe de comprar.

Figura 10. Pantalla de sistema de control, listado de productos.

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTOS	DISPONIBILIDAD	PRESENTACIÓN	PRECIO DE COMPRA	EXISTENCIA MÍNIMA	CLASIFICACIÓN	COMPRA	ENCARGADO DE ÁREA DE CONSERVACIÓN ING. MARCO ANTONIO AVILA CRUZ
PINTURA								
ART 1	Spray esmalte blanco	5	PIEZA	\$ 30.00	5	C	SI	<div style="text-align: center;"> <span style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Regresar a Menú</span> <span style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px;">Actualizar compras</span> </div>
ART 2	Spray esmalte cromo	23	PIEZA	\$ 30.00	5	C	No	
ART 3	Rodillo	38	PIEZA	\$ 25.00	10	C	No	
ART 15	Galón de esmalte blanco	0	GALÓN	\$ 152.00	2	C	SI	
ART 17	Thiner Garrafa 20L(contabilizado por litros)	72	LITRO	\$ 30.00	50	B	No	
ART 24	Galón de pintura acrílica café	0	GALÓN	\$ 152.00	2	C	SI	
ART 25	Galón pintura amarilla tráfico 4L	0	GALÓN	\$ 280.00	2	B	SI	
ART 118	Pistola de presión	2	PIEZA	\$ 387.00	1	C	No	
ART 24	Galón de impermeabilizante 19L	15	CUBETA	\$ 680.00	2	B	No	
ART 11	Tropimar Esmalte alquidático "Rojo cereza" 4 L	1	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 22	Tropimar Esmalte alquidático "Azul holandes" 4 L	3	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 33	Tropimar Esmalte alquidático "Verde real" 4 L	2	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 34	Tropimar Esmalte alquidático "Cins tomado" 4 L	3	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 35	Tropimar Esmalte alquidático "Chocolate" 4 L	3	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 36	Tropimar Esmalte alquidático "Verde pradera" 4 L	15	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 11	Tropimar Esmalte alquidático "Amarillo Cromo" 4 L	4	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 30	Tropimar Esmalte alquidático "Granada" 4 L	2	GALÓN	\$ 280.00	1	C	No	
ART 39	Tropimar Esmalte alquidático "Rojo cereza" 1 L	11	PIEZA	\$ 74.00	1	C	No	
ART 40	Vertex Vini acrílica brillante "Champaña" 19 L	8	CUBETA	\$ 570.00	1	C	No	
ART 41	Eligadier Esmalte de secado rápido "Blanco estrenado SR" 4 L	3	GALÓN	\$ 290.00	1	C	No	
ART 42	Samiz Pensa Capob Café SR" 1 L	2	PIEZA	\$ 75.00	1	C	No	
ART 43	Imper Rul Impermeabilizante elastomérico Imper nul terracota" 19 L	4	CUBETA	\$ 570.00	1	C	No	
ART 44	Esmalte alquidático anticorrosivo "Uno" 250 ML	1	PIEZA	\$ 38.00	1	C	No	
ART 45	Cepillo de alambre	6	PIEZA	\$ 35.00	1	C	No	
ART 46	Espátula rígida	4	PIEZA	\$ 43.00	1	C	No	
ART 47	Resistol 5000	2	PIEZA	\$ 128.00	1	C	No	

## CONCLUSIONES

Después del desarrollo del proyecto, la clasificación de inventarios y la elaboración de la aplicación digital mediante la programación VBA en la hoja de cálculo para poder administrar el inventario dentro del almacén, se logró lo siguiente:

- Se tienen las clasificaciones por ABC, para cada uno de los materiales que existen o pueden existir en el almacén.
- Se favoreció el tiempo de búsqueda y/o conocimiento de existencia de los productos requeridos en almacén ya que a través de esta aplicación mejora la búsqueda de dichos productos.

- Se puede tener acceso rápido al listado de productos que tienen que ser comprados, la prioridad asignable será decidida de preferencia basándose en la clasificación del inventario.

### **RECOMENDACIONES**

Para que se puedan determinar los verdaderos logros que trae consigo la aplicación digital y mantener activo el proceso de automatización en la clínica 33 se recomienda: Mantener en constante actualización la aplicación y brindar mantenimiento de control al sistema informático, cuando sea necesario. Continuar implementando el sistema de control de inventarios dentro del almacén.

Incluir más información a la aplicación digital, que le permita realizar ágilmente más tareas, no solo el registro de entradas y salidas del almacén; por ejemplo, que se incluyan las ubicaciones por estanterías. Que en las distintas áreas de la clínica se desarrollen sistemas informáticos para continuar la automatización de los procesos, principalmente administrativos.

Capacitar adecuadamente al personal para que se les facilite el uso de esta aplicación, buscando no sólo el mejor desempeño de sus labores, sino también, la capacidad informática y motivación para que se desenvuelvan favorablemente en sus actividades cotidianas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabriles, Y. (2014). PROPUESTA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO DE STOCK DE SEGURIDAD PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE COMPRAS DE MATERIA PRIMA, REPUESTOS E INSUMOS DE LA EMPRESA BALGRES C.A. Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones producción y cadena de suministro. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Loja, J. (2015). Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa femarpe. Bastidas, V. (2011). Metodología para el control y gestión de inventarios en una empresa.
- Fucci, T. (1999). El gráfico ABC como técnica de gestión de inventario.
- Plossi, G. (1988). Manual de control de la producción y de inventarios. México.
- Román, G. (2010). Propuesta de un modelo de control de inventarios que permita la mejora y distribución de medicinas en el hospital.

# **ANÁLISIS DEL APROVISIONAMIENTO EN LA RECEPCIÓN DE MERCANCÍAS DENTRO DE LA INDUSTRIA MINERA DEL ESTADO DE DURANGO**

DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA<sup>34</sup>, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>35</sup>, SIGIFREDO SORIANO LERMA<sup>36</sup>

## **RESUMEN**

Una de las principales actividades que generan flujo económico en el estado de Durango es la minería, esto debido a que el estado es considerado tradicionalmente minero, sin embargo requiere de actividades para su fortalecimiento y desarrollo, que permitan obtener el máximo potencial de la actividad. El análisis de la cadena de suministros hace especial énfasis al aprovisionamiento de las mercancías dentro de la industria; esta actividad, por ser el inicio de toda la cadena demanda principal atención, pues al llevarse a cabo un análisis detallado de todo lo que implica dicho aprovisionamiento, considerando los principales proveedores y optimizando recursos, puede eficientar en gran medida el proceso productivo y obtener mayores beneficios para la organización y por ende para dicho estado.

Palabras clave: Aprovisionamiento, Industria minera, Proveedores, Transporte y Almacenaje

## **INTRODUCCIÓN**

El estado de Durango es rico en producción de actividades primarias, y en el campo de la minería es conocido a nivel Nacional e Internacional por la obtención de producto mineral. Su cadena de suministros es compleja, pues al hablar de las actividades generales que se desarrollan en una extracción se hace notar la innumerable fuente de insumos que se requieren.

---

<sup>34</sup> Universidad Tecnológica de Durango. diana.villasenor@utd.edu.mx

<sup>35</sup> Universidad Tecnológica de Durango. israel.gutierrez@utd.edu.mx

<sup>36</sup> Universidad Tecnológica de Durango. lic.sigi.dgo@hotmail.com

El aprovisionamiento por ser el comienzo de dicha cadena, es de vital importancia, pues si no se lleva a cabo de la manera correcta, haciendo una adecuada selección de proveedores e insumos, así como contemplar los costos que representa; puede generar conflicto en el correcto funcionamiento de la industria minera.

Es por eso que se ha realizado una investigación del estudio del arte y exploratoria descriptiva con la recopilación de fuentes particulares que hacen notar la importancia de los insumos y su aprovisionamiento este rubro.

### **DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

Se presenta una investigación de alcance documental y descriptivo con la recopilación de fuentes bibliográficas primarias y secundarias, así como particulares que hacen notar la importancia de los insumos y su aprovisionamiento en este rubro y de esta manera tener una imagen completa de esta actividad, sin buscar causas ni consecuencias. Generalidades del sector- minero metalúrgico en México

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) 2019, la minería es una actividad económica primaria que se refiere a la exploración, explotación y aprovechamiento de minerales.

Existe una importante referencia hacia la República Mexicana, como uno de los principales productores de mineral a nivel mundial. Como mineral puntero se encuentra la Plata, ya que México es el primer lugar en su producción, además de ubicarse entre los primeros diez principales productores de 16 diferentes minerales: entre los que destacan el bismuto, cadmio, molibdeno, yeso oro y cobre.

Como lo menciona la Secretaría de Economía el sector minero-metalúrgico en México contribuye con el 4 por ciento del Producto Interno Bruto nacional (SECON, 2019).

Es así como delimitando un poco más se puede observar que una de las principales actividades que generan flujo económico en el estado de Durango es la minería, esto debido a que el estado es considerado tradicionalmente minero. De acuerdo a la información de INEGI (2019), Durango sobresale en sus niveles de producción como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 1. Posición por Estado

Posición a Nivel Nacional	Estado	Valor de la Producción (Millones de Pesos)
1°	Sonora	73,795,218
2°	Zacatecas	60,733,702
3°	Durango	26,792,899
4°	Chihuahua	23,110,038
5°	Coahuila	22,292,966
6°	San Luis Potosí	9,034,803
7°	Colima	7,04,605
8°	Michoacán	6,062,113
9°	Guerrero	5,378,556
10°	Baja California Sur	4,603,516

Fuente: INEGI 2018

Como se puede observar, Durango tiene un 11.55% del valor de la producción considerando las 10 primeras posiciones proporcionadas por el INEGI 2018.

Aprovisionamiento de la industria minera.

En general, el aprovisionamiento es un conjunto de actividades claramente especializadas que requiere de recursos específicos con características concretas para su correcto funcionamiento en la cadena de suministros de cualquier empresa. Dentro de la actividad de aprovisionamiento de materiales se incluye la realización de los pedidos, el transporte y el almacenaje de las materias primas y otros aprovisionamientos necesarios para iniciar el proceso de producción. La misión fundamental de la función de aprovisionamiento es que la fábrica pueda elaborar sus productos de forma continua, paliando el riesgo que supone una parada de las máquinas. Además de esta función, el departamento de aprovisionamientos debe intentar conseguir los mismo suministros en las condiciones más favorables, evitando en la medida de lo posible, un exceso de stock. (López, 2014)

El transporte incurre en el traslado y otros aprovisionamientos del proveedor a la empresa y productos terminados desde la empresa hasta sus clientes. Según Cos (2001), para controlar la actividad de transporte, se debe dotar a los órganos gestores de la empresa de la información requerida, y puede agruparse en dos grandes categorías: la orientada a proporcionar valor económico y la orientada al conocimiento de la actividad den transporte en sí misma.

Se deben considerar los productos semielaborados y puntos de distribución, tomando en cuenta el riesgo por flujo de transporte y los costos que incurren y que están relacionados directamente con el aprovisionamiento.

Ligado a lo anterior el almacenaje consiste en colocar las mercancías dentro de la zona del almacén destinada a depósito y conservación. Su distribución y organización dependerá básicamente de dos factores: la forma de colocar los productos y la utilización del espacio disponible. (Escudero, 2013)

Estas tres actividades en conjunto requieren de una comunicación integral, que permita llevar a cabo el inicio de la cadena en cualquier actividad.

Perspectiva del ámbito minero en el Estado de Durango.

Durango, un estado acostumbrado a la actividad minera, tiene antecedentes alcanzando su mayor auge en la etapa de la Colonia iniciando en el año 1552, cuando fue descubierto el yacimiento de hierro de Cerro de Mercado por el Capitán español Ginés Vázquez de Mercado; fundándose con esto la ciudad de Durango; para el año de 1604 ya se contaba en la región con 23 haciendas de beneficio y 52 minas, en 1897 la minería seguía siendo la primera fuente productiva llegando a existir 69 haciendas de beneficio y 709 minas. (Servicio Geológico Mexicano, 2018). Existe una gran cantidad de productos extraídos en el estado de esta actividad primaria, además de tener excelentes vías de comunicación, contando con redes carreteras de longitud importante que conectan los municipios más productivos en este medio. Se cuenta también con cinco plantas de energía eléctrica además de un gasoducto que conecta los municipios de Gómez Palacio y Durango.

De acuerdo a la información proporcionada por el Servicio Geológico Mexicano (2018) se indica el volumen y valor de la producción minera estatal, con cifras preliminares a 2017, en minerales preciosos no ferrosos, siderúrgicos y minerales no metálicos fue de 29,461,819,846.26, pesos, con 3,202,496,673.59 pesos más, con relación a 2016, participando con el 10.91 % del valor total nacional. Ocupando el 4° lugar nacional en la participación de la producción minera nacional.

En la siguiente Tabla, se puede apreciar el volumen y valor de la producción de 2013 a 2017.

**Tabla 2. Producción minera en Durango**

VOLÚMEN DE LA PRODUCCIÓN MINERA DEL ESTADO DE DURANGO 2013-2017				
PRODUCTOS/AÑOS	2013p/	2014p/	2015p/	2016p/
TOTALES	5,363,904.95	18,798,652.92	16,212,223.77	13,148,23.17
METALICOS	2,348,342.20	2,622,807.50	3,967,796.00	2,756,296.50
ORO (Kg)	15,944.20	13,250.50	12,762.00	12,252.50
PLATA (Kg)	727,505.00	815,561.00	990,202.00	758,838.00
COBRE	2,625.00	7,779.00	7,425.00	5,049.00
FIERRO	1,507,023.00	1,648,094.00	2,722,557.00	1,844,438.00
PLOMO	28,125.00	28,697.00	31,215.00	27,537.00
ZINC	67,120.00	109,426.00	203,635.00	108,182.00

Fuente: Servicio Geológico Mexicano (2018)

Importancia del aprovisionamiento con la industria minera en el Estado de Durango. La producción minera genera un importante flujo económico en el estado, ya que Durango es altamente activo en el rubro, sin embargo es importante considerar, cuáles son los factores necesarios que se deben contemplar en el aprovisionamiento de la industria, puesto que los proveedores juegan un papel importante. Es una amplia gama de proveedores que probablemente no sean considerados de manera inmediata pero tienen un impacto importante en el surtimiento de la actividad.

En el proceso de la obtención de la plata, se pueden identificar pasos muy generales y a su vez complejos, que van desde la extracción, pasando por el cribado y quebrado del material, contemplando procesos de molienda, cianuración y amalgamación para así llegar a la fundición y refinado. El enfoque del aprovisionamiento se hará especialmente a la extracción que es la primera etapa, pues es aquí donde se requiere del principal uso de fuerza de maquinaria y equipo, así como de la mano de obra especializada y de operación, donde debe existir un aprovisionamiento adecuado debido a que si no se efectúa la extracción, no se puede continuar a las siguientes fases.

La herramienta y equipo que se considera en las tareas de la operación de excavación son principalmente máquinas perforadoras, manejo de marchas y alternadores, equipo minero y camiones bajo perfil, además del uso de explosivos y material peligroso. Todo el equipo requiere de un surtimiento de refacciones así como la planeación de un correcto mantenimiento. No se debe dejar de lado el personal que lleva a cabo estas tareas, pues se debe contemplar su seguridad y equipo que esté diseñado para efectuar cada actividad ejecutada en los diferentes

puestos que se desempeñan. Ante todo se busca salvaguardar al personal sin dejar de lado el medio ambiente y ser parte de la sustentabilidad de la región.

Existe una gran cantidad de proveedores que se encargan del surtimiento directo de mercancías a organizaciones dedicadas a la minería, es por esto que se recopilan algunos de los principales insumos y su costo, orientados a la extracción. Como en toda cadena, se debe hacer un análisis previo que deje a la vista la mejor opción en cuanto a proveedores especializados que tengan diversas cualidades como capacidad de surtimiento, tiempos, precio y seguridad en las entregas.

A continuación se muestra una tabla de acuerdo a algunos de los insumos requeridos para la excavación siendo considerada como la etapa de análisis y los gastos de manera general obtenidos de las bases de datos de una empresa dedicada a esta actividad:

**Tabla 3. Principales Insumos para la industria Minera**

INSUMOS ADQUIRIDOS A DIVERSOS PROVEEDORES POR EMPRESA MINERA	COSTO EN PESOS
REFACCIONES PARA SCOOP TRAM	31,505.93
ADQUISICION DE COMBUSTIBLE PARA LOS EQUIPOS DE LA UNIDAD MINERA	168,196.41
ACARREO DE MINERAL INTERIOR MINA	71,079.90
FLETE DE MATERIALES	8,600.00
TRABAJOS DE REHABILITACION DE CAMINOS PARA EXPLORACION Y ACCESO A BOCAMINAS	14,256.00
ADQUISICION DE COMBUSTIBLE PARA EL EQUIPO DE TRANSPORTE	16,900.23
SERVICIO DE REPARACION A MOTOR VEHICULAR	3,034.64
MANTENIMIENTO A EQUIPO DE TRANSPORTE	13,169.60
ANILLO DE PLASTICO ENROSCABLE, TAMIZ	446.98
REPARACION DE SISTEMA DE FRENOS A VEHICULO	385.28
REFACCIONES PARA MAQUINARIA	4,056.43
QUIMICOS PARA USO EN PLANTA	24,722.92
ADQUISICION DE LUBRICANTES PARA LOS EQUIPOS DE LA UNIDAD MINERA	14,153.85
SERVICIOS DE ASESORIA AMBIENTAL	10,400.00
TAMIZ LATON	2,315.78
ADQUISICION DE MATERIAL ELECTRICO	363.5856
ANCLA SPLITL, MALLA ELECTROSOLDADA, ZANCO PARA ANCLAJE	86151.552
POLVO ZINC ALTA DENSIDAD	61918.2029
SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LLANATAS	31200
BARRA CONICA	18189.2885
MANGUERAS Y CONEXIONES	17721.8304
COMPONENTES PARA REPARACION DE MOTOR SCOOP TRAM	13762.3656
VULCANIZADO DE BANDAS	13153.76
ADQUISICION DE EQUIPO DE SEGURIDAD	12843
MATERIAL PARA LABORATORIO	11805
SERVICIO DE EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA	11580.96
TUBERIAS Y CONEXIONES	8907
ESTUDIO AMBIENTAL DE RIESGO DE TRABAJO	8688.96
MANTENIMIENTO REHABILITACION DE BIODIGESTORES	8320
REFACCIONES PARA MAQUINA DE EXPLORACION	7945
MATERIAL PARA CONSTRUCCION	7450
REPARACION GENERAL DE BALANCINES	7325
	710,549.46

Fuente: Propia (2019)

Estos insumos fueron tomados de manera aleatoria y son destinados por proveedores claramente definidos. Esta información es de un ejercicio anual para el año 2018 y muestra notoriamente que dichos datos sólo son representativos, sin embargo proporcionan una idea general de todo lo que se debe tener en consideración para el aprovisionamiento en la primera etapa en la industria minera orientada principalmente a la primera etapa de extracción de la Plata.

En México existe una gran cantidad de proveedores dedicados a esta actividad, en seguida se muestran sólo algunos considerados de manera eventual, obtenido de la Secretaría de Economía, Dirección General de Minas:

Tabla 4. Proveedores en México para la industria Minera

PROVEEDOR	ESTADO	ESPECIALIDAD
3M México SA de CV	Distrito Federal	Seguridad Industrial
ABB México SA de CV	Estado de México	Material Eléctrico
Aislante Minerales SA de CV	Distrito Federal	Fibras y elastómeros
ALS Chemex	Sonora	Laboratorio y análisis de mineral
Ameco Services S de RL de CV	Estado de México	Maquinaria, equipo y herramienta
Atlas Copco Mexicana SA de CV	Estado de México	Maquinaria, equipo y herramienta
Bao Ingeniería y Servicios SA de CV	Sonora	Residuos peligrosos
Basf Mexicana	Distrito Federal	Exploración
BC Chemical S de RL de CV	Baja California	Reactivos y productos químicos
Boytec Sondajes de México SA de CV	Sonora	Perforación de exploración
Cadeco SA de CV	Nuevo León	Maquinaria, equipo y herramienta
Cali Fierro y Acero SA de CV	Chihuahua	Maquinaria, equipo y herramienta
Cía Austin Bacis SA de CV	Coahuila	Explosivos
Cummins S de RL de CV	San Luis Potosí	Maquinaria, equipo y herramienta
Délano Schmidt & Kranz SA de CV	Distrito Federal	Equipo de minería
Diamond Drilling Madera SA de CV	Zacatecas	Equipo de barrenación a diamante
Economato Mexicana	Sonora	Grasas y lubricantes
Equipos y explosivos del Noroeste SA de CV	Nuevo León	Explosivos
Laycon Machinely SA de CV	Sonora	Maquinaria, equipo y herramienta
Oxford Instrument SA de CV	Estado de México	Laboratorio y análisis de mineral
Proveedora de Seguridad Industrial Chihuahua SA de CV	Chihuahua	Seguridad Industrial

Fuente: Dirección General de Minas (2013)

Sin embargo es importante considerar una evaluación previa de acuerdo a las necesidades de la organización y elegir el mejor proveedor, además de saber lo urgente y designar niveles de stock que permitan sufragar las actividades realizadas en la fase inicial de la extracción de la plata.

**CONCLUSIONES**

Existe un engranaje de actividades en la Industria minera, en esta investigación particularmente se analiza la etapa de extracción y sus actividades realizadas en donde se observan tres principales actores en los insumos: Maquinaria y Equipo, Materias Primas, Mantenimiento y Seguridad Industrial.

En el comienzo se debe contar con un desglose de insumos clasificados por su importancia, además de un registro de costos para saber cuánto impacta en el ingreso de efectivo a la organización. Es preciso concientizar que el análisis del aprovisionamiento es muy extenso, pues incluye a todas las tareas que se llevan a cabo dentro de una mina, y van desde el outsourcing en el campo de la geología y medio ambiente, así como los gastos de la estancia de los propios operadores que involucran gastos de comedor, hospedaje, traslado, entre otros.

Esta información recopilada y obtenida pretende dar una pequeña muestra de cómo es que puede influir el aprovisionamiento en la industria de la minería, qué proveedores e insumos deben contemplarse, considerando sus costos, y con base a ello tomar decisiones de optimización y evaluación previa para un correcto funcionamiento de la cadena de suministro

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cos, J. P. (2001). Manual de logística Integral. Madrid España: Díaz de Santos.

Escudero, J. (2013). Almacenaje de productos. Madrid, España: Paraninfo.

NEGI. (22 de Octubre de 2019). Cuéntame. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/mineria/default.aspx?tema=E>

López, R. (2014). Logística de Aprovisionamiento. Madrid, España: Paraninfo.

Minas, D. G. (2013). Directorios de Minería. Recuperado el 30 de Octubre de 2019, de [http://www.siam.economia.gob.mx/es/siam/p\\_Directorios](http://www.siam.economia.gob.mx/es/siam/p_Directorios)

SECON. (2019). Acciones y programas. Minería. Recuperado el 22 de Octubre de 2019, de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/mineria>

Servicio Geológico Mexicano. (2018). Panorama minero del Estado de Durango. Durango: Subsecretaría de Minería.

# TRANSPORTE TERRESTRE, UNA OPORTUNIDAD DE DESARROLLO ECONÓMICO EN DURANGO

DIANA AZUCENA VILLASEÑOR MATA<sup>37</sup>, SIGIFREDO SORIANO LERMA<sup>38</sup>, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>39</sup>

## RESUMEN

El intercambio comercial es una de las actividades primordiales que generan economía en un país, y sin lugar a duda uno de los factores imperantes en esta actividad es el transporte terrestre, es por eso que se busca fundamentar los aspectos teóricos sobre este tipo de transporte en México y analizarlos como oportunidad de desarrollo económico particularmente para el estado de Durango, permitiendo con ello, obtener un panorama global y regional del crecimiento del sector. Durango es un Estado que en los últimos años ha sido beneficiado con el corredor Vial del Norte (Mazatlán-Matamoros), propiciando un flujo comercial entre los estados involucrados, ya que productos provenientes de Asia desembarcan en los puertos de Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Vallarta, Mazatlán, Topolobampo, Guaymas y Ensenada y trasladándose por vía terrestre a la frontera norte.

Palabras clave: Transporte Terrestre, Desarrollo, Corredor Vial

## INTRODUCCIÓN

El comercio exterior está estrechamente vinculado con los medios de transporte marítimo, terrestre, férreo y aéreo, en el caso de México, la proporción en promedio es, uno de cada seis contenedores destinados al comercio exterior se mueve por mar, y los otros cinco atraviesan la frontera norte del país por vía terrestre. Esto es, producto de la concentración del comercio exterior de México con Estados Unidos, debido al TLCAN. Durango es un Estado favorecido por el corredor Mazatlán-Durango-Salttillo-Monterrey-Matamoros, el cual conecta el comercio del Pacífico con el mercado del Atlántico, lo cual conlleva un desarrollo logístico y de la actividad del

---

<sup>37</sup> Universidad Tecnológica de Durango. diana.villasenor@utd.edu.mx

<sup>38</sup> Universidad Tecnológica de Durango. lic.sigi.dgo@hotmail.com

<sup>39</sup> Universidad Tecnológica de Durango. israel.gutierrez@utd.edu.mx

transporte terrestre, para soportar los flujos de mercancías.

#### Revisión de la literatura

Los medios de transporte en México, se definen según INEGI como, “Los medios que permiten el traslado de personas y mercancías de un lugar a otro, ya sea dentro de México o hacia otros países, juegan un papel muy importante en el comercio y, por lo tanto, en la economía de nuestro país y de todas las naciones, pues a través de ellos las materias primas y productos elaborados son llevados de los centros de producción a los de consumo” (INEGI, Cuentame INEGI, 2017). Islas Rivera (2007), lo define como: “Proceso tecnológico, económico y social que tiene la función de trasladar en el espacio a personas y bienes, o sea, para llevar satisfactores a necesidades distantes o viceversa, para vencer las barreras de tiempo y espacio, de tal forma que se conserven ciertas propiedades cualitativas de ambos.” Por lo tanto, podemos concluir que el transporte es el movimiento físico de personas, bienes y materiales, con el propósito de realizar un intercambio entre dos o más lugares, de manera eficiente y sustentable.

En México, según la Ley Aduanera (2019), en su apéndice 3, del anexo 22, se establece que los medios de transporte considerados para el traslado de mercancías son los siguientes: Marítimo, Carretero, Ferroviario, Aéreo, Postal, Tubería, Cables, Ductos, entre otros

El Transporte Marítimo, según INEGI, dice que: es un transporte que permite trasladar el volumen más grande de mercancías a mayores distancias que cualquier otro medio de transporte. (INEGI, 2017). El Transporte Marítimo, según la Agencia de Comercio Exterior, S.C. (ACEX), dice que “El transporte marítimo tiene características propias que lo hacen ideal para el transporte de grandes cantidades de mercaderías, transportes de maquinarias, de automóviles, y hay buques especialmente diseñados para el transporte de ciertos productos que de otra forma sería imposible lograr”.

El Transporte Ferroviario, como lo define INEGI, son útiles para transportar carga en grandes volúmenes a bajo costo. La red ferroviaria comunica entre sí las poblaciones más importantes y a éstas con los principales puertos y fronteras del país. (INEGI, 2017). Según la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, el

transporte de ferrocarril son vehículos tractivos, de arrastre o de trabajo que circulan en las vías férreas destinado al porte de bienes, incluyendo el servicio de arrastre de vehículos de terceros.

El Transporte aéreo, es el medio de transporte más rápido; sin embargo, su costo es elevado, por lo que se utiliza principalmente en el traslado de personas. Sin embargo pueden transportarse objetos pequeños o que por su gran valor o fragilidad lo ameriten.

Los escritores Benjamín Cendrero Agenjo y Sebastián Truyols Mateu determinan que “el transporte por tubería consiste básicamente en la conducción de fluidos o materias fluidificadas, de manera continua, a lo largo de la línea constituida por una tubería, que hace el doble papel de vehículo y de vía.” (Agenjo, 2008).

El transporte fluvial según el autor Dr. Roberto Bloch, en la Revista Marítima S.R.L dice que: “El transporte fluvial es apto para trasladar mercaderías pesadas de bajo precio, en especial gráneles sólidos y líquidos; en general, es recomendable para productos de gran volumen con relación a su valor y que no exigen, por su naturaleza, un transporte a corto plazo, ya que el ritmo del transporte fluvial es lento”.

El transporte terrestre, según el autor Roberto Bloch (2012), en la Revista “Desafío Exportar” es un modo rápido, flexible para distintas cargas, de fácil disponibilidad y que permite el transporte “puerta a puerta”

Ventajas del transporte terrestre carretero:

Utilización de una infraestructura vial universal, donde prácticamente se puede acceder a cualquier punto desde el origen de la carga sin necesidad de efectuar transbordos, lo que hace que para la distribución nacional sea el sistema más generalizado.

Versatilidad, pudiéndole emplear como medio de transporte desde un simple ciclomotor hasta camiones de gran tonelaje.

La accesibilidad, viabilidad y una velocidad razonable en torno a los 95 Km. /h,

El transporte terrestre de mercancías reviste mayor importancia que otros medios de transporte. El transporte marítimo o aéreo no podría completarse y ultimarse sin

el terrestre, sin embargo, el transporte terrestre puede existir de forma independiente, pues no le es imprescindible el marítimo o aéreo (González, 2006).

Tabla 1. Comparación entre Modalidades de Transporte.

<b>Criterios</b>	<b>Ferroviario</b>	<b>Terrestre</b>	<b>Marítimo</b>	<b>Aéreo</b>	<b>Oleoducto</b>
Costo	3	4	2	5	1
Velocidad	3	2	4	1	5
Capacidad	2	3	1	4	5
Disponibilidad	2	1	4	3	3
Frecuencia	4	2	5	3	1
Fiabilidad	3	2	5	4	2
Flexibilidad	2	1	3	4	5

Excelente 5, Muy bueno 4, Bueno 3, Regular 2, Malo

Fuente: Adaptado de Magee, Copacino y Rosenfeld, ob. Cit, pag. 127, y Donald J. Bowersox, Logistical Management, 2 a. ed, Macmillan, 1978, pag 120

### **DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO**

La investigación se presenta bajo un alcance documental y descriptivo, ya que se apoyó de fuentes primarias y secundarias, partiendo de un análisis global y regional (Durango). Ya que se busca exponer el mayor número de detalles posibles para tener una imagen completa de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar causas ni consecuencias.

### **INVESTIGACIÓN**

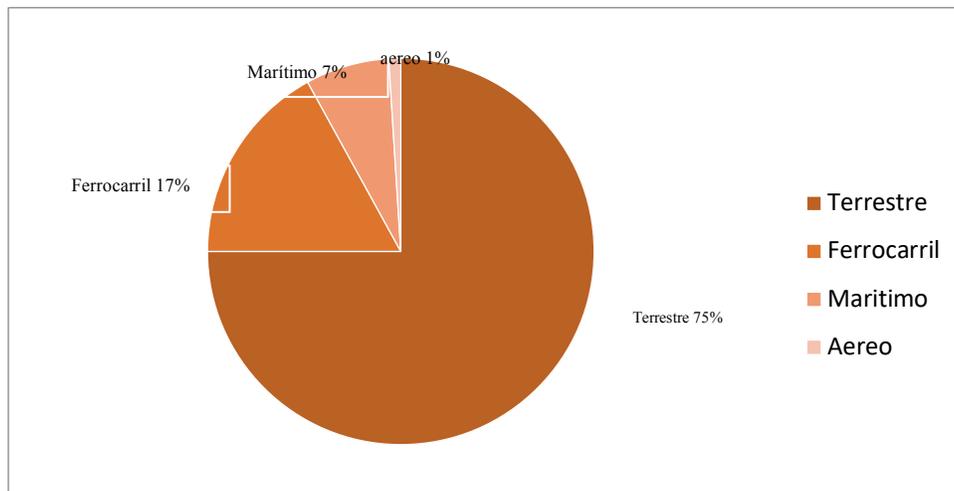
En México, se cuenta con un amplio sistema de infraestructura de conectividad, tiene 117 puertos marítimos, 370 mil kilómetros de carreteras, 27 mil kilómetros de vías ferroviarias y 76 aeropuertos que se complementan con 49 aduanas y 66 terminales ferroviarias, según estadísticas del Banco de México. (BANCOMEXT, 2015).

La infraestructura de transporte en México, se ve beneficiada por su ubicación geográfica, al colindar con su frontera con una de las potencias mundiales más grandes, los Estados Unidos de América, además de que su territorio está centrado entre dos océanos que lo comunican por vía marítima a Europa y Asia, lo cual le brinda a México oportunidades para lograr una buena competitividad mundial.

Trade & Logistics Innovation Center, menciona que, en México, el transporte terrestre representa el medio de transporte más utilizado con el 75% frente al 17% del ferrocarril, el 7% del marítimo y el 1% del aéreo. Véase en la Ilustración 2. (Segura, 2015).

Se toma en cuenta que son más las ventajas del transporte terrestre en comparación con los otros medios de transporte; con respecto, al transporte aéreo ya que su costo es elevado y tiene límite de carga; Al ferroviario ya que su tiempo de traslado es muy lento a pesar de que su tarifa sea económica y por último los ductos que únicamente transportan líquidos o gases, por lo que no los hace aptos a transportar cualquier tipo de mercancía.

Ilustración 1. Medio de transporte más utilizado en México



Fuente: Elaboración propia, utilizando datos obtenidos de Trade & Logistics Innovation Center.

Actualmente, se han identificado, por parte de las estadísticas de INEGI, 14 corredores principales en México, los cuales pertenecen a:

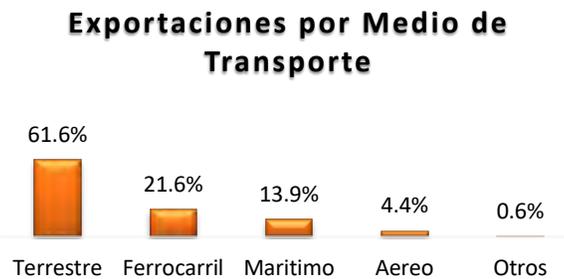
1. México-Guadalajara-Hermosillo-Nogales, con ramal a Tijuana
2. México-San Luis Potosí-Nuevo Laredo, con ramal a Piedras Negras
3. Querétaro-Aguascalientes-Zacatecas-Cd. Juárez
4. Acapulco-México
5. Puebla-Progreso
6. Mazatlán-Durango-Salttillo-Monterrey-Matamoros
7. Manzanillo-Guadalajara-San Luis Potosí-Tampico, con ramal a Lázaro Cárdenas

8. Acapulco-Puebla-Veracruz
9. Veracruz-Monterrey, con ramal a Matamoros
10. Transpeninsular de Baja California
11. Corredor del Altiplano
12. Puebla-Cd. Hidalgo
13. Circuito Transístmico
14. Circuito Turístico de la Península de Yucatán

Siendo estos corredores los encargados de crear accesos a los puertos, puentes, cruces, etc., con el propósito de crear una comunicación eficiente, para que los pasajeros o mercaderías arriben a su destino de manera rápida y segura.

Cabe mencionar que, el transporte terrestre, según estadísticas del Banco de México, es el medio que mayor participación tiene en la movilidad de las exportaciones mexicanas. Su participación en las exportaciones generan un 61,6%, en comparación del transporte marítimo con un 21.6%, el ferroviario con un 13.9%, aéreas 4.4% y otros con un 0.6%. Véase en la Ilustración 3 (BANCOMEXT, 2015)

Ilustración 2. Exportaciones por Medio de Transporte



Fuente: Elaboración propia, utilizando datos obtenidos de Banco de México.

Por las actividades que se realizan en las unidades económicas dedicadas a los Transportes, correos y almacenamiento, éstas se clasifican en: 1 sector, 11 subsectores, 29 ramas, 42 subramas y 64 clases de actividad.

Tabla. 2 Unidades económicas por actividad

Clase de actividad	Unidades económicas
Otro autotransporte foráneo de carga general	2306
Servicios de agencias aduanales	1760
Servicios de mensajerías y paquetería foránea	1611

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Tabla. 3 Unidades económicas por número de trabajadores

Unidades económicas por el número de trabajadores que ocupan se dividen en:			
Micro	Pequeña	Mediana	Grande
0-10 trabajadores	11-50 trabajadores	51-100 trabajadores	101 y más trabajadores

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Tabla. 4 Comparativa del por tamaño

Comparativa por tamaño				
Tamaño de la unidad	Unidad de transporte %	Trabajadores %	Remuneración %	Valor de producción %
Micro	55.6	5.9	2.6	3.8
Pequeña	31.1	17.8	10.9	16.7
Mediana	6.4	11.1	7.7	10.3
Grande	6.9	65.2	78.7	69.2

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Como se puede analizar las micro unidades económicas son la gran mayoría ya que representan 55.6% del total de establecimiento. Las grandes unidades económicas cuentan con el mayor porcentaje de trabajadores (65%), remuneraciones, (78.7) y producción (69%). En el estado de Durango, la actividad está representada de la siguiente manera.

Tabla. 5 Comparativa del por tamaño

DURANGO	
Unidad de transporte	0.6%
Trabajadores	3.1%
Remuneraciones	5.3%
Valor de la producción	4.9%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Dentro de la perspectiva estadística 2011 del INEGI, este arroja conceptos que hacen una comparación nacional, estatal y el lugar que ocupa Durango.

Tabla 6. Lugar Nacional que ocupa Durango en el sector de Transportes y Comunicaciones

<b>Características seleccionadas del sector transportes y comunicaciones</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Nacional</b>	<b>Entidad</b>	<b>Lugar nacional</b>
Carreteras por cada mil km2 de superficie	186.9	120.2	26 de 32
Carreteras pavimentadas (porcentaje total)	36.3	30.7	24 de 32
Flota vehicular de carga (unidades) autotransporte federal	610148	11728	18 de 32

Fuente: Elaboración propia, utilizando datos obtenidos de INEGI.

En el año 2016, el autotransporte en Durango, según la SCT, las empresas e infraestructura conexas al autotransporte de pasajeros y carga estaban establecidas en 9 terminales de pasajeros, 5 individuales y 4 centrales; 130 empresas en servicio de pasajeros, dentro de las cuales 36 pertenecen a personas morales y 94 a personas físicas; dentro de las 1,428 empresas en servicio de carga, 150 pertenecen a carga general, 52 a carga especializada y 1,226 a personas físicas. En lo referente a la flota vehicular de pasajeros, turismo y carga, 205 es de pasaje, 215 de turismo, 8,427 de carga general y 992 de carga especializada.

### **DISCUSIÓN / CONCLUSIÓN**

Durango es un Estado en crecimiento, además de que se encuentra en una ubicación geográfica estratégica (corredor Mazatlán-Durango-Salttillo-Monterrey-Matamoros), la cual genera oportunidades de crecimiento la conectividad pacífico-atlántico, así como por sus renovadas carreteras (Durango-Parral, Durango-Zacatecas, Durango-Mazatlán, Durango-Torreón), desarrollando la infraestructura necesaria y creando una imagen de Durango, como una entidad competitiva debido a la conectividad con respecto a otros Estados, ofreciendo ventajas para generar intercambios comerciales y promocionando otras actividades económicas como el turismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aduanet. (2017). *Envios Postales*. obtenido de envios postales: <http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informca/TR01ENPO.htm>
- Agenjo, B. C. (2008). El Transporte Aspectos y Tipología. En S. Truyols, *El Transporte Aspectos y Tipología* (pág. 233). Delta.
- ARANGO, P. F. (26 de OCTUBRE de 2017). *Aprende Logística Rápido*. Recuperado el 15 de JUNIO de 2017, de <https://learnfastlogistic.wordpress.com/2014/10/26/transporte-por-ductos/>
- BANCOMEXT. (2015). Recuperado el 21 de JUNIO de 2017, de <http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2016/04/EES-Logistica-2016-1.pdf>
- BANCOMEXT. (2015). Recuperado el 30 de JUNIO de 2017, de [http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2015/10/Logistica\\_2do\\_Informe\\_2015.pdf](http://www.bancomext.com/wp-content/uploads/2015/10/Logistica_2do_Informe_2015.pdf)
- Bloch, D. R. (06 de JUNIO de 2012). *Características del Transporte Fluvial*. Recuperado el 15 de JUNIO de 2017, de RMF: <http://rm-forwarding.com/2012/06/11/caracteristicas-del-transporte-fluvial/>
- BLOCH, R. (JULIO de 2012). Recuperado el 20 de JUNIO de 2017, de <http://www.comercioexterior.org.ar/images/Transpinternacional.pdf>
- Center, T. &. (2011). Recuperado el 30 de Junio de 2017, de <http://www.ciltec.com.mx/es/infraestructura-logistica/red-carretera>
- D.O.F. (09 de Febrero de 2017). *APENDICES del Anexo 22 de las Reglas Generales de Comercio Exterior para 2017*. Recuperado el 09 de Junio de 2017, de [http://www.aduanas-mexico.com.mx/claa/ctar/leyes/apendices\\_anexo22.html#apendice3](http://www.aduanas-mexico.com.mx/claa/ctar/leyes/apendices_anexo22.html#apendice3)
- D.O.F. (08 de JUNIO de 2016). *Ley Reglamentaria Del Servicio Ferroviario*. Recuperado el 11 de Junio de 2017, de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209\\_080616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209_080616.pdf)
- Esquivel, J. A. (2005). Procesos Operativos de Corresos. En J. A. Esquivel, *Correos Sociedad Estatal de Correos Telégrafos, S.A.* (pág. 323). Editorial MAD, S.L.
- INEGI. (2017). Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/transporte/ferrocarril.aspx?tema=E>
- INEGI. (2017). Recuperado el 11 de Junio de 2017, de (INEGI, 2017)

- INEGI. (2017). *CUENTAME ECONOMIA*. Recuperado el 13 de JUNIO de 2017, de <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/transporte/aereo.aspx?tema=E>
- INEGI. (2017). *Cuentame INEGI*. Recuperado el 11 de Junio de 2017, de <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/terciario/transporte/default.aspx?tema=E>
- Inspira Web, S. (s.f.). *ACEX*. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://www.acex.es/transporte-maritimo>
- Monrroy, P. (2017). *Publicaciones de Docentes*. Recuperado el 13 de JUNIO de 2017, de <http://biblioteca.duoc.cl/bdigital/aovalle/digital/publicaciones/turismo/conceptos/conceptos.html>
- Murrieta, R. (2015). Recuperado el 28 de junio de 2017, de <http://www.cg-la.com/documents/LALF11/presentations/6.3.13RaulMurrietaCummings.pdf>
- SAT. (2017). *Envíos postales de carácter comercial*. Obtenido de Envíos postales de carácter comercial: <http://portal.sat.gob.gt/sitio/archivos/guiaregadua/Definitivos/Envposcomer.html>
- Segura, R. (06 de Agosto de 2015). *Revista Transporte*. Recuperado el 25 de junio de 2017, de <http://tyt.com.mx/reportajes/el-transporte-terrestre-hace-mas-competitivo-a-mexico/>
- TRANSPORTE, S. D. (28 de FEBRERO de 2014). Recuperado el 18 de JULIO de 2017, de <http://www.sct.gob.mx/informacion-general/centros-sct/durango/infraestructura/>
- TRANSPORTES, S. D. (s.f.). Recuperado el 04 de JULIO de 2017, de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGDC/Publicaciones/Libro/capitulo2.pdf>
- TRANSPORTES, S. D. (2010). Recuperado el 19 de JULIO de 2017, de [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2010/10\\_Durango.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2010/10_Durango.pdf)
- Transportes, S. d. (14 de Octubre de 2015). Recuperado el 29 de Junio de 2017, de <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/el-caminero-en-la-historia/>
- TRANSPORTES, S. D. (2015). Recuperado el 06 de JULIO de 2017, de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/Principales-Estadisticas-2015.pdf>

TRANSPORTES, S. D. (22 de MARZO de 2017). Recuperado el 02 de JULIO de 2017, de <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/autotransporte-federal/estadistica/2016/>

TRANSPORTES, S. D. (MARZO de 2017). Recuperado el 18 de JULIO de 2017, de [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGCC/PDF/dgo\\_long\\_mar2017.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGCC/PDF/dgo_long_mar2017.pdf)

Victor M. Islas Rivera, M. L. (2007). *Publicacion Técnica*. Recuperado el 09 de Junio de 2017, de <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>

# CLASIFICACIÓN ABC PARA LA ASIGNACIÓN DE LUGARES EN UN ALMACÉN DEL GIRO FARMACEÚTICO

ISRAEL BECERRIL ROSALES<sup>40</sup>, JORGE UBALDO JACOBO SÁNCHEZ<sup>41</sup>, JAIME GUTIÉRREZ BALDERAS<sup>42</sup>

## RESUMEN

Normalmente la clasificación ABC se realiza en las empresas con el objetivo de definir e implementar una política de control de inventarios a todos los productos pertenecientes a una misma categoría, la cual se realiza de acuerdo a su importancia o relevancia por algún tipo de criterio (costo, consumo de materia prima, demanda, ventas, entre otros), utilizando para esto el principio de Pareto.

En las empresas con variedad de artículos en almacén es importante dar prioridades y optimizar el manejo y gestión de materiales para minimizar los tiempos de entrega; por lo que la aplicación que se le da a la clasificación ABC aparte de conocer los productos que han tenido mayor índice de rotación es para asignar ubicaciones a cada una de las materias primas, de tal manera que se minimicen las distancias recorridas, se agilice el proceso de despacho para su posterior pesaje y sea más rápido el inventario cíclico.

Palabras clave: Clasificación ABC, Almacén, Tiempo de despacho

## ABSTRACT

Normally the ABC classification is carried out in companies with the objective of defining and implementing an inventory control policy for all products belonging to the same category, which is carried out according to their importance or relevance by some type of criteria (cost, consumption of raw material, demand, sales, among others), using the Pareto principle for this.

In companies with a variety of items in stock it is important to prioritize and optimize the handling and management of materials to minimize delivery times; so the

---

<sup>40</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. brisrael186@hotmail.com

<sup>41</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. jujs@prodigy.net.mx

<sup>42</sup> Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán. jbalderas02@yahoo.com.mx

application given to the ABC classification apart from knowing the products that have had the highest turnover rate is to assign locations to each of the raw materials, in such a way that the distances traveled are minimized, speed up the Dispatch process for subsequent weighing and faster cyclical inventory.

Keywords: ABC classification, Warehouse, Delivery time

## **INTRODUCCIÓN**

Krajewski y Ritzman (2000), establecen que uno de los grandes desafíos de la gestión de inventarios consiste en mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance sus prioridades competitivas con mayor eficiencia y productividad. Muchas organizaciones tienen en sus almacenes una gran cantidad de artículos que no tienen una misma característica, muchos de estos artículos son relativamente de bajo costo, en tanto que otros son bastante costosos y representan gran parte de la inversión de la empresa. Algunos de los artículos del inventario, aunque no son especialmente costosos tienen una rotación baja y en consecuencia exigen una inversión considerable; otros artículos, aunque tienen un costo alto por unidad, rotan con suficiente rapidez para que la inversión necesaria sea relativamente baja.

De acuerdo con Villegas, Chávez, Castillo, et, al. (2004) expresan que el análisis ABC es una metodología de costeo que permite tomar decisiones estratégicamente y de forma acertada garantizando determinar costos asignados al precio de los productos y de los servicios lo más razonable.

Gutiérrez (2009) define que el análisis ABC es aquel sistema que se utiliza para diseñar la distribución de inventarios en almacenes, con el objetivo de optimizar, también llamado curva 80-20, se fundamenta en el aporte de la economía.

Para Rendel (2009) ABC, es también llamado costeo en base a transacciones, "cost drivers", son medidas del número de transacciones envueltos en una actividad en particular, los productos de bajo volumen usualmente causan más transacciones por unidad de producción, que los productos de alto volumen y los procesos de manufactura altamente complejos tienen más transacciones que los procesos más simples.

En la mayoría de las empresas la distribución de los artículos del inventario es que el 20% corresponden al 80% de la inversión en inventario, mientras que el 80% restante de los artículos corresponden solamente al 20% de dicha inversión, es por ello que se hizo necesario formular un nuevo sistema de asignación en la prioridad que se le da a las existencias que maneja la empresa: El sistema de costos basado en las actividades o costeo ABC (Activity Based Costing Sistem).

La aplicación del sistema de costos ABC en una empresa para el control de inventarios se empieza por la clasificación en grupos de artículos así:

- Los artículos "A": son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión, estos representan aproximadamente el 10% de los artículos del inventario que absorben el 80% de la inversión. Estos son los más costosos o los que rotan más en el inventario.
- Los artículos "B": son aquellos que les corresponde la inversión siguiente en términos de costo. Consisten en el 30% de los artículos que requieren el 15% de la inversión.
- Los artículos "C": son aquellos que normalmente en un gran número de artículos correspondientes a la inversión más pequeña. Consiste aproximadamente del 60% de todos los artículos del inventario, pero solo el 5% de la inversión de la empresa en inventario.

Aquí los porcentajes mencionados son solo indicativos, ya que varían según el tipo de sistema. Lo que es realmente importante es el concepto de que el mayor esfuerzo en la realización en la gestión de inventario debe ser hecho sobre una cantidad pequeña de materiales, que son los "A" y sobre un porcentaje importante de artículos, que son los "C"; es aceptable realizar una gestión menos rigurosa y por tanto, más económica.

## **DESARROLLO**

Se realizó una base de datos de los productos que se almacenan, de acuerdo a su consumo mensual, para ello se consideraron datos históricos de Julio de 2015 a Diciembre de 2018, con la información obtenida se realizó un inventario ABC, considerando el 84% para los productos con alto movimiento (A), el 11% para los

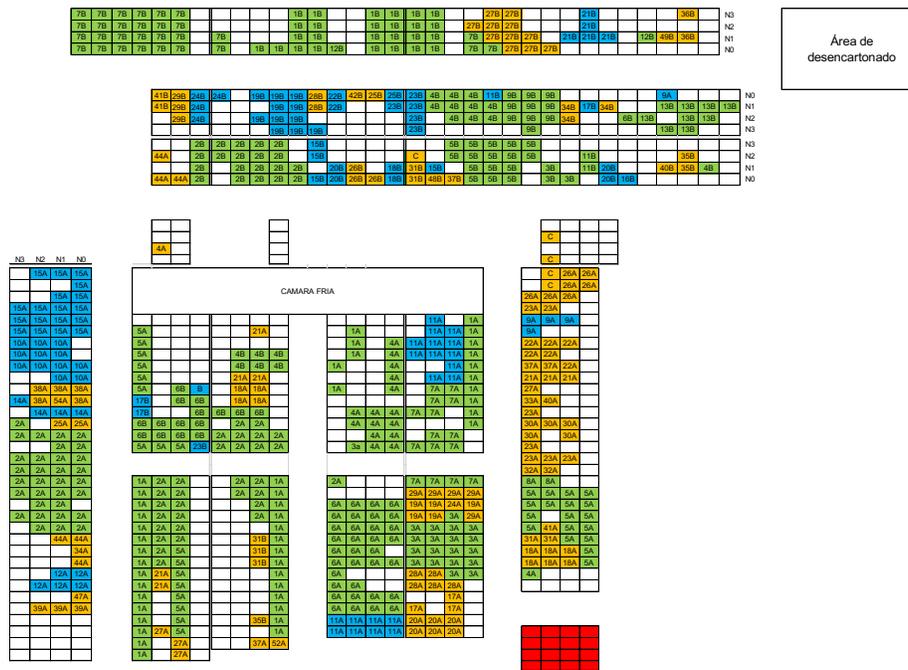
productos con movimiento moderado (B) y el 5% para los productos con movimiento lento (C), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis ABC

Clasificación	Número de MP	% del Total
A (84%)	8 (1A – 8A)	15
B (11%)	7 (9B – 15B)	13
C (5%)	39 (16C – 54C)	72

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa  
 Apoyándose del análisis ABC que se realizó, nos sirvió de base para realizar un mapeo de la distribución que existe de las MP en el almacén, tal como se muestra en la Figura 1, lo que nos sirvió para ver que no hay un orden en su distribución y que cada MP es colocada donde exista lugar y podemos encontrarla en mas de una ubicación, lo que dificulta tanto el despacho como el inventario cíclico que se realiza de manera semanal.

Figura 1. Distribución del almacén

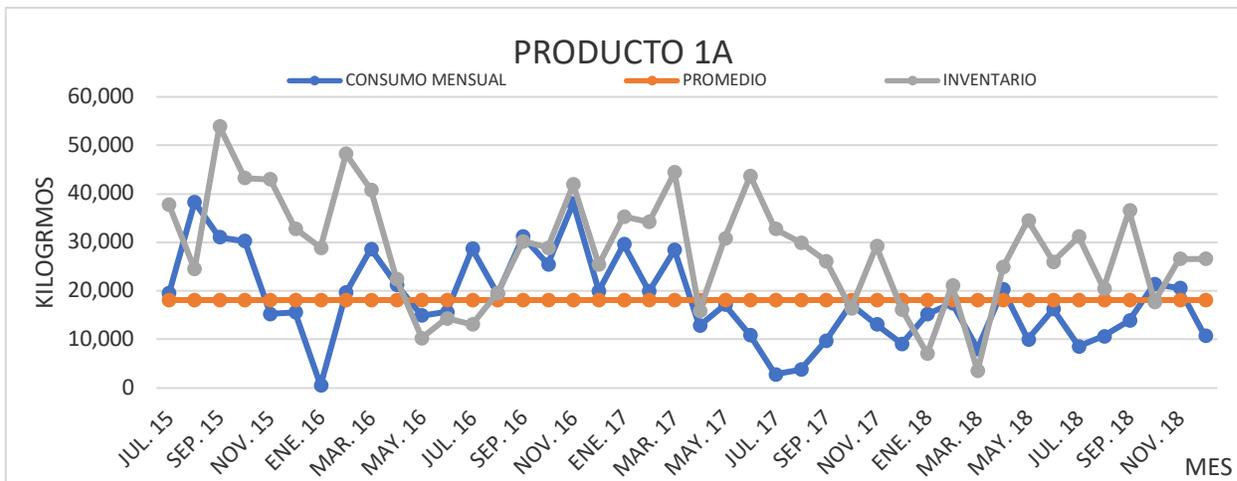


Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa  
 Una vez que se realizó el análisis ABC en función al consumo mensual de cada MP, se procedió a realizar una propuesta de redistribución en función al análisis realizado, considerando criterios como:

- Si la MP era activo o excipiente.
- Presentación de la MP (kg)
- Tipo de embalaje
- Piezas por tarima

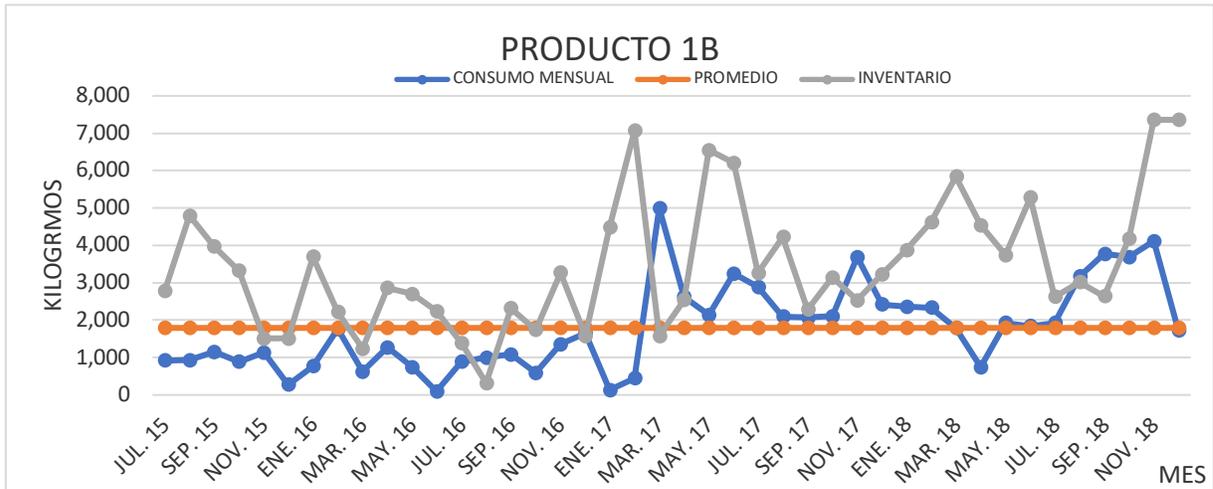
Con la identificación del sobreinventario en prácticamente todas las MP, como se ejemplifica con los productos mostrados en las gráficas 1, 2 y 3, se hace necesario aplicar técnicas de pronósticos de series de tiempo con el fin minimizar los niveles de inventario y mejorar la planeación en la movilidad de la MP, además de dar soporte al personal encargado para la toma de decisiones en cuanto a la cantidad que se tiene que comprar de cada MP, así como a determinar el personal necesario para la movilidad de los productos comprados. Por lo tanto, este trabajo contribuye a pronosticar los volúmenes de movimiento en kilogramos para los ingresos de las MP de los 8 productos con clasificación A, ya que representan el 84% del consumo total del almacén.

Gráfica 1 Inventario VS Consumo del producto 1A



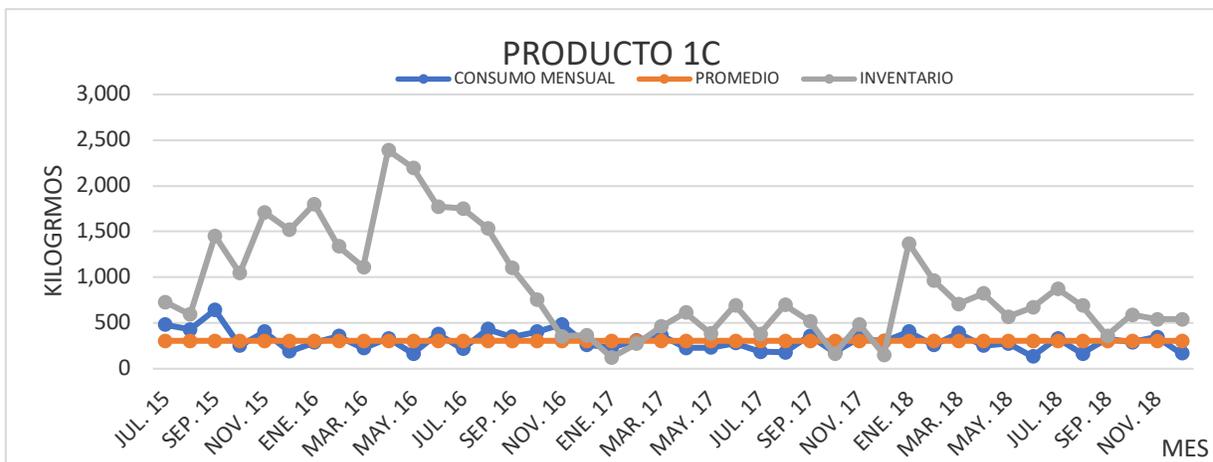
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

Gráfica 2 Inventario VS Consumo del producto 1B



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

Gráfica 3 Inventario VS Consumo del producto 1C



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

La tabla 2 ilustra el concentrado de los pronósticos de consumo de los productos con clasificación A, considerando del mes de julio de 2015 a diciembre de 2018. Los métodos de pronósticos utilizados para definir cual daría mejores resultados son el promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavización exponencial y regresión lineal. El criterio que se consideró para definir que método de pronóstico nos arroja una menor incertidumbre fue la Desviación Absoluta Media (MAD).

Tabla 2. Pronóstico de consumo para productos con clasificación A

Técnica	Producto 1A	Producto 2A	Producto 3A	Producto 4A	Producto 5A	Producto 6A	Producto 7A	Producto 8A
	MAD							
Promedios móviles	7284	3999	3027	2154	2224	3263	1827	2160
Promedios móviles ponderados	6938	3963	2878	2211	2345	3392	1727	2056
Suavización exponencial	6597	3728	3219	2393	2725	3705	2595	2552
Regresión lineal	6108	3238	3255	1967	2062	2838	1697	1936

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos del pronóstico se pudieron determinar los lugares necesarios para cada MP como se muestra en la Tabla 3.

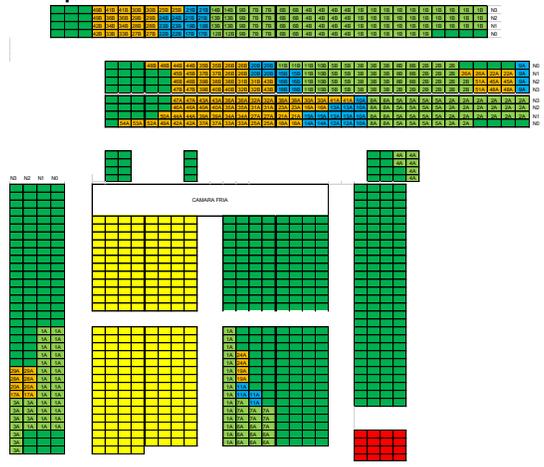
Tabla 3. Asignación de tarimas por MP

ACTIVO	EXCIPIENTE	ALMACEN	PRESENTACION	TOTAL PIEZAS	PIEZAS/TARIMA	CODIGO DEL PRODUCTO	TARIMAS OK
	X	BETA Y CEFAS	50	418	20	1A	42,0
	X	NO BETA	25	350	18	2A	20,0
	X	BETA	100	77	8	3A	10,0
	X	NO BETA	175	33	8	4A	6,0
	X	NO BETA	40	129	9	5A	16,0
	X	CEFAS	70	64	8	6A	8,0
	X	BETA	70	54	8	7A	8,0
	X	NO BETA	25	59	9	8A	8,0
X		NO BETA	25	52	18	9A	4,0

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

De acuerdo a la tabla se procedió a realizar algunas propuestas de redistribución de las MP dentro del almacén en conjunto con los 2 supervisores del área. La propuesta de distribución que mejor se ajustaba a las necesidades y permitía reducir de una manera más eficiente las distancias recorridas se muestra en la figura 2, donde se puede apreciar que ya existe un orden en las MP, una mejor distribución que permite controlar de una manera más efectiva y eficiente los inventarios cíclicos; además de disminuir los tiempos de despacho al realizar menos recorrido para despachar las MP.

Figura 2. Propuesta de redistribución del almacén de MP



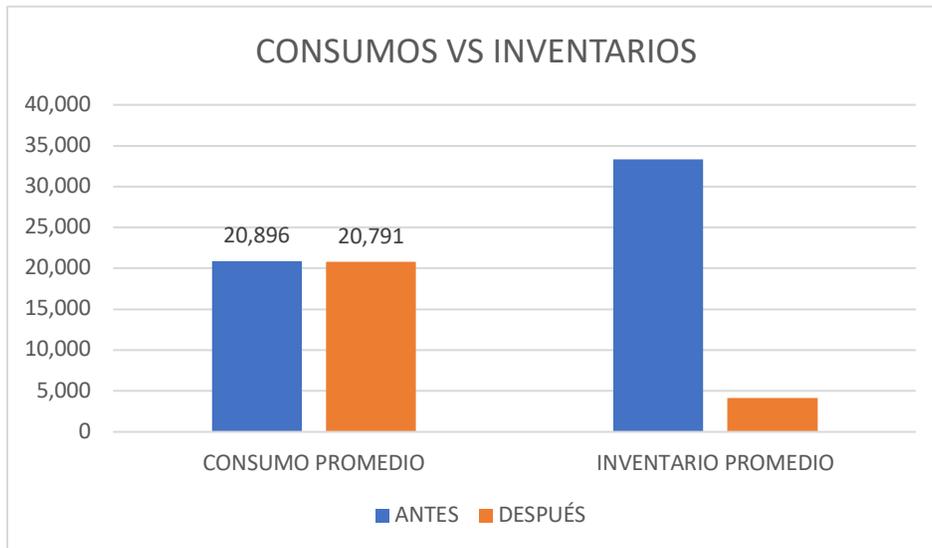
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

**RESULTADOS**

Una vez que se estandarizaron las ubicaciones para cada MP y que ahora cada una de ellas tiene un lugar definido impacta de manera positiva en los tiempos de despacho, ya que al recorrer menor distancia el despacho se realiza de una manera más eficiente.

Haciendo un análisis minucioso de la reducción del inventario se puede ver como el consumo promedio mensual no presenta una diferencia significativa con respecto al periodo de Julio 2018 a Junio 2019, pero no es así para el comportamiento del inventario promedio mensual, ya que la diferencia es muy significativa, ya que representa un 88% en la reducción del inventario en el Producto 1A, tal y como se muestra en la gráfica 4.

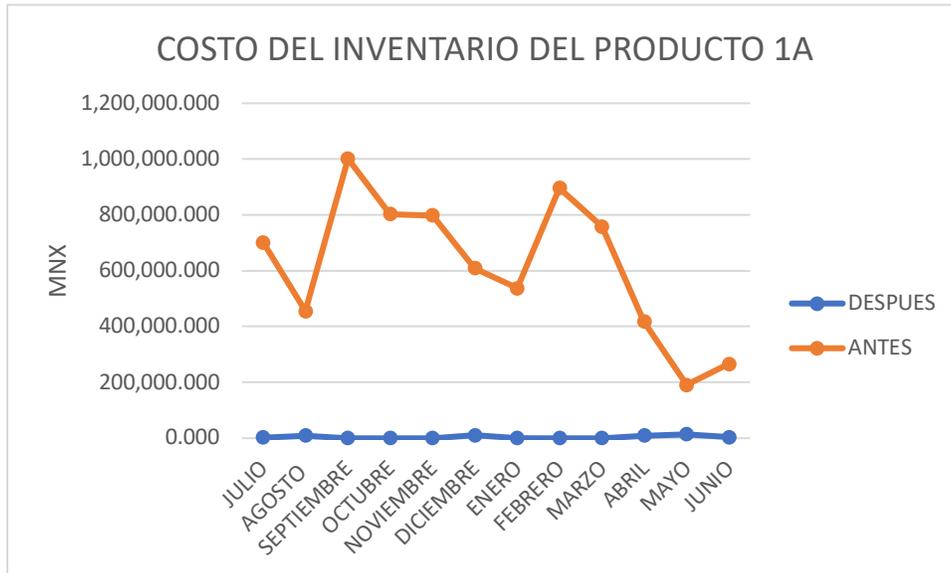
Gráfica 4. Comparativo del consumo e inventario promedio mensual



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

Para hacer más representativo el ahorro generado en la gráfica 5 se muestra el costo del inventario promedio mensual comparando ambos periodos, donde se puede observar una disminución considerable en el costo del inventario.

Gráfica 5. Comparativo del costo del inventario de MP Del almacén



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa

### CONCLUSIONES

El rol que juegan los inventarios en una compañía manufacturera y comercializadora es de vital importancia para la misma, dado que representan una proporción significativa de sus activos y por ende de sus procesos productivos. Por tal consideración, se requiere de una administración efectiva de las materias primas, así como de los productos en proceso y terminados. El seguimiento administrativo presenta una constante oportunidad de mejora en el sistema de control de inventarios.

La aplicación que se le dio a la clasificación ABC en el almacén nos permitió asignar una ubicación específica para cada materia materia prima, ya que se colocaban donde fuera, con ello se agiliza el despacho de cada una de ellas, ya que las distancias que se recorren ahora son más cortas, lo que permite entregar ordenes pesadas en menor tiempo y en las cantidades solicitadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gutiérrez, Ó. P (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios, vol. 22. Núm. 38. Cuadernos de Administración, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/pdf/205/20511730009.pdf>
- Heizer, J. (2010). principios de administración de operaciones. México. Pearson.
- Krajewski, L. y Larry Ritzman. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. México, DF: Prentice Hall.
- Rendel, B (2009). Administración de operaciones. México. Pearson.
- Villegas, C., Chaves, G., Castillo, A, Caicedo, N y Solarte, W. P (2004). Costeo ABC. ¿Por qué y cómo implantarlo?, núm. 12. Estudios Gerenciales. Universidad ICESI Cali, Colombia. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/pdf/212/21209203.pdf>

# DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA PARA CONTROL DE ALMACENE EN EMPRESA TEXTIL

JESÚS AMPARO MORALES GUZMÁN<sup>43</sup>, CRISTINA OROZCO TRUJILLO<sup>44</sup>, LAURA CONCEPCIÓN ESPINOZA PORTILLO<sup>45</sup>

## RESUMEN

El funcionamiento de una empresa está dado por las actividades de los departamentos que la conforman los cuales realizan actividades encaminadas a lograr un esfuerzo de conjunto para que la empresa funcione como un todo. La empresa Textil Ubicada en la Comunidad de Cuamio no es la excepción y preocupados por alcanzar un funcionamiento óptimo se realiza un diagnóstico, lo cual da como resultado que en área de almacén de hilo y producto terminado existen cantidades excesivas de material rezagado y maltrata por un valor de \$1.5 millones de pesos, además que este material obstruye el flujo de materiales y por ende entorpece las actividades cotidianas de la empresa , este trabajo consta de 5 fases las cuales son: 1.- desarrollo de SIPOC; 2.- relación entre áreas; 3.- Análisis del Área de oportunidad; 4.- desarrollo de Indicadores de Tela en crudo; 5.- análisis del almacén; 6.- diseño de propuesta de mejora. Este proyecto se realiza con la finalidad de establecer un control y seguimiento del material dentro del almacén para ayudar en la eliminación de desperdicios de tiempo haciendo más eficientes los procesos productivos de la empresa, buscando una reducción de costo de producción y almacenamiento.

Palabras clave: manejo de almacén, producto daño, disminución de costos.

---

<sup>43</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior del sur de Guanajuato.  
ja.morales@itsur.edu.mx

<sup>44</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior del sur de Guanajuato.  
c.orozco@itsur.edu.mx

<sup>45</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior del sur de Guanajuato.  
lc.espinoza@itsur.edu.mx

## **INTRODUCCIÓN.**

Analizando la empresa Textil, planta Cuamio de la manera antes descrita se detectó que el área de oportunidad notable se encontraba en el departamento de almacén ya que su mal funcionamiento afecta a otros departamentos que dependen de las actividades del mismo. En el área se encontraron problemas de acomodo y rezago de materiales, suciedad, materia de prima y producto que se convierte en pérdida debido a su mal estado, además de la introducción de otros materiales no pertenecientes al área y una falta de control de accesos al almacén. La razón que impulso la investigación fue la importancia que tiene el manejo de inventarios dentro de la empresa, y que en la presente no se está dando, además del capital de la empresa que se está perdiendo sin tenerse cuantificado.

Es por esto que el presente trabajo se enfoca en el desarrollo de una propuesta que impulsa la mejora en función de minimizar las pérdidas en el almacén de dicha empresa.

## **MARCO TEÓRICO**

Dentro del manejo de inventario existen varias herramientas administrativas las cuales aplicadas correctamente pueden evitar las fallas en los almacenes de las empresas, disminuyendo las mermas en estos departamentos.

Administración de operaciones (AO)

Producción es la creación de bienes y servicios. Administración de operaciones (AO) es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades que crean bienes y servicios se realizan en todas las organizaciones. En las empresas de manufactura, las actividades de producción que crean bienes usualmente son bastante evidentes.

SIPOC

El SIPOC es un diagrama de flujo a alto nivel y, a su vez, es el primer paso para la realización de un diagrama de flujo detallado (flujograma de proceso). Permite visualizar los pasos secuenciales de un proceso definiendo claramente sus entradas, salidas, proveedores y clientes. Recoge detalles importantes sobre el

inicio y el final del proceso. Es una herramienta de gran utilidad para identificar el proceso a investigar en la primera etapa de la metodología DMAIC. Sus principales virtudes son que, con él, se consigue concretar el ámbito de los proyectos Lean 6 Sigma, clarificar los papeles de las partes implicadas y, especialmente, es de gran utilidad para identificar a los clientes. Permite tener un conocimiento consistente del proceso analizado ya que se consensua por el equipo del proyecto de mejora. El procedimiento para realizar un SIPOC es muy sencillo: se trata de listar las partes implicadas en el proyecto distinguiendo entre Proveedores (Suppliers), Inputs, Proceso, Output y Clientes. Con el SIPOC creado, se ven cuáles son las actividades involucradas y de qué forma están interconectadas. Además, se pueden discernir fácilmente las partes implicadas de las que no lo están. Por último, ayuda a identificar a los clientes y resaltar los que se tienen que satisfacer de acuerdo con los objetivos del proyecto. Con mucha frecuencia los clientes y proveedores de los procesos que se analizan son internos. También es relativamente frecuente que el mismo departamento, sección o persona sea proveedor y cliente a la vez.

#### LAYOUT

El layout del almacén es el primer paso en el trabajo de diseño de la instalación. La distribución del espacio es aparentemente una cuestión sencilla, pero resulta complicada de resolver en la práctica.

Generalmente, el diseñador de un almacén se suele encontrar con un espacio en el que ciertos factores suponen una seria limitación sobre la superficie disponible. Es por ello que la distribución ha de ser cuidadosamente estudiada. Cuando se ha de decidir la disposición que debe tener un almacén, tanto interna como externa, pueden darse tres situaciones diferentes que pueden hacer necesaria una diferente asignación de espacios, como son la instalación de nuevos almacenes, la ampliación de los ya existentes o la reorganización de los que actualmente están en servicio (aunque la última de estas tres situaciones no implica la necesidad de tomar decisiones de mucha trascendencia que afecten a medio y a largo plazo al desarrollo del negocio). No obstante, sea cual sea la situación, la distribución general de una instalación debe ser acorde con un buen sistema de almacenamiento que cubra estas necesidades:

El mejor aprovechamiento del espacio

La reducción al mínimo de la manipulación de las mercancías

La facilidad de acceso al producto almacenado

El máximo índice de rotación posible

La flexibilidad máxima para la colocación del producto

La facilidad de control de las cantidades almacenadas.

Para conseguir esos objetivos, primero se ha de efectuar una distribución planimétrica, lo que se conoce más habitualmente con el término inglés layout, es decir, el diseño de un almacén plasmado en un plano. El layout debe realizarse respetando las reglas básicas del buen almacenamiento además de evitar zonas y puntos de congestión, facilitar las tareas de mantenimiento y determinar los medios necesarios para obtener la mayor velocidad de movimiento posible y así reducir los tiempos de trabajo.

En el diseño de la distribución deben estar perfectamente definidas las siguientes zonas:

A. Zonas de carga y descarga

B. Zona de recepción

C. Zona de almacenaje

D. Zona de preparación de pedidos

E. Zona de expedición

Inventarios

inventario en una empresa se basa en todos los productos y materias primas que posee la empresa y que son potenciales para la futura venta y que proporcione beneficios a la organización. El inventario está formado por todo el stock de la empresa que no se ha vendido, las materias primas que se poseen que les permiten crear nuevos productos y todos aquellos productos que se encuentran en el proceso de producción de la empresa y próximamente ya estarán disponibles para su venta. ¿Por qué son necesarios los inventarios?

Como ya hemos comentado antes, los inventarios y su control son imprescindibles para conocer la realidad de la empresa y poder actuar gracias a la información que transmiten a la dirección de la empresa. Esta información ayuda a las personas que

forman parte de la organización a tomar decisiones a consecuencia de los resultados obtenidos. Entre los motivos que existen para realizar inventarios en las empresas encontramos algunas ventajas como:

**Capacidad de dirección:** te permiten decidir qué decisión tomar después de ver cuál es la cantidad de stock que posee tu empresa. Es decir, si por ejemplo tienen mucho stock de una colección de ropa y estamos a final de temporada, es posible que se decida rebajarla para intentar venderla de forma más rápida y poder sacar la siguiente.

**Fluctuaciones de la demanda:** controlar el inventario cada cierto tiempo te permite la posibilidad de ver cuándo es la época que más o menos se vende y las sorpresas son menores. **Inestabilidad del suministro:** gracias a los inventarios podemos saber en todo momento cuándo vamos a necesitar adquirir nuevos suministros para producir nuestros productos. **Descuentos por cantidad:** la compra de materias prima en cantidades más grande disminuye el precio de cada unidad. El control del stock y las necesidades de producción que tenemos nos puede ayudar a reducir los costes.

#### Partes del inventario

El inventario de una empresa posee tres partes diferenciadas que separan las cosas que posee la empresa con las que debe para ver cuál es el resultado final entre una parte y otra. Las partes que podemos encontrar son el capital activo, capital pasivo y capital líquido.

#### Capital activo

El capital activo está formado por todos aquellos valores y bienes que posee la empresa en cuestión. **Activo fijo:** valores adquiridos para la explotación de la empresa y su actividad, pero que no buscan vender como maquinarias o bienes inmuebles. **Activo circulante:** valores adquiridos para el negocio como las materias primas. **Activo disponible:** dinero efectivo que se tiene en las diferentes cuentas bancarias. **Activo exigible:** todos los derechos de cobro de créditos que tiene la empresa a corto plazo, como clientes que aún deben pagarte. **Activo transitorio:** cuentas propias de la empresa como, por ejemplo, adelantos de años próximos o dividendos provisionales. **Activo nominal:** todos aquellos bienes intangibles que

posee la empresa como patentes o concesiones. Activo de orden: todas las cuentas que no modifican el capital porque tienen su contrapartida en el pasivo.

#### Capital pasivo

Este tipo de capital se basa en las deudas que la empresa ha generado a través de su actividad y negocios. Pasivo exigible: son las deudas contraídas hacia terceros a medio largo plazo como las hipotecas, obligaciones o acreedores en cuenta corriente. Pasivo no exigible: la forman aquellas cuentas que, sumadas a la Cuenta de Pérdidas y Ganancias, ayudan a realizar el balance general de la empresa. No constituyen deudas con terceros, sino que son la parte de la que tiene responsabilidad la empresa como el capital o las reservas. Pasivo de orden: lo componen todas aquellas cuentas que no modifican el capital porque también tienen su contrapartida en el activo.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Identificación.

En la empresa “Empresa Textil.” planta Cuamio se encontró un área de oportunidad en el departamento de almacén el cual se encuentra dividido en almacén de hilo y de tela en crudo, en ambos se encuentran cantidades de material sin movimiento, rezagado o no identificado, mismo que representa una pérdida monetaria de aproximadamente 2 MDP, ya sea por pérdida de valor con el paso del tiempo o por el costo que conlleva el manejo del material y el costo de mantenimiento de almacén.

### **JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto se realiza con la finalidad de establecer un control y seguimiento del material dentro del almacén para ayudar en la eliminación de desperdicios buscando una reducción de movimientos, traslados innecesarios, riesgos de accidentes y el nivel de existencias almacenadas, así como su costo por almacenamiento.

## OBJETIVOS

Objetivos generales.

Implementar una estrategia para mejoramiento el proceso de control de materiales mediante un sistema de administración de inventario en el área de almacén en la empresa textil “Empresa Textil

## METODOLOGÍA

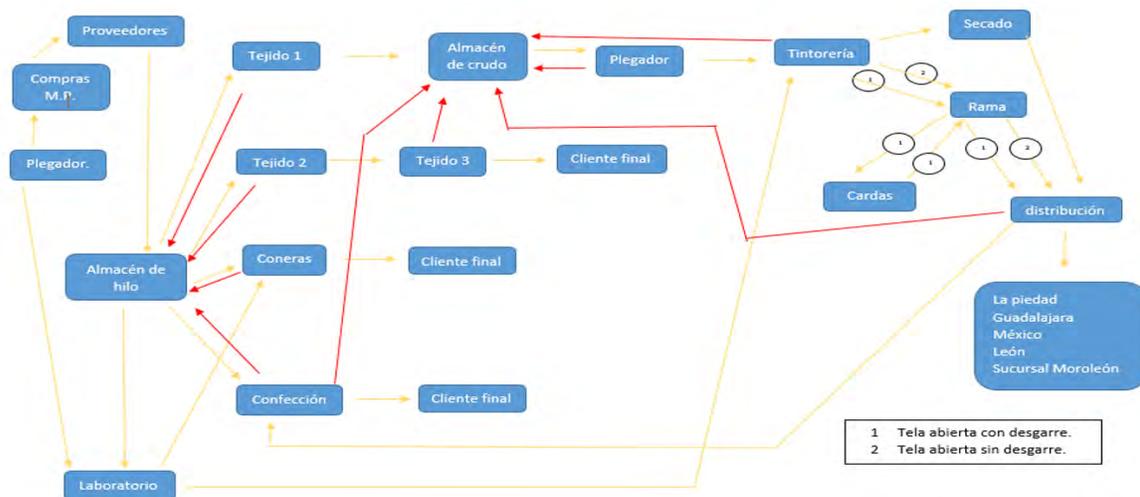
### FASE 1: DESARROLLO DE SIPOC

Para iniciar con el análisis de los procesos de la empresa se realizó un análisis de las relaciones entre proveedores, entradas, operaciones, salidas y clientes (SIPOC por sus siglas en inglés); para entender el proceso productivo de la planta textil y establecer las relaciones entre los procesos y el almacena si como los procesos del mismo almacén.

### FASE 2: RELACION ENTRE AREAS

AL tener listo el SIPOC que corresponde a la FASE 1, se desarrolló el diagrama de relación con las diferentes áreas que cuenta la empresa, así mismo se muestra las devoluciones que las diferentes áreas se pueden hacer entres si las cuales son mostradas con líneas de color rojo, de esta manera se tiene como resultado el siguiente diagrama:

Ilustración 2 Ilustración de la relación de los procesos con el almacén



### FASE 3: Clarificación de los hallazgos en las áreas de oportunidad

Área de oportunidad: Almacén de hilo y tela en crudo

Problemas encontrados en el área son:

Producto viejo

Producto maltratado

Producto no perteneciente al área

Producto mal ordenado

En la empresa “Empresa Textil.” planta Cuamio, son elevadas las cantidades de material sin movimiento, rezagado o no identificado el cual representa una pérdida monetaria, por su disminución de valor con el paso del tiempo o por el costo que conlleva el manejo y almacenamiento del material.

### FASE 4: MEDICION

En esta fase definimos las unidades de medición de cada uno de los aspectos importantes para el análisis de este proyecto se utilizarán una serie de indicadores

#### Indicadores de Tela en crudo

Indicador	Formula
Total de mercancía dentro del almacén (toneladas)	= inventario + entradas - salidas
Total de mercancía identificada (toneladas de mercancía etiquetada y registrada)	= total de mercancía en almacén-mercancía no etiquetada
Mercancía en mal estado (Uso de etiqueta roja)	Se obtiene solo por conteo
Mercancía no identificada	= total de mercancía en almacén-mercancía identificada
Devoluciones	Se obtiene al momento de su registro de entrada

Espacios Totales	= 144
Espacios Disponibles o Vacíos	= total de espacios-total de espacios ocupados
Espacios Ocupados	Espacios totales-Espacios Disponibles o Vacíos
Sobreutilización	Total, de espacios que sobresalen de las estanterías

#### Indicadores de hilo

Una vez establecidos los indicadores empezaremos a realizar un análisis del almacén.

### FASE 5: ANALISIS DEL ALMACEN

Áreas de oportunidad encontrados

Almacén de crudo

Producto viejo.

Producto maltratado.

Producto no perteneciente al área.

Producto mal ordenado.

Distribución actual

Ilustración 3. ilustración del layout del almacén de tela



La ilustración 1 se muestra cómo se encuentra distribuido el almacén de tela en crudo, el cual cuenta con siete pasillos verticales y dos pasillos horizontales; en pasillo horizontal del fondo del almacén se encuentra encimada la tela deportiva y la tela afelpada, por tanto, esta área ya no funciona como pasillos, ya que, día con día se va incrementando de material esta área, es tanto el exceso de tela que ya se está filtrando a los temas pasillos. Por otra parte, en el otro extremo horizontal del almacén, al inicio de cada fila de estantería se colocaron tarimas de tal manera que se pudiera almacenar más tela, lo que provoco se redujera el espacio del pasillo

Análisis inicial de tela en crudo

Dentro del almacén de tela en crudo se encontró el siguiente material almacenado:

TONELADAS	DESCRIPCION
160	Registradas en inventario
2	No identificadas con etiqueta
10	Entradas por día
7	Cuellos
15	Devoluciones de cliente

Almacén de hilo.

Por otra parte, en el almacén de hilo se encontraron los siguientes problemas:

Producto viejo.

Producto maltratado.

Producto no perteneciente al área.

Producto mal ordenado.

Distribución Actual

Ilustración 4 layout del almacén de hilo



En la imagen 2 se muestra la distribución actual del almacén de hilo, teniendo un pasillo en la parte media del almacén, al lado derecho se encuentra diferente tipo de hilo acomodado en filas desde la entrada del almacén hasta el tope con la pared. Por otro lado, en la parte izquierda del almacén se encuentra un espacio especial para la pintura, después de la pintura se encuentra diferente tipo de hilo en su mayoría es tipo jaspe, el cual no se encuentra acomodado de una manera correcta, teniendo espacios sin utilizarse y a su vez dichos espacios se encuentran con una gran cantidad de suciedad. A diferencia del lado derecho este no se encuentra ordenado por filas, sino se encuentra disperso en esta parte del almacén.

Análisis Inicial de Almacén de Hilo

TIPO DE HILO	CANTIDAD DE BOLSAS	TIEMPO DENTRO DE ALMACEN
Jaspe	1742	3 a 4 años
Jaspe azul	52	3 a 4 años
Jaspe rosa	50	3 a 4 años
Jaspe verde	27	3 a 4 años
TOTAL	1871	

TIPO DE HILO	CANTIDAD	TIEMPO DENTRO DE ALMACEN
Poliéster filamento	200 cajas	2 años
Acrílico	ND	20 años

### FASE 6: MEJORA

Una vez que se realizaron los análisis de las áreas de oportunidad que se identificaron se desarrollan una serie de propuestas para solucionar las áreas de oportunidad detectadas

Propuestas.	
Redistribución de almacén. Implementación de metodología 5 S´s Uso de etiqueta roja Alternativas para sacar del almacén el material en mal estado y el material rezagado: *Remates de tela *Donaciones *Convenios con escuelas *Reproceso Compra de escalera	Redistribución de almacén. Implementación de metodología 5´s Señalamiento(nombre) en los pasillos Alternativas para sacar el material que tiene tiempo sin utilizarse *Venta a empresas dedicadas a fabricación de ropa *Remates de hilo Compra de montacargas lateral Remover a otro sitio la pintura del almacén No comprar hilo de color sino teñirlo

en la aplicación de la herramienta de las 5's se identificaron algunas mejorar para aplicar en almacenes y mantener el almacén organizado.

Seiri (Clasificación)	Seiton (Organización)	Seiso (Limpieza)	Seiketsu (Estandarizar)	Shitsuke (Seguir mejorando)
Uso de etiqueta roja	Asignación de lugares para cada tipo de tela	Plan de mantenimiento de almacén	Implementación del formato de control de lotes entregados del departamento de tela en crudo	Capacitación de los empleados en el tema de la metodología 5's
Generar etiquetas para el material no identificado	Etiquetado de espacios en estantes	Destacarse del material en mal estado, por alguna de las alternativas propuestas	Implementación del formato de control de accesos al área de almacén	
	Establecimiento de pasillos y su señalamiento		Implementación del formato de control de entradas y salidas de material	

### Distribución Propuesta de almacén de hilo



Análisis de hilo.

TIPO DE HILO	CANTIDAD DE BOLSAS	TIEMPO DENTRO DE ALMACÉN
JASPE	1742	3 a 4 años
JASPE AZUL	52	3 a 4 años
JASPE ROSA	50	3 a 4 años
JASPE VERDE	27	3 a 4 años
<b>TOTAL</b>	<b>1871</b>	

Tipo de hilo	Cantidad	Tiempo dentro del almacén.
Poliéster filamento	200 cajas	2 años
Acrílico	ND	20 años

El almacén se encuentra ocupado en gran parte por el hilo tipo JASPE, dicho hilo tiene de 3 a 4 años sin ser utilizado, lo cual genera una pérdida de espacio para nuevos materiales y por consecuente se tiene dinero estancado. Este tipo de hilo no se encuentra en orden dentro del almacén, entre torre y torre de hilo se encuentran espacios sin ser utilizados mismos espacios que están sucios a causa de defecaciones y plumas de pájaros, a su vez existen hilos que se encuentran a la intemperie.

A consecuencia de esto, existen algunos hilos que se encuentran enlamados o con un alto índice de suciedad.

Propuesta 1 (venta de hilos sin rotación.)

Los hilos que ya no son utilizados desde hace más de un año deben ser sacados de este almacén ya que solo está costando dinero el tenerlos ahí dentro. Una de las maneras para sacar los hilos es venderlos a empresas que se dediquen a la fabricación de ropa, puede ser ropa que no tenga importancia con la moda como lo es fabricación de ropa para mascotas, esta ropa no importa la moda por lo tanto se puede vender hilo del color que se tenga en almacén.

También el hilo se puede ofrecer a talleres dentro de Moroleón y Uriangato a un menor costo para que sea adquirido fácilmente. De esta manera se reducirá el inventario que se tiene en almacén y se recuperara una parte de la inversión. Pero entre más pase el tiempo será más difícil sacarlo, incluso este puede llegar a perder sus propiedades hasta que ya no pueda ser utilizado y esto será pérdida total.

Propuesta 2 (Teñir la tela.)

Dentro del almacén el hilo que menos es utilizado es de color, el hilo que tiene una mayor rotación es el hilo blanco, la mayoría de las telas que son fabricadas son de hilo blanco o hilo en un tono neutro y posteriormente el teñido.

Esta segunda propuesta tiene como finalidad el no comprar tanto hilo de color, sino más bien comprar hilo neutro y posteriormente teñirlo, de esta manera también disminuirá el inventario dentro del almacén.

**Propuesta 3 (reparar torres de tarimas.)**

Existen torres de hilo que están empaquetadas en cajas, las cuales es mayor la caja que la tarima por lo tanto las cajas al tener dentro un cierto peso por los hilos tienden a desbordarse provocando daños en las cajas y posteriormente pueden provocar daño en el hilo.

Para un mejor funcionamiento y cuidado de los hilos, colocar las cajas en tarimas más grandes o colocar los hilos en cajas más pequeñas de ancho para evitar futuros daños al hilo.

**Propuesta 4**

se debe contar con una división de las siguientes áreas dentro del almacén. Se realizaron las siguientes fórmulas para determinar los indicadores dentro del almacén.

**Distribución propuesta de almacén de crudo**

Indicador	Formula
Nivel de rotación	= ventas totales/cantidad de producto en almacén.
Utilización del espacio	=espacio utilizado – espacio libre.
Pedidos incompletos	=Cuantos no se completaron.
Pedidos perfectos	= Total de pedidos – reclamación de pedidos.

**Propuesta 1**

Se propone generar una gestión del almacén organizado ya que este facilita la gestión manual del almacén y se puede ir buscando una pre asignación para cada producto que vaya a llegar en existencia, ya que ahorita se cuenta una gestión del almacén caótico que este no tiene ubicaciones pre asignadas para cada producto y se va almacenando de acuerdo a la disponibilidad de espacio y/o criterio del

almacenista, lo cual puede generar una confusión entre los empleados en el área de almacén.

La propuesta que se va generar es la siguiente:

Los artículos de más movimiento deben ubicarse en la salida del almacén para disminuir el tiempo de desplazamiento y agilizar la operación para que vaya en el menor tiempo posible a la siguiente estación.

Los artículos que tengan algún defecto (manchas, rupturas, enlamadas, húmedas, etc.) deberán ubicarse en un espacio donde estén retirados de la tela en crudo esto debido a que se comienza a generar defectos en los demás lotes que se van colocando en la parte inferior de ellos.

Los espacios altos, deberán usarse para artículos que sean un tanto más ligeros como lo son los cuellos que salen de tejido, al igual pueden almacenarse productos que estén alta mente protegidos que no se vaya a generar algún defecto y esto genere un reproceso.

Buscar opción de venta a todo aquel producto que fue devuelto por clientes.



Buscar opción de venta a todos aquellos productos que estén antaño y en buen estado

Buscar opción de patrocinio o reproceso a la mercancía que sufra algún defecto (manchas, rupturas, enlamadas, húmedas, etc.). Por lo tanto, si se elige un reproceso implicara un costo más elevado al que fue procesado el producto.

Hacer limpieza dentro del almacén debido a que entra el montacargas a almacén de hilo y comienza a levantar suciedad.

### Descripción del Almacén Propuesto

Los Artículos de alta rotación son asignados en la parte del pasillo A y pasillo B debido a que estos artículos son los que más se demandan, por lo tanto, cuando se ingrese con el “Carrito Montacargas” podrán aprovechar el viaje por si hay algún otro artículo de mediana o baja rotación pueda transportarlo.

El área de Frente está destinada para los artículos que van a salir en próximo, estos artículos se estarán dejando en la parte de atrás, la mercancía tendrá que ser recorrida hacia adelante para que se vaya dejando el espacio de la parte de atrás y la mercancía vaya teniendo un flujo lineal.

El operador ingresa con “El carrito monta cargas” por cualquiera de los pasillos este tendrá que llegar hasta la parte superior del almacén para así siga el camino y vaya hasta el pasillo G y deje la mercancía en la parte de Artículos destinados a la próxima estación.

Todo esto será con el beneficio de que no se queden los “Carritos Montacargas” en medio de los pasillos y obstruyan el paso para sacar alguna mercancía, al igual para que no haya accidentes en el área.

### CONCLUSIONES Y TRABAJO A FUTURO

En base al principio del trabajo presentado, enfocado a la propuesta de identificación, planteamiento de problemas y propuestas de mejora. Se concluyó que la empresa Tejidos Gaytán, planta Cuamio, se están teniendo perdidas tanto de capital económico, de espacio y volumen de espacios asignados para el área de almacenes. Con la utilización de indicadores, herramientas como Pareto, diagramas, SIPOC, entre otras se obtuvo la información para determinar dichas mejoras y propuestas, que le servirán a la empresa para obtener ganancias económicas y de espacio.

Dentro de las áreas de trabajo es fácil identificar que no se lleva un control para el manejo de los materiales, no se hace una planeación para identificar los espacio que se utilizaran o disponibles, lo cual, provoca un caos cuando se tienen entradas de nuevo material, se mezclan los materiales nuevos con algunos que ya están ahí dañados, para el acomodo es tardado, además que algunas de las veces se daña

producto que estaba en buen estado por la rotación que se tiene que hacer o movimientos.

Se pretende que en base a la investigación y trabajo desarrollado todos los problemas disminuyan, la empresa obtenga ganancias y mejoras, que se verán reflejadas a futuro. Se recomienda que se planeen las compras y producción más a fondo y con datos que avalen por qué la producción o compra y se disminuyan las sobre-explotaciones de almacenes y no tener producto rezagado que al final solo son pérdidas por lo difícil que será sacarlo o ponerlo en movimiento económico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- oalla, P. P. (2017). Gestión de inventarios. España: Paraninfo S.A.
- Corzo, J. T. (2002). Aplicación de un sistema de gestión de inventario. Aplicación de un sistema de gestión de inventario. IV.
- GUERRERO, H. (2010). Inventarios. Manejo y control.: Starbook Editorial, S.A.
- Heizer, J. (2002). Principios de administración de operaciones. Estado de México: PEARSOM.
- Ortega, R. (2010). Inventarios, el paso hacia la profesionalización de los negocios. expologística.
- Ross, S. W. (2006). Fundamentos de finanzas corporativas. Séptima edición. México: Editorial McGraw-Hill.
- Sacristan, F. R. (2005). Las 5s, Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo. España: FC Editorial.

# DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS PESADOS DE UN PARQUE LOGÍSTICO DEL ESTADO DE VERACRUZ

MAGDALENA HERNÁNDEZ CORTEZ<sup>46</sup>, LOT ROJAS MORA<sup>47</sup>, JOSÉ MANUEL MANZO LÓPEZ<sup>48</sup>

## RESUMEN

Este artículo describe la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada que intervienen en el proceso operacional de un parque logístico, tiene como objetivo aumentar el nivel de disponibilidad de los equipos de tal forma que se conserven en condiciones de funcionamiento seguro y eficiente para garantizar la prestación de servicios de maniobra y almacenamiento de mercancías, con el fin de contribuir en el cumplimiento de la política de calidad establecida por la empresa.

Se identificó el problema que presenta la organización con respecto a la falta de un plan que administre los procesos de servicios preventivos, se realizó el diagnóstico de los equipos, en donde se encontraron fallas que fueron analizadas con un AMEF, después de este punto se implementó la codificación que permite identificar y ubicar rápidamente a cada uno de los equipos, después se procedió a la construir las fichas técnicas que permiten conocer las características más importantes de la maquinaria, posteriormente se elaboró el programa de mantenimiento, que será el instrumento guía para realizar las actividades de una manera organizada y controlada, finalmente se presentan los indicadores de mantenimiento en donde se obtuvo un aumento del 15% de disponibilidad.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, equipos pesados, disponibilidad, AMEF.

---

<sup>46</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. magdalena.hernandez@itstb.edu.mx

<sup>47</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

<sup>48</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

**ABSTRACT**

This article describes the development of a preventive maintenance program for heavy machinery involved in the operational process of a logistics park, aims to increase the level of equipment availability so that they are kept in safe and efficient operating conditions. to guarantee the provision of maneuver and storage services for merchandise, in order to contribute to the fulfillment of the quality policy established by the company.

The problem that the organization presents regarding the lack of a plan that manages the preventive services processes was identified, the diagnosis of the equipment was made, where failures were found that were analyzed with an AMEF, after this point it was implemented the coding that allows to identify and quickly locate each one of the teams, then we proceeded to build the technical sheets that allow to know the most important characteristics of the machinery, then the maintenance program was developed, which will be the guiding instrument to perform the activities in an organized and controlled manner, finally the maintenance indicators are presented where an increase of 15% of availability was obtained.

Keywords: Preventive maintenance, heavy equipment, availability, AMEF.

**INTRODUCCIÓN**

El mantenimiento adopta un nivel muy importante en cuanto a la optimización de procesos productivos en una empresa, esto contribuye a la confiabilidad de los equipos, disminuyendo las paradas de los mismos, lo cual ayuda a minimizar costos y aumentar la productividad, mejorando así la calidad de sus servicios.

Debido a la necesidad de conseguir la mejora de los procesos por la alta competitividad de los mercados, las empresas se han visto en la obligación de desarrollar planes o programas de mantenimiento con tal de alcanzar un desarrollo integral y aumento de la confiabilidad y capacidad de sus equipos, con el objetivo de dejar atrás el obsoleto y tradicional plan de mantenimiento correctivo, envolviendo a este último dentro del alcance del programa de mantenimiento preventivo. En el caso del Parque Logístico cuyo objeto social corresponde a la carga, descarga, consolidaciones de mercancía, transporte y movilización de carga

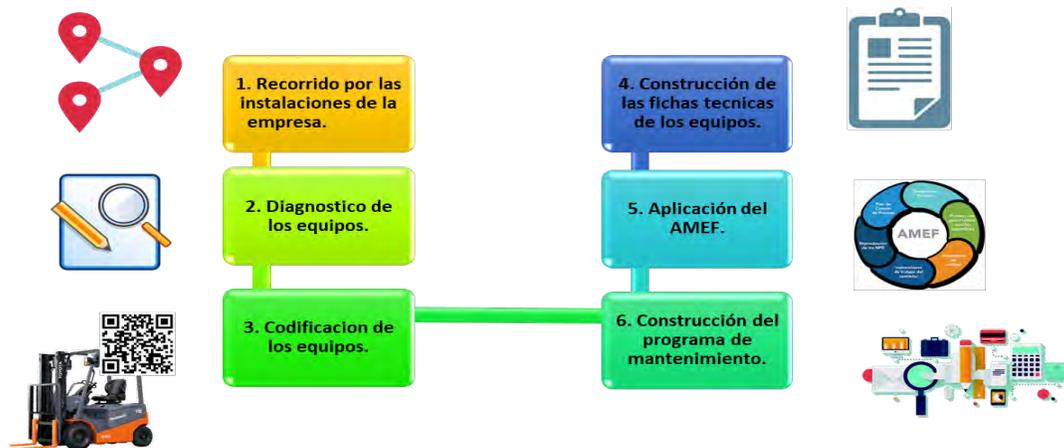
y limpieza de contenedores, enfrenta en los últimos dos años una pérdida del 33% del total de los activos que corresponde a una pérdida mayor a un millón de pesos. A raíz de la situación antes descrita en la que se encuentra la organización se hace necesario evaluar alternativas para mejorar la planeación y organización del mantenimiento. Es por esto que se opta por desarrollar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa como solución a las dificultades por la que pasa el área de mantenimiento.

### **METODOLOGÍA**

La principal actividad que se realiza en el parque logístico es la carga y almacenamiento de mercancías, es por ello que se necesita contar con la maquinaria total disponible, y garantizar que las actividades se realicen en tiempo y forma para cumplir con los servicios que ofrece la empresa, se debe tener una buena disponibilidad de todos los equipos. Sin embargo, la empresa presenta un déficit en este indicador debido a que existe maquinaria que no está disponible para las operaciones de trabajo. Es por ello que se opta por la realización de un programa de mantenimiento preventivo. (Peach, 2002)

Según Shkiliova y Fernández (2011), el mantenimiento preventivo concibe la realización de intervenciones con carácter profiláctico que es una programación con el objetivo de disminuir la cantidad de fallos aleatorios. No obstante, éstos no se eliminan totalmente. Con el accionar preventivo se introducen nuevos costos, pero se reducen éstos en las reparaciones, las cuales disminuyen en cantidad y complejidad. Son intervenciones típicas de este sistema como: la limpieza, los ajustes, los reaprietes, las regulaciones, la lubricación, los cambios de elementos utilizando el concepto de recurso asignado justificado convenientemente y hasta las propias reparaciones de cualquier tipo, siempre que sean planificadas previamente. Los pasos a seguir para la construcción del programa se muestran en la figura 1.

Figura No.1 Pasos a seguir para la construcción del programa de mantenimiento preventivo.



Es de suma importancia hacer uso del análisis de modos de fallas y efectos conocido por sus siglas como AMEF, se define como un grupo sistemático de actividades dirigidas que permite identificar y evaluar fallas de un producto o un proceso, así como, los efectos que estas generan. Por consiguiente, mediante un análisis de frecuencia, severidad y ocurrencia, se permite jerarquizarlas y tomar acciones para atender las fallas que generan mayor vulnerabilidad en la confiabilidad del proceso y reducir las probabilidades de que se repitan. (Hoyle, 2010)

La aplicación del AMEF es de gran ayuda para identificar las fallas que se generan con mayor frecuencia en los equipos, esto con el fin de prevenir que estas sean severas y causen paro total en las maquinarias. A partir de este punto partirán las actividades de mantenimiento que serán agregadas al programa para prevenir los paros de la maquinaria. (Giménez, 2001)

Del mismo modo se establecieron indicadores de mantenimiento que permiten:

- Controlar objetivos.
- Medir funcionamientos.

Se han seleccionado adecuadamente unos indicadores de gestión de mantenimiento con mucho cuidado, teniendo en cuenta las necesidades específicas del área de mantenimiento de la empresa.

Estos indicadores se diseñaron con el fin de asegurar que los objetivos previamente establecidos del programa en mención se cumplan y llevar un seguimiento para establecer mejoras continuas.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Paso 1. Recorrido por las instalaciones de la empresa.

Se realizó el recorrido por el taller de mantenimiento, bodegas y patios de vacíos para analizar la gestión del mantenimiento en la empresa, para describir las dificultades que presenta el departamento de mantenimiento. En primera instancia se evidencio la falta de un programa o sistema que maneje y administre la planeación, organización, ejecución y control del mantenimiento.

Otro problema encontrado en el departamento de mantenimiento; específicamente del almacén, es que este no dispone de suficiente cantidad de repuestos y suministros generales. Lo que ocasiona retrasos en la reparación de equipos y cumplimiento de trabajos a fechas establecidas. No llevan un inventario organizado de las herramientas y repuestos, lo que genera un descontrol total de los mismos. A la falta de un programa de mantenimiento, el departamento de soporte operativo en el parque logístico efectúa el mantenimiento a falla o también conocido como mantenimiento correctivo. Es decir, equipo que se dañe, se hace la ejecución del mantenimiento correctivo de inmediato. Por esta condición tanto la vida útil de los equipos como la producción de la empresa se disminuyen elevando los costos de mantenimiento.

Paso 2. Diagnósticos de los equipos.

Después de realizar una revisión detallada a los equipos asignados en bodega uno y dos, en patios de vacíos, playa y reparación de contenedores, se encontraron los siguientes desperfectos a corregir, haciendo uso de la lista de chequeo que se muestra en la tabla 1, instrumento que fue de apoyo para la revisión.

Tabla No. 1. Lista de chequeo para los equipos.

Lista de chequeo			
<b>Fecha:</b>	<b>Hora:</b>	<b>No. De serie:</b>	
Marque con (x) si presenta falla o (✓) si esta en buen estado.		<b>Área:</b>	
<b>1. Revisión de operación</b>		Estado de cabina de trabajo	
Espejos		Estado de llantas	
Luces		Condiciones de arranque	
Boxina (Claxón)		Estado de sistema funcional	
Alarma de reversa		Estructura (oxido - deformación).	
Controles (Palanca)		<b>2. Niveles</b>	
Limpieza de equipo		Nivel de agua	
Lubricación general		Niveles de aceite de transmisión	
Estado de dirección		Nivel de aceite de motor	
Funcionamiento de frenos		Nivel de aceite hidráulico	
Presenta fugas		Nivel liquido de frenos	
Extintor		Otros	
<b>Observaciones</b>			

Los equipos con desperfectos encontrados se mencionan a continuación.

#### Montacargas 1

- Localizado en la bodega uno, presenta fallas en las cuatro llantas, la profundidad mínima en la banda de rodamiento está por debajo de lo requerido.

Operación a Corregir: Cambiar las cuatro llantas.

#### Montacargas 2

- Ubicado en la bodega uno, tiene las dos llantas traseras lisas y sin la presión de inflado requerido.

Operación a Corregir: Cambiar las dos llantas.

- El tracto camión 2: Está inactivo por latonería y pintura.

Operación a Corregir: Latonear y pintar.

#### Paso 3. Codificación de los equipos.

Para la realización del segundo objetivo se tomaron en consideración los siguientes puntos: la cantidad de máquinas de un grupo y el número consecutivo del total de los equipos, una vez que se obtuvieron los códigos los encargados de latonear procedieron a pintar los símbolos en cada equipo.

La importancia de la codificación de los equipos de una empresa es que sean identificados de una manera rápida y sencilla para ayudar al operador, al encargado

del mantenimiento y al personal en general a registrar cualquiera de las actividades relacionadas al equipo.

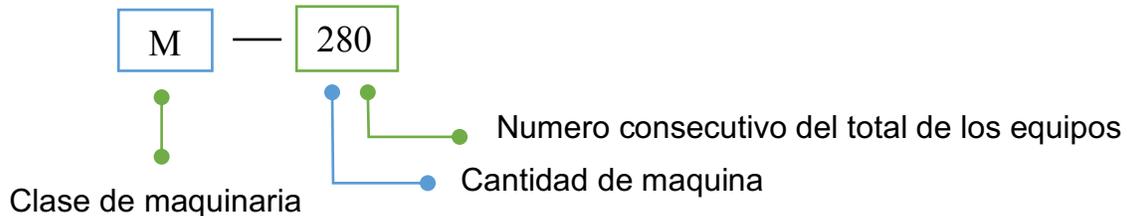
Para la codificación de los equipos del parque logístico se tomó en cuenta los siguientes parámetros: Código asignado: XX - XXX .

- Los dos primeros dígitos corresponden a la clase al que pertenecen los equipos en la empresa; la cual pertenecen a maquinaria pesada.
- Los montacargas se identificarán con las letras MC.
- La Konecranes (Yard Master) se identificarán con las letras HN.
- Los tracto camiones se identificarán con las letras TK.

Los siguientes códigos corresponden:

- Indican la cantidad de máquinas de un grupo.
- Numero consecutivo del total de los equipos.

Para explicar que significa cada carácter del código, se toma el siguiente ejemplo:



En la tabla 2 se muestra la codificación y la descripción del equipo.

Tabla No. 2 Codificación y descripción de los equipos.

Items	Codificación	Descripción del activo	Área de localización
1	MC-270	Montacarga Toyota	Bodega 3
2	MC-271	Montacarga Toyota	Bodega 3
3	MC-272	Montacarga Toyota	Bodega 3
4	MC-273	Montacarga Toyota	Bodega 3
5	MC-274	Montacarga Toyota	Bodega 3
6	MC-275	Montacarga Toyota	Bodega 3
7	MC-276	Montacarga Toyota	Bodega 3
8	MC-277	Montacarga Toyota	Bodega 3
9	MC-278	Montacarga Toyota	Bodega 2
10	MC-279	Montacarga Toyota	Bodega 2
11	MC-280	Montacarga Nissan	Bodega 1
12	MC-281	Montacarga Nissan	Bodega 1
13	MC-282	Montacarga Nissan	Bodega 1
14	MC-283	Montacarga Nissan	Bodega 1
15	MC-284	Montacarga Nissan	Reparación de contenedores
16	MC-290	Montacarga Nissan	SENASICA
17	MC-291	Montacarga Nissan	SENASICA
18	MC-292	Montacarga Nissan	Bodega 1
19	MC-293	Montacarga Nissan	Bodega 1
20	MC-294	Montacarga Nissan	Bodega 1
21	MC-295	Montacarga Nissan	Bodega 1
22	MC-296	Montacarga Nissan	Bodega 1
23	MC-297	Montacarga Nissan	Bodega 1
24	MC-299	Montacarga Nissan	Bodega 1
25	MC-480	Montacarga Toyota	Bodega 2
26	Mc-726	Montacarga Toyota	Bodega 2
27	MC-541	Montacarga Taylor	Bodega 2
28	MC-522	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
29	MC-524	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
30	MC-525	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
31	MC-526	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
32	MC-527	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
33	MC-528	Montacargas de vacíos Taylor	Bodega 2
34	MC-529	Montacargas de vacíos Taylor	Playa de vacíos
35	MC-549	Montacargas de vacíos Taylor	
36	MC-550	Montacargas de vacíos Konecranes	
37	HN-022	Reach Stacker(Konecrane)	Playa de maniobras
38	HN-023	Reach Stacker(Konecrane)	
39	TK-037	Tractocamión	Playa de vacíos
40	TK-020		
41	TK-051		

**Paso 4. Construcción de las fichas técnicas de los equipos**

Se realizaron los formatos en el cual se deben registrar las características físicas y funcionales más importantes o relevantes de un equipo, las fichas técnicas se agregarán al programa de mantenimiento, con la finalidad de conocer los sistemas de cada equipo y poder facilitar la compra de refacciones.

A continuación, en la tabla 3, se presentan un ejemplo de las fichas técnicas elaboradas para cada uno de los grupos de los equipos:

Tabla No. 3 Ficha técnica de montacargas.

FICHA TÉCNICA					
Nombre de equipo	Identificación de equipo		Grupo		
Montacarga	MC-280		Carga - Descarga		
Marca	Modelo	Color	Año	Numero de placa	
Nissan unicarrier	MP1F2A25DV	Blanco	2015	N/A	
Fabricante	Nissan		Especificación técnica		
	Motor	Nissan			
	Capacidad de levante	2.5 ton			
	Dirección	Hidráulica			
	Tara	4.1 ton			
	Caja de cambios	Automática			
	Exosto	Horizontal			
	Gatos hidráulicos				
		1 gato h. central			
		1 gatos h. laterales de ayuda			
		2 gatos h. desplazables			
	2 gatos h. de inclinación				
	2 gatos h. de torre				
Sistemas Principales					
Sistema hidráulico					
Mecanismo de levante					
Sistema de dirección hidráulico					
Unidad de potencia, combustible y de refrigeración					
Sistema eléctrico					
Sistema de potencia y rodante					
Chasis y cabina					

Para unificar información y permitir el conocimiento adecuado de los componentes de los equipos en la tabla 4 se presentan un ejemplo de los listados de partes de los tractocamiones y de los montacargas.

Tabla No. 4 Componentes principales del tracto camión.

Tractocamión		
Sistemas	Componentes	Función
Unidad de potencia y sistema de combustible	Motor 	Transformar la energía calorífica (combustión interna) a energía mecánica. Este efecto es una fuerza que produce el movimiento.
	Bomba de inyección 	Aparte de inyectar combustible en los cilindros también tienen la función de aspirar gas-oil del depósito de combustible.
	Tubería de combustible 	Transporta el líquido, especialmente combustible del vehículo de motor.
	Tanque de combustible 	Almacena el combustible, que es propulsado (mediante la bomba de combustible) en un motor.
Sistemas de refrigeración	Radiador 	Parte, que en los vehículos, sirve para enfriar el agua.
	Bomba de agua 	La función es la de recircular el agua a través del motor
	Correas 	Mover varios accesorios como el alternador, aire acondicionado, compresor y bomba de agua.

Paso 5. Aplicación del AMEF

En esta parte se muestra la aplicación del análisis de modos fallas y efectos realizados en los equipos, utilizando los siguientes términos.

Para poder hacer de este trabajo una integración del conocimiento y la experiencia, se trabajó en conjunto con las personas encargadas del taller de mantenimiento de la empresa, se realizaron entrevistas a los mecánicos, eléctricos, poncheros, latoneros y auxiliares de mantenimiento, que son los encargados de realizar los servicios, y que a su vez tienen mayor tiempo de laborar en la empresa, para conocer funcionamientos propios de la máquinas y cómo reaccionan ellos ante una

falla común presentada. El análisis de modos fallas y efectos, fue realizado en uno de los tres diferentes tipos de maquinarias que operan dentro de la organización. El formato utilizado para la realización de la AMEF se elaboró en Excel y se presenta a continuación en tabla 5, en ella se muestra el análisis del sistema de la unidad de potencia, en donde se identifican los modos de falla del motor, se establece la frecuencia y el tiempo de reparación, esta información se obtuvo de los reportes que realizan los trabajadores del taller de mantenimiento, así mismo se determinan los efectos y las causa que ocasiona el modo de la falla, para después calcular el número de prioridad de riesgo, siguiendo los valores de los criterios establecidos, una vez calculado el NPR se establecen las recomendaciones para solucionar los problemas identificados.

Tabla No. 5. AMEF.

AMEF																		
AMEF: Equipo: <input checked="" type="checkbox"/> Proceso: <input type="checkbox"/>					Análisis del Modo y Efecto de la Falla				Área: Mantenimiento		Elaborado por:							
					AMEF No. 002				Fecha de revisión:		Jose Manuel Manzo López							
					Descripción		Nombre del Equipo:		Código de equipo: TK-020		Departamento: Intendencia de equipos y cabuieria.		Fecha:					
							Equipo:		Modelo: SMV/5ECB 100 DS				Hoja 1 de 1					
Sistema	Componente	Modo de falla potenciales	Frecuencia (Años)	Tiempo de reparación (Horas)	Efectos de fallas potenciales	Causas potenciales	Controles de ocurrencia	Número de prioridad de riesgo				Acciones Recomendadas	Responsable	Aplicación de las acciones				
								S	O	D	NPR			Acciones Adoptadas	S	O	S	NPR
								E	U	T								
Unidad de potencia	Motor	Húmo blanco	2	2	Pérdida de potencia	*Baja presión de compresión. *Inyectores defectuosos. *Demasiado avance de la inyección.	No existen controles preventivos	5	5	10	250	Programar mantenimiento para reparación.	Mecánicos					
		Humo negro	2	2	Pérdida de potencia	*Filtro de aire sucio *Inyección retrasada *Baja presión de carga	No existen controles preventivos	5	5	10	250	Limpia o cambiar filtro, revisar turboalimentador, programar mantenimiento preventivo	Mecánicos					
		Motor cascabelea	3	2	Pérdida de potencia	*Tiempo muy adelantado *Depósitos excesivos de carbón en las cámaras de combustión	No existen controles preventivos	8	5	5	200	Revisar el tiempo del motor, realizar programación de revisión.	Mecánicos					
		Elevado consumo de aceite	4	2	*Fuera de servicio *Riesgo operacional	*Nivel de aceite elevado, baja viscosidad de aceite, fugas externas de aceite, cilindros desgastados.	No existen controles preventivos	9	5	4	180	Colocar al nivel adecuado, revisar y corregir las fugas, realizar programación de servicios.	Mecánicos					

Paso 6. Construcción del programa de mantenimiento preventivo.

Para poder realizar este paso, es preciso contar con herramientas que ayuden a diligenciar toda la información que se maneje. Se ha desarrollado varios formatos, para que durante su ejecución e implementación del programa se pueda documentar y llevar un control de las operaciones del mantenimiento, y así por

medio de esta se cuenta con un soporte que garantice la disponibilidad y funcionalidad de los equipos. Se establecieron diferentes tipos de servicios que se detallan a continuación.

Nivel básico (nivel operador, técnicos del nivel aprendiz):

Se lleva a cabo ciertas operaciones de mantenimiento básico que garantizan la operación permanente y previenen daños tales como:

- Inspección diaria.
- Revisión de aceites y líquidos.
- Limpieza y engrase.
- Detección de ruidos anormales.
- Pequeñas reparaciones.

Nivel promedio (técnico intermedio):

Probablemente la operación al nivel promedio implicara trabajos más especializados como:

- Cambio de bandas y mangueras.
- Afinación del motor.
- Cambio de aceites y filtros.
- Cambio de algunas partes.

Nivel avanzado (técnicos especializados, labores de planeación):

Trabajos de más alto nivel requieren de personal altamente calificado y herramienta especializada y en ocasiones de apoyo del fabricante, contempla los llamados mantenimientos de alta planeación y programación como:

- Hacer afinaciones mayores.
- Instalar conexiones.
- Medir la compresión.
- Calibraciones con instrumentos especiales.

Así mismo se establece una planeación de stock necesario.

Ya que el programa debe contar con una adecuada planeación y control de los repuestos, materiales y accesorios utilizados en los trabajos, ya que esto repercute directamente en las políticas de reducción de costos de mantenimiento y por ende

en el éxito de la implantación del mantenimiento preventivo en la organización. Entre los factores que determinan la cantidad de repuestos, están los siguientes:

- La cantidad utilizada.
- La frecuencia de remplazo.
- Los efectos en la operación o depreciación, lo cual es importante para no invertir dinero en partes o piezas que, por lo general, se remplazan con baja frecuencia.

Para el programa de mantenimiento preventivo a los equipos pesados del parque logístico se ha definido una serie de repuesto y/o materiales, que se presentan en la tabla 6.

Tabla No. 6. Planeación de existencias de partes o refacciones

ítem	Respuestos/Materiales
1	Aceite de motor
2	Filtro de aceite
3	Filtro de aire
4	Refrigerante
5	Aceite para transmisión (valvulina)
6	Aceite hidráulico
7	Limpiador para manos
8	Toallas para limpieza de las manos (papel,tela,waipe)
9	Cinta de aislar
10	Cista "masking tape"
11	Grasa
12	Grasa para rodamientos de rueda
13	Silicona alta temperatura, loctite, sintesolda
14	Solvente para limpieza de partes
15	Chavetas o pasadores
16	Surtido de tuercas y tornillos
17	Surtido de arandelas planas y de presión
18	Bandas de repuesto
19	Abrazaderas para mangueras
20	Tapón de radiador
21	Cable suelto
22	Conectores eléctricos
23	Fusibles
24	Lija
25	Terminales de acumulador de respuesto
26	Focos de respuesto
27	Filtro de combustible
28	Manguera de vacio
29	Retenes para los rodamientos de las ruedas
30	Lubricante para engranes
31	Surtido de empaques o juntas
32	Partes para sistemas de frenos

Lista de chequeo o de inspección diaria de los equipos

La lista de chequeo o de inspección es una serie de actividades enumeradas, encaminadas a la revisión, inspección y control de mecanismos puntuales los cuales tienen una alta tendencia a fallar. La función principal de las listas de chequeo o de inspección es prevenir la aparición de fallas prematuras haciéndole un chequeo

diario, si al descubrir piezas sueltas o gastadas se toman inmediatamente las medidas necesarias para su corrección, el resultado serán menos paradas forzosas y una operación más económica en las operaciones de los equipos.

En la tabla 7 se muestran las listas de chequeo diario de los tracto camiones y de los

Tabla No. 7. Lista de chequeo diario para los montacargas montacargas.

		CORPORACIÓN INTEGRAL DE COMERCIO EXTERIOR GERENCIA DE SOPORTE OPERATIVO Formato de Revisión de equipo		
No. Equipo: HN-		Fecha de revisión:		Horómetros:
<b>Seguridad</b> B=Buen estado, M=Mal Estado, NP= No presenta, SP= Si Presenta				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Alarma de Reversa			
2	Base y extintor			
3	Claxon			
<b>Sistema Motriz</b>				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Fugas de Combustible			
2	Fugas de Aceite			
3	Condición del Motor			
4	Condición de Transmisión			
5	Condiciones de Bandas			
6	Condiciones del Tanque de combustible			
7	Condición de Escape			
8	Condiciones de los Pedales			
9	Condiciones de Sistema de Refrigeración			
<b>Sistema Eléctrico</b>				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Línea eléctrica			
2	Estado de Baterías			
3	Luces Frontales			
4	Luces traseras			
5	Torreta			
<b>Sistema Dirección, Suspensión, Frenos</b>				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Funcionamiento de Estacionario.			
2	Funcionamiento de Frenos			
3	Condiciones de Tuercas y Birlos			
4	Condiciones de Rhines			
5	Condiciones de neumáticos			
6	Condición de Sistema dirección			
<b>Estructura-Cabina</b>				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Condiciones de Cabina interna			
2	Condiciones de Cabina externa			
3	Condiciones de Escaleras y Barandales			
4	Condiciones del Tablero - control(Joystick)			
5	Condiciones de Estructura(Chasis-carrocería)			
6	Condición de Limpiaparabrisas			
<b>Sistema Funcional - Hidráulico</b>				
No.	Descripción	B	M	Especificación de la Falla
1	Condiciones de Spreader			
2	Condición de Boom			
3	Condiciones de Sistema hidráulico			

### Programación del mantenimiento

La programación del mantenimiento se debe elaborar de la forma más adecuada, y para ello hay que conocer los pasos a seguir para conseguir programar las diferentes tareas en un formato adecuado.

Para realizar la programación de mantenimiento de los tractocamión se han determinado intervalos en kilómetros recorridos, meses y horas de servicio (lo que ocurra primero), para lo cual los kilómetros y las horas se miden a través de los relojes indicadores del tablero, llamados reloj horómetro y reloj kilometraje, los meses se miden por el tiempo transcurrido desde la última operación de mantenimiento realizada al equipo, para los montacargas solo se utilizarán intervalos en meses y horas de servicios, y las horas de trabajo ya que estos por la función que realizan no es conveniente realizar las operaciones de mantenimiento en kilómetros recorridos.

A continuación, se presentan las operaciones de mantenimiento a realizar para los tractocamiones y los montacargas:

Programa de mantenimiento preventivo tractocamión

Mantenimiento a realizar cada 10.000 kms, 250 horas o 2 meses

Unidad de Potencia:

- Cambio de aceite y filtro de motor
- Cambio del filtro de combustible
- Limpiar el filtro magnético de combustible
- Inspección y limpieza filtro de aire
- Revisar arneses y conexiones del pedal del acelerador
- Inspección de los soportes del motor

Sistema de refrigeración:

- Inspección y revisión del juego axial y radial de la bomba de agua
- Inspección y revisión del juego axial y radial del ventilador
- Limpieza y lavado externo del radiador y post – enfriador

Sistema Eléctrico:

- Inspección y limpieza de baterías.
- Verificar estado de los cables del motor de arranque y baterías.

Sistema de suspensión:

- Inspección y ajustes de guías
- Inspección y ajustes grapas
- Inspección y ajustes de hojas de muelles

- Inspección y ajustes de soporte de muelles y pasadores  
Sistema de ejes:
  - Rotación de llantas  
Cabina, Chasis:
  - Verificar el estado de las sillas
  - Inspección del estado de la pintura del chasis  
Programa de mantenimiento preventivo para los montacargas  
Mantenimiento a realizar cada 250 horas o 2 meses  
Sistema Hidráulico:
  - Inspección de los gastos hidráulicos
  - Inspección y limpieza de las mangueras hidráulicas  
Mecanismo de levante:
  - Inspección y limpieza de las cadenas de levante
  - Limpiar los pivotes de mástil
  - Limpiar los rodillos de superficie de carga
  - Limpiar las guías de las horquillas
  - Inspeccionar horquillas  
Sistema de Motor, Combustible y Refrigeración:
  - Cambiar aceite de motor
  - Cambiar filtro de combustible
  - Cambiar filtro de aceite de motor
  - Inspeccionar respiradero del carter
  - Limpiar filtro de aire
  - Inspeccionar motor al ralentí y velocidad gobernada
  - Inspección y ajuste de correas del motor  
Sistema de Dirección:
  - Limpiar eje de dirección
  - Inspeccionar gatos hidráulicos de dirección
- 3.5 Indicadores de gestión del mantenimiento

Para conocer la marcha del programa de mantenimiento preventivo a los equipos pesados de la empresa y a su vez realizar cambios o determinar algún aspecto concreto, se establecieron los siguientes indicadores:

➤ Indicador de mantenimiento preventivo.

Permite medir el % de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo para los equipos, los rangos establecidos son los siguientes: aceptable  $\geq 85\%$ , el satisfactorio debe ser  $\geq 95\%$ , y el crítico  $< 85\%$ , si al calcular este indicador se obtiene un valor crítico, se deberá realizar cambios en el programa de mantenimiento, que permita obtener un resultado satisfactorio.

➤ Indicador de mantenimiento correctivo.

Este indicador permite medir el % de mantenimientos correctivos realizados en un determinado periodo, dentro de la empresa se debe minimizar el porcentaje de servicios correctivos. La meta es tener 0%, lo aceptable  $\leq 10\%$  y el nivel crítico  $> 10\%$  si el resultado es crítico el departamento de mantenimiento debe tomar las medidas necesarias para estabilizar este índice.

➤ Disponibilidad

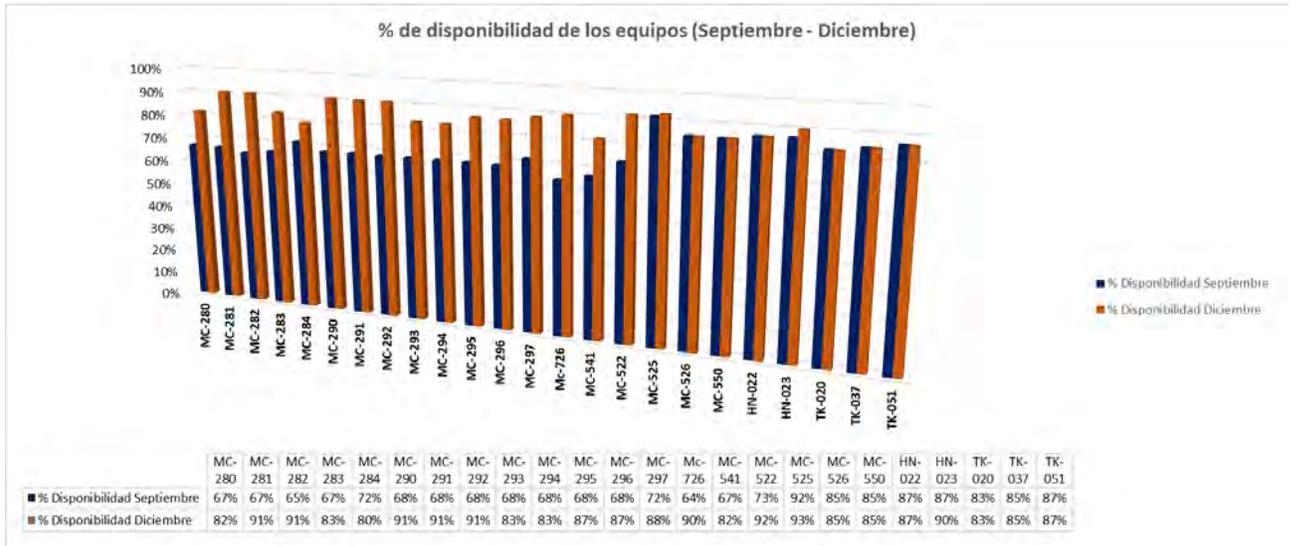
Representa el porcentaje del tiempo disponible (uso) del activo en un periodo determinado. Con este indicador la empresa podrá monitorear la productividad de sus equipos. Los valores establecidos son los siguientes: aceptable  $\geq 90$ , satisfactorio debe ser  $\geq 95\%$ , y el crítico  $< 90\%$ .

De acuerdo a los reportes realizados por la jefatura del área de intendencia de equipó se realizaron los cálculos de los indicadores antes mencionados durante el mes de noviembre y diciembre, tomando los datos establecidos en los reportes se realizaron las representaciones graficase en el programa de mantenimiento.

Como se puede observar en el siguiente grafico la comparación de los resultados obtenidos en el cálculo de la disponibilidad en el mes de septiembre y diciembre, a simple vista se observa que los valores obtenidos en el mes de septiembre se encuentran por debajo de la meta establecida en el indicador, con ayuda del programa de mantenimiento se logró cumplir con el objetivo general en el mes de diciembre ya que aumento este factor, fue de 15% - 24% en algunos de los equipos, aunque pareciera un aumento insignificante representa que el programa

implementado está funcionando adecuadamente y a su vez permitirá estabilizar la disponibilidad de los equipos a un 90%, de tal forma que los equipos estarán en condiciones aptas para garantizar la prestación de servicios.

Grafico No. 1. Histograma del porcentaje de disponibilidad de los equipos.



Fuente: Elaboración propia.

Trabajo a futuro

Esta línea de investigación queda disponible para ser implementada en toda la organización.

**CONCLUSIONES**

La ausencia total de un sistema de mantenimiento en el “Parque Logístico”, trae como consecuencia que no se lleve en forma organizada una administración para el control de la pérdida de maquinaria, por aumento de errores y fallas que no son reparadas en tiempo y forma. La implementación de este programa de mantenimiento preventivo a los equipos pesados de la empresa es una oportunidad para poder mejorar la prestación de servicio a sus clientes y aumentar la calidad de este. Este programa representará un mecanismo por medio del cual la empresa optimizará su servicio, es decir que no tendrá paradas imprevistas que dificulten el desarrollo y el cumplimiento de trabajos de parte de la misma o riesgos en los operarios y que es fundamental para conservar los equipos de la empresa en una condición segura y funcional. Los resultados que se puede obtener en la

implementación del programa dependen tanto de la dirección como de la capacidad y el entusiasmo de los trabajadores a realizar las tareas programadas. Así, a partir de este proyecto de investigación y con una buena aplicación del programa, la empresa podrá contar con un historial de mantenimiento de cada uno de sus equipos, lo que permitirá facilitar las labores de mantenimiento, tomar decisiones a largo plazo y a partir de ahí analizar si es rentable seguir reparando o adquirir un nuevo equipo. Y en general mejorar la calidad de gestión de mantenimiento en las operaciones de la empresa.

## REFERENCIAS

- Giménez, A. B. (2001). Vínculo de mantenimiento con la calidad . En *Sistema de Calidad en el Mantenimiento industrial* (págs. 63-74). USA: Paraninfo.
- Hoyle, D. (2010). El mantenimiento con relación a las normas ISO serie 9000. En *Manual de Sistema de Calidad* (págs. 45-53). USA: BH.
- Peach, R. (2002). Manual de ISO 9000. Santa Fé de Bogotá: Graw Hill. Tercera edición.
- Rom, E. (14 de Enero de 2010). *Indicadores de mantenimiento* . Obtenido de KPI'S: <http://www.kpisindicadoresdemantenimiento.com.mx>
- Shkiliova, L. y. (2011). "Sistemas de Mantenimiento Técnico y Reparaciones y su aplicación". *Ciencias Técnicas*, 72-77.

# MEJORA DEL SISTEMA DE CARGA Y DESCARGA UTILIZANDO SIMULACIÓN CON SIMIO EN UNA EMPRESA DE FERTILIZANTES

DIANA LUZ JAIMES HERNÁNDEZ<sup>1</sup>, SUSANA RICARDO CRUZ<sup>2</sup>, GUADALUPE LECHUGA SOSA<sup>3</sup>, LUCERO  
MARTÍNEZ BOLAÑOS<sup>4</sup>, LILIANA FUENTES ROSAS<sup>5</sup>

## RESUMEN

Es de suma importancia para las organizaciones conocer los tiempos de sus procesos para saber en qué tiempo se pueden realizar e identificar las demoras, con el fin de agilizar y optimizar los procesos, en este proyecto se analizó una actividad en una comercializadora de fertilizantes en la ciudad de Tierra, Veracruz, dicha actividad se realiza de forma manual; se busca plantear estrategias para disminuir los tiempo del proceso de carga ya que se presentan quejas por partes de los clientes por la demora de entrega de sus productos para que el cliente tenga una mayor satisfacción del servicio proporcionado, también la reducción del tiempo de descarga de los productos que llegan de la matriz. Se aplicó la metodología de simulación de Law y Kelton (2001) que consiste en la construcción de un modelo real que refleje de la manera más acertada posible, la problemática que se quiera solucionar y las estrategias de mejora para seleccionar la más conveniente para el negocio.

## ABSTRACT

It is very important for organizations to know the times of their processes to know in what time the delays can be made and identified, in order to speed up and optimize the processes, in this project an activity was analyzed in a fertilizer marketer in the

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.  
Susycruz1618@gmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>5</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

Tierra, Veracruz, said activity is carried out manually; It seeks to propose strategies to reduce the time of the loading process since complaints are submitted by customer parties for the delay in the delivery of their products so that the customer has a greater satisfaction of the service provided, also the reduction of the download time of the products that arrive from the matrix. The simulation methodology of Law and Kelton (2001) was applied, which consists in the construction of a real model that reflects in the best possible way, the problem to be solved and the improvement strategies to select the most convenient for the business.

Palabras Claves: Simulación, Estudio de Tiempos, Metodología.

## **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los sistemas y áreas de las organizaciones se encuentran casos que hacen que los servicios que ofrecen sean ineficientes, esta situación se encuentra más recurrentemente en las filas que se crean cuando los clientes realizan sus pedidos o bien en la que los mismos esperan a que sus pedidos sean entregados, este es el caso de la empresa Fertilizantes, la cual cuenta con un servicio deficiente a la hora de entregar su producto a los clientes, ya que se han registrado varias quejas de los mismos al respecto entregados (supervisor de área de godega,2019), en definitiva el estudio de simulación se centrara en las líneas de espera que se encuentran regularmente en el área de carga de la empresa en cuestión y el objetivo central es crear un modelo de simulación que represente el sistema de carga y descarga en la empresa y permita buscar alternativas para mejorar el servicio, disminuyendo la frecuencia del tiempo que se demora al cargar los productos del pedido original del cliente, para reducir los tiempos de espera y determinar los puntos clave que originen la problemática de la compañía, y de esta manera buscar la satisfacción de los clientes y la calidad de los servicios de la empresa en todas la áreas.

## **METODOLOGÍA**

Existen diversas metodologías para llevar a cabo el objetivo de estudio, sin embargo la metodología a usar será la de (David Kelton, 2001) la cual nos propone 10 pasos para alcanzar los objetivos de estudio planteados para la simulación los cuales son:

1. Formulación del problema: que consiste en delimitar el problema así como definir brevemente los objetivos.
2. Recolección de datos: Nos indicara los parámetros de entrada y salida del sistema así como las distribuciones de probabilidad que cuenta el modelo y los detalles del mismo.
3. Verificación del modelo: es el proceso de demostración de que el modelo actuara acorde al trabajo planeado, apoyándose en un diagrama de flujo.
4. Construcción del programa: lenguaje a utilizar para procesarlo en la computadora y obtener los resultados deseados.
5. Realización de pruebas piloto: consiste en obtener información y poder realizar la validación de la simulación del modelo.
6. Validación del programa: es el proceso mediante el cual se comprueba si los datos que arroja la simulación son parecidos a los del sistema real.
7. Diseño de experimentos: determina el número de simulaciones dependientes para cada alternativa, especificando su tiempo y sus condiciones iniciales.
8. Corrida del programa: va de la mano con el paso anterior, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos se procede a la ejecución del programa.
9. Análisis de resultados: Es, básicamente, analizar la información generada en el paso anterior; se estiman las medidas de desempeño para determinar el funcionamiento del sistema.
10. Documentación e implementación de resultados: guarda todos los pasos realizados para implementar los resultados.

Además de encontrar la metodología más adecuada se tiene la investigación comprensiva tipo transversal la cual se basa en comparar datos obtenidos en diferentes oportunidades o momentos de una misma población con el propósito de evaluar los cambios, mediante observaciones y análisis de contenidos para poder predecir y proponer una simulación adecuada en el sistema de la empresa,

partiendo de un método inductivo el cual se basa en hechos y fenómenos donde se generaliza a partir de observaciones haciendo sus conclusiones muy probables generando nuevos conocimientos.

### **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La empresa de fertilizantes concentra todo su producto en una bodega de aproximadamente 400 metros cuadrados, dentro de la misma se encuentra el área de carga y descarga de los camiones donde acuden principalmente clientes al comprar productos. Esta área concentra al menos al encargado de bodega y 4 cargadores de planta. Los clientes de la empresa tienen que esperar aproximadamente 5 minutos para pasar al área de carga y 1 a 9 minutos como mínimo para que terminen de cargar su pedido en su vehículo. Esto sucede ya que los camiones que surten los productos a la empresa ocupan 4 cargadores, y cuando llegan camiones de la matriz a surtir los productos que la sucursal vende descargan aproximadamente 35 toneladas, la cual tarda aproximadamente 2 a 4 horas en descargar, por lo cual existen quejas de parte de los clientes al no ser cargados sus pedidos, esto hace que el servicio de carga no sea oportuno.

### **RECOLECCIÓN DE DATOS Y DEFINICIÓN DEL MODELO**

Aquí se definieron las variables del sistema, las cuales corresponden a: tiempo de llegada a pedir su pedido (tiempo de atención), tiempo de salida de oficina, tiempo de llegada a cargar y descargar y tiempo de demora en cargar y descargar, y la unidad de tiempo utilizada fue en minutos para cada una. De igual manera se determinó el tiempo de periodo de recolección de datos que se efectuó, el cual consto de 30 días, con un horario de 12 a 2 pm y de 4 a 6 pm. Las técnicas utilizadas y señaladas en el tipo de investigación es un instrumento para recolectar información muy útil del sistema real a simular, para poder lograr la obtención de datos se utilizó, como método de recolección, tomar y anotar tiempos de carga y descarga, dividiéndose el equipo para poder observar los diferentes puntos de atención. Tal como se muestra en la tabla 1.1

Tabla 1.1 variables de entrada y salida del sistema

Bodega	
Entrada	salida
Tiempo de llegada a bodega	Tiempo que tarda al cargar o descargar

Toda la investigación anterior se hará bajo el cargo de 4 estudiantes de Simulación del Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca, conjunto de su docente a cargo de la materia. Los cuales son acreedores de técnicas para la recolección de información del sistema real a simular y así obtener las 100 muestras de tiempos necesarias como mínimo para el modelo. Las técnicas utilizadas y señaladas en el tipo de investigación es un instrumento para recolectar información muy útil del sistema real a simular, para poder lograr la obtención de datos se utilizó, como método de recolección, tomar y anotar tiempos de carga y descarga, dividiéndose el equipo para poder observar los diferentes puntos de atención. A continuación en la tabla 1.2 se mostrara el instrumento de recolección de datos utilizado en la estancia.

Tabla 1.2 instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS				
INICIO DE CARGA	FINALIZADO DE CARGA	DE	CARRO CHICO	CARRO GRANDE

**TRATAMIENTO ESTADÍSTICO**

Se utilizó la herramienta stat:fit la cual se utiliza para analizar y determinar el tipo de distribución de probabilidad de un conjunto de datos. Esta paquetería permite comparar los resultados entre varias distribuciones. Entre sus procedimientos emplea las pruebas de bondad de ajuste como: chi-cuadrada, kolmogorov-smirnov y de Anderson-Darling. Además calcula los parámetros apropiados para cada tipo de distribución. La figura 1 muestra el tratamiento estadístico para la variable: tiempo que tarda al cargar. Y la figura 2 muestra el tratamiento estadístico para la variable tiempo de llegada.

Figura 1. Resultados del análisis de la variable tiempo que tarda al cargar

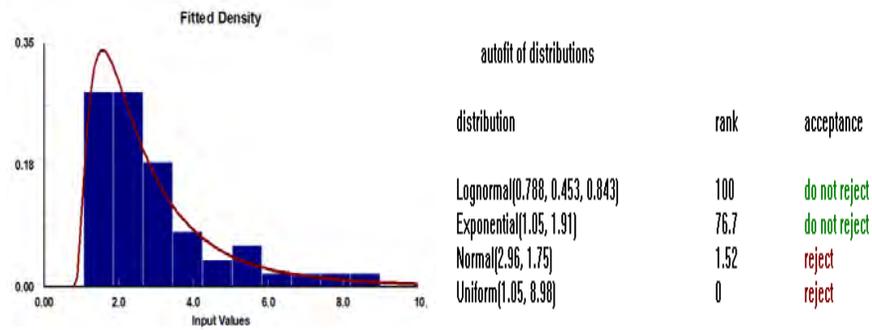
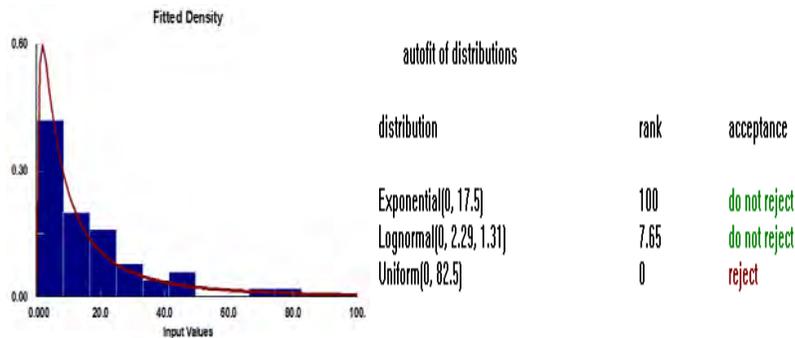


Figura 2. Resultados del análisis de la variable tiempo de llegada.



El análisis estadístico aplicado a las variables ya mencionadas arrojó como resultados que cada una de ellas se ajustaron a distribuciones ya conocidas.

Por medio de un diagrama de flujo se representó al sistema real, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Modelo conceptual del sistema real



### Verificación del modelo

Una vez construido el diagrama que representaba el modelo real este mismo fue verificado y a su vez aprobado por el gerente de bodega el cual es el responsable del proceso.

### Construcción del modelo

El software utilizado fue el simulador SIMIO (simulation Modeling Framework Based On Intelligent Objects) para poder realizar la construcción del modelo. En la tabla 3 se aprecia los elementos del simulador SIMIO en relación al sistema real.

Tabla 3. Elementos de SIMIO y sus significados.

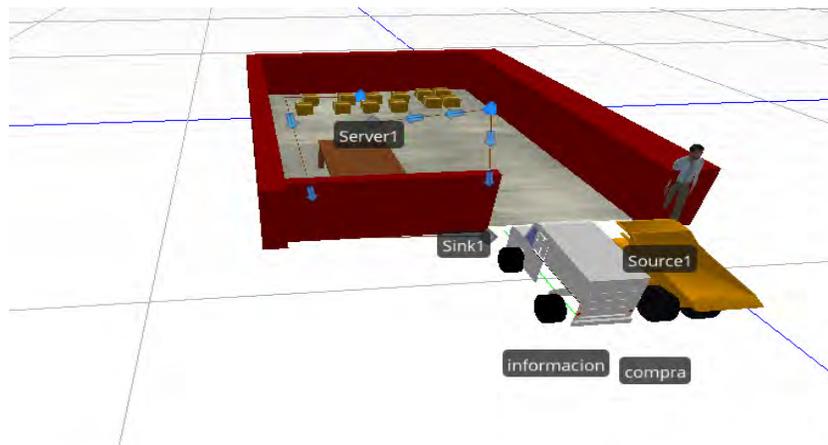
Elemento de SIMIO	Significado en el sistema Real
Source	Entrada del sistema
Sink	Salida del sistema
Server	Área de carga y descarga
path	Rutas a seguir por parte de las entidades

Las siguientes figuras 4 y 5 muestran la realización del modelo en el simulador.

## RESULTADOS

El análisis estadístico arrojó como resultados que nuestra variable tiempo que tarda al cargar se ajustan a una distribución Lognormal(0.788,0.453,0.843) con una Rank de 100, mientras que la variable de tiempo de llegada se ajusta a una distribución exponencial (0,17.5) con un Rank de 100.

Figura 4. Modelo en simio



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Banks J., Carson J.S., Nelson B.L., Nicol D.M. "Discrete Event System Simulation" Fourth edition. Prentice-Hall International Series in Industrial and Systems Engineering (2004).
- Kelton D., Sadowski, R.P., Sturrok, D.T. "Simulation With Arena" Fourth edition. McGraw-Hill series in Industrial Engineering and Management Science. (2006)
- Khoshnevis, B. "Discrete Systems Simulation". McGraw-Hill series in Industrial Engineering and Management Science. (1994).

# ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC'S EN UNA FERRETERÍA.

PATRICIA GUIADALUPE MORA NEGRETE<sup>1</sup>, ANGELITA VENTURA SÁNCHEZ<sup>2</sup>, MARÍA DEL ROSARIO MORENO HERNÁNDEZ<sup>3</sup>, KENIA GUADALUPE RANGEL MARTÍNEZ<sup>4</sup>, FERNANDO RÍOS MARTÍNEZ<sup>5</sup>

## RESUMEN

Los Sistemas de Control Inventarios son esenciales para definir la profundidad de los recursos con los que se cuenta dentro de una empresa, ya que estos desempeñan una función vital al proveer a la compañía de materiales suficientes para que ésta pueda continuar su funcionamiento dentro del mercado, el control del inventario garantiza la calidad en la prestación del servicio y la experiencia del cliente. Se puede decir que el inventario es capital en forma de material, es por esto que es de suma importancia, ya que permite a la empresa cumplir con la demanda y competir dentro del mercado, sin embargo un sistemas de control de inventarios es pocas veces atendido en las MiPyMEs, siendo forzoso que se busque un adecuado balance entre la necesidad de inventarios y el costo de mantenerlos, por lo que es apremiante utilizar las TIC's (Tecnologías de Información y Comunicaciones) para la administración y control de inventarios, con la finalidad de disminuir los gastos operativos, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa, tal es el caso que nos ocupa en esta investigación.

El proyecto se desarrolla en la ferretería "El Primo", ubicada en San Miguel Soyaltepec Temazcal, Oaxaca, con el propósito de contar con un sistema automatizado en entorno Web, que permita llevar un control continuo y actualizado del inventario, los pedidos realizados y las ventas de los productos. La aplicación

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca. patricia.mora@itstb.edu.mx

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>5</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

constituye una herramienta que permite un manejo oportuno y eficiente de la información, siendo posible tomar decisiones, respecto a sus productos. Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología de desarrollo incremental, la cual permitió la organización en el desarrollo del software a través de su implementación. En la implementación del Sistema Web se utiliza el lenguaje PHP combinado con HTML, a fin de manipular de mejor manera los datos, procesar información de formularios y generar páginas con contenidos dinámicos. En cuanto a la persistencia de información se utilizó el sistema de gestión de base de datos MySQL, el cual es fácil de implementar. Por último, al considerar aspectos importantes como la mantención del sistema, se escogió la arquitectura de tres capas con orientación a objetos, con el fin de minimizar los efectos de cambios futuros.

Palabras clave: Control de inventarios, Tecnologías de la información y comunicación, MIPyMEs

#### **ABSTRACT**

Inventory Control Systems are essential to define the depth of resources that are available within a company, since they play a vital role in providing the company with sufficient materials so that it can continue its operation within the market, Inventory control guarantees the quality of service and customer experience. It can be said that the inventory is capital in the form of material, which is why it is of the utmost importance, since it allows the company to meet the demand and compete within the market, however an inventory control system is rarely served In MSMEs, it is necessary to seek an adequate balance between the need for inventories and the cost of maintaining them, so it is urgent to use ICTs (Information and Communications Technologies) for the administration and control of inventories, with the purpose of reducing operating expenses, as well as knowing at the end of the accounting period a reliable state of the economic situation of the company, such is the case in this investigation.

The project is developed in the hardware store "El Primo", located in San Miguel Soyaltepec Temazcal, Oaxaca, with the purpose of having an automated system in a web environment, which can carry out a continuous and updated inventory control,

the orders placed and product sales. The application is a tool that allows timely and efficient management of information, being possible to make decisions, regarding their products. For the development of the system, it was used development methodology incremental, the selected quality the organization in the software development through its implementation is needed. In the implementation of the Web System, the PHP language combined with HTML is used, in order to better manipulate the data, process form information and generate pages with dynamic content. As for the persistence of information, it was used for the MySQL database management system, which is easy to implement. Finally, considering important aspects such as system maintenance, the three-layer architecture with object orientation was chosen, in order to minimize the effects of future changes.

Keywords: Inventory control, Information and communication technologies, MSMEs.

## **INTRODUCCIÓN**

La administración y control de un inventario implica decir qué cantidad de material se necesita y cuándo colocar los pedidos, recibir, almacenar y llevar el registro, ya que el principal objetivo es mantener los costos bajos y conservar suficientes productos terminados para las ventas.

Actualmente las empresas de diferentes sectores y tamaños se están apoyando en el uso de las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) para transformar la manera de realizar negocios, integrar procesos y mejorar la productividad, por lo que es factible su implementación en el control de inventarios con la finalidad de mejorar y optimizar el funcionamiento de la empresa; facilitando la consulta de insumos disponibles en bodega, a través de la información exacta de aprovisionamiento de productos sin excesos y sin faltantes, asimismo reduciendo el tiempo y costo del abastecimiento de acuerdo a la planificación de producción y ventas, ayudando a la detección y gestión oportuna de materiales obsoletos o con poco movimiento, logrando un beneficio tanto para el personal operativo como al directivo, el mismo que permita búsquedas de maquinaria, herramientas y material de manera eficiente, controlando el inventario de materiales proporciona información rápida a la Dirección y Almacén para la toma oportuna de decisiones.

El impacto que presenta el desarrollo del presente proyecto es al darle solución a uno de los problemas que presentan las mayorías de las MiPyMEs, siendo un punto de referencia para que se apoye a la solución de esta misma situación problemática en otras MiPyMEs de la región.

### **ANTECEDENTES**

De acuerdo a lo recuperado en el artículo “Implementación de las TIC’S en la gestión de inventario dentro de la cadena de suministro” de la Revista de Iniciación Científica de la Journal of Undergraduate Research, publicada en junio de 2017, por los autores Katyhuska Becerra-González; Víctor Pedroza-Barreto; Julissa Pinilla-Wah & Miguel Vargas-Lombardo. Determinan que:

Las Tecnologías de información en la gestión de Inventario con referencia a sistema de información en la logística la seguridad y calidad de procesos se garantizan por medio de la información y el acceso siendo que la normalización en el manejo de la información es uno de los recursos más útiles para empresas, ya que permiten que los distintos eslabones como en el proceso de compras, ya sea desde la solicitud del pedido, adquisición y la recepción del producto en conjunto con los proveedores logísticos, puedan interactuar y comunicarse con un mismo lenguaje integrando a todos los actores en la administración de inventario hasta la entrega y distribución del producto hasta el cliente final.

Tras el Control de stocks, el desarrollo de software para la empresa centró sus esfuerzos de investigación y desarrollo en el área de control de stock, apareciendo así los sistemas ICS (Inventory Control Systems). Con estos sistemas, se podía conocer el stock de cada producto existente en almacén, los consumos realizados en los diferentes períodos, y por supuesto, su valoración, algo imprescindible en la empresa actual. De nuevo, la integración con el resto de las aplicaciones informáticas de la empresa (contabilidad y administración) se revelaron como un factor muy importante en la optimización de los procesos.

A finales de los años 60 y principios de los 70, aparecen los primeros sistemas MRP (Materials Requirements Planning). Estos sistemas, surgen como evolución de los ICS, mediante la utilización de las BOM (Bill of Materials) La característica

fundamental de los sistemas MRP es que aplican un enfoque jerárquico a la gestión de inventarios, permitiendo básicamente la elaboración del plan de materiales a partir de tres elementos fundamentales:

- El Programa Maestro de Producción (PMP).
- La lista de materiales (BOM).
- El fichero de registro de inventarios (FRI).

Los MRP alcanzan notables avances, entre los que destacan la reducción de inventarios, la reducción de tiempos de proceso y suministro y el incremento de la eficiencia. Sin embargo, para alcanzar estos beneficios es necesaria una gran exactitud en el PMP. Pero el principal problema de los MRP es que pasa por alto las restricciones de capacidad y las técnicas de gestión de talleres.

Las TIC`S se han convertido en un medio para agilizar, flexibilizar y mejorar el intercambio de información y operaciones utilizadas en la gestión de almacenes.

## **BASES TEÓRICAS**

**Inventario.**

Según Catacora (2006). El inventario es el conjunto de mercancías o artículos que tiene la empresa para comerciar con aquellos, permitiendo la compra y venta o la fabricación primero antes de venderlos, en un periodo económico determinados. Deben aparecer en el grupo de activos circulantes.

Para Ballou, Ronald H (2004). El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, alquiler, venta, uso o transformación. Debe aparecer, contablemente dentro del activo como un activo circulante.

**Clasificación de los inventarios por el método A, B, C.**

La clasificación es una de las mejores medidas de control interno de inventarios, dado que de aplicarse correctamente puede permitir mantener el mínimo de capital invertido en stock, entre muchos otros beneficios. Bilington (1996, Pág. 93)

En el control interno de stock, este principio significa que unas pocas unidades de inventario representan la mayor parte del valor de uso de estos. En toda organización se hace necesaria una discriminación de artículos con el objetivo de

determinar aquellos que por sus características precisan un control más riguroso. Un análisis ABC según (Collignon, 2012) es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene como objetivo llamar la atención de los gerentes hacia los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales (artículos C).

Métodos de valuación de inventarios.

Según Bryan Salazar López (2012). Los métodos de valoración o métodos de valuación de inventarios son técnicas utilizadas con el objetivo de seleccionar y aplicar una base específica para valorar los inventarios en términos monetarios. La valuación de inventarios es un proceso vital cuando los precios unitarios de adquisición han sido diferentes.

Método promedio ponderado.

Este método consiste en determinar un promedio sumando los valores existentes en el inventario con los valores de las nuevas compras para luego dividirlo entre el número de unidades existentes en el inventario incluyendo los inicialmente existentes y las nuevas compras.

Función de los inventarios

Según la información presentada por Noori, 2015 las principales funciones son:

- Mantener un registro actualizado de las existencias. La periodicidad depende de unas empresas a otras y del tipo de producto.
- Informar del nivel de existencias, para saber cuándo se debe de hacer un pedido y cuanto se debe de pedir de cada uno de los productos.
- Notificar de las situaciones anormales, que pueden constituir síntomas de errores o de un mal funcionamiento del sistema.
- Elaborar informes para la dirección y para los responsables de los inventarios.

Tipos de inventarios

Según Saavedra, 2011 los inventarios o Stocks son la cantidad de bienes o activos fijos que una empresa mantiene en existencia en un momento determinado, el cual pertenece al patrimonio productivo de la empresa, los inventarios de acuerdo a las

características físicas de los objetos a contar, pueden ser de los siguientes tipos:

- Inventarios de materia prima o insumos: Son aquellos en los cuales se contabilizan todos aquellos materiales que no han sido modificados por el proceso productivo de las empresas, Ejemplo: En una tapicería su inventario de materia prima o insumos está conformado por: Madera, barniz, clavos, tela etc.
- Inventarios de materia semielaborada o productos en proceso: Como su propio nombre lo indica, son aquellos materiales que han sido modificados por el proceso productivo de la empresa, pero que todavía no son aptos para la venta. Ejemplo: Ensambladora de vehículos tienen como inventario asientos de cuero.
- Inventarios de productos terminados: Son aquellos donde se contabilizan todos los productos que van a ser ofrecidos a los clientes, es decir que se encuentran aptos para la venta.
- Inventario en Transito: Se utilizan con el fin de sostener las operaciones para abastecer los canales que conectan a la empresa con sus proveedores y sus clientes, respectivamente. Existen porque el material debe de moverse de un lugar a otro.
- Inventarios de materiales para soporte de las operaciones, o piezas y repuestos: Son los productos que, aunque no forman parte directa del proceso productivo de la empresa, es decir no serán colocados a la venta, hacen posible las operaciones productivas de la misma, estos productos pueden ser: maquinarias, repuestos, artículos de oficinas, etc.
- Inventario en Consignación: Son aquellos artículos que se entregan para ser vendidos o consumidos en el proceso de manufactura, pero la propiedad la conserva el proveedor.

De acuerdo a la naturaleza de la empresa, se hará más énfasis en algunos de estos inventarios. Una empresa distribuidora, por ejemplo, solo tendrá inventarios de productos terminados y de piezas y repuestos; mientras que una empresa manufacturera que posea unos veinte artículos de materia prima pudiera tener más de diez mil tipos diferentes de piezas y repuestos, así como de productos terminados y productos en proceso (Chiavenato, 2010)

Control de inventarios.

Según Espinoza en el 2011, El control del inventario es una herramienta fundamental en la administración moderna, ya que esta permite a las empresas y organizaciones conocer las cantidades existente de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento aplicables en las industrias.

Los Inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases, y los inventarios en tránsito.

La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes o servicios; de aquí la importancia del manejo del inventario por parte de la misma. Este manejo contable permitirá a la empresa mantener el control oportunamente, así como también conocer al final del período contable un estado confiable de la situación económica de la empresa.

Ahora bien, el inventario constituye las partidas del activo corriente que están listas para la venta, es decir, toda aquella mercancía que posee una empresa en el almacén valorada al costo de adquisición, para la venta o actividades productivas.

El control operativo aconseja mantener las existencias a un nivel apropiado, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, de donde es lógico pensar que el control empieza a ejercerse con antelación a las operaciones mismas, debido a que, si compra si ningún criterio, nunca se podrá controlar el nivel de los inventarios. A este control preoperativo es que se conoce como Control Preventivo.

El control preventivo se refiere, a que se compra realmente lo que se necesita, evitando acumulación excesiva y se busca mantener un stock adecuado para tener bien surtidas las sucursales, satisfaciendo la necesidad del cliente.

Durante la visita a las instalaciones de la bodega se pudo percatar de las carencias de control que esta tenía por lo que implementaron medidas correctivas basándose

en los siguientes métodos.

Procedimientos de control interno.

Los procedimientos y políticas adicionales al ambiente de control y al sistema contable, que establece la administración para proporcionar una seguridad razonable de lograr los objetivos específicos de la entidad, constituyen los procedimientos de control. El hecho de que existan formalmente políticas o procedimientos de control, no necesariamente significa que éstos estén operando efectivamente. El auditor debe determinar la manera que la entidad ha aplicado las políticas y procedimientos, su uniformidad de aplicación y que persona las ha llevado a cabo, para concluir que efectivamente está operando. Los procedimientos de control persiguen diferentes objetivos y se aplican en distintos niveles de organización y del procesamiento de las transacciones. También pueden estar integrados por componentes específicos del ambiente de control y del sistema contable. Atendiendo a su naturaleza, estos procedimientos pueden ser de carácter preventivo o defectivo.

Los procedimientos de carácter preventivo son establecidos para evitar errores durante el desarrollo de las transacciones. Los procedimientos de control de carácter defectivo tienen como finalidad detectar los errores o las desviaciones que, durante el desarrollo de las transacciones, no hubieran sido identificados por los procedimientos de control preventivos. Los procedimientos de control están dirigidos a cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Debida autorización de transacciones y actividades.
- b) Adecuada segregación de funciones y responsabilidades.
- c) Diseño y uso de documentos y registros apropiados que aseguren el correcto registro de las operaciones.
- d) Establecimiento de dispositivos de seguridad que protejan los activos.
- e) Verificaciones independientes de la actuación de otros y adecuada evaluación de las operaciones registradas.

Razones por las cuales se requiere mantener inventarios.

Reducir costos de pedir. Al pedir un lote de materias primas de un proveedor, se incurre en un costo para el procesamiento del pedido, el seguimiento de la orden, y

para la recepción de la compra en almacén. Al producir mayor cantidad de lotes, se mantendrán mayores inventarios, sin embargo, se harán menos pedidos durante un periodo determinado de tiempo y con ello se reducirán los costos anuales de pedir. Reducir costos por material faltante. Al no tener material disponible en inventario para continuar con la producción o satisfacer la demanda del cliente, se incurren en costos. entre estos costos mencionamos las ventas perdidas, los clientes insatisfechos, costos por retrasar o parar producción. Para poder tener una protección para evitar faltantes se puede mantener un inventario adicional, conocido como inventario de seguridad.

Reducir costos de adquisición. En la compra de materiales, la adquisición de lotes más grandes puede incrementar los costos de materias primas, sin embargo, los costos menores pueden reducirse debido a que se aplican descuentos por cantidad y a menor costo de flete y manejo de materiales. Para productos terminados, los tamaños de lote más grande incrementan los inventarios en proceso y de productos terminados; los costos unitarios promedio pudieran resultar inferiores debido a que los costos por maquinaria y tecnología se distribuyen sobre lotes más grandes.

Control interno.

Whittigton (2000) expresa que el control interno es el proceso es el proceso efectuado por la junta directiva de la organización, diseñado para proporcionar seguridad razonable relacionada con los logros de los objetivos.

Según Furlan. (2008), el control interno es considerado como uno de los procesos de mayor importancia de la función administrativa, debido a que permite verificar el rendimiento de la empresa mediante la comparación con los estándares establecidos.

Para Cepeda. (2005), señala que el propósito final de los controles es preservar la existencia de cualquier organización y apoyar su desarrollo, su objetivo es contribuir con los resultados.

Objetivos del control interno.

En este sentido, el autor Lazcano. (2004), establece una serie de objetivos del control interno, los cuales consisten en asegurar:

- La confiabilidad e integridad de la información.

- El cumplimiento de las políticas, planes, procedimientos, leyes y reglamentos.
- La salvaguarda de los activos.
- El uso eficiente y económico de los recursos.
- El logro de los objetivos y metas establecidos para las operaciones o programas.

## **METODOLOGÍA**

La orientación metodológica de esta investigación es de carácter cuantitativo, ya que se establece la hipótesis de trabajo y las hipótesis alternativas, se diseña un plan para someterlas a prueba, se miden los conceptos incluidos en las hipótesis y se transforman las mediciones en valores numéricos, para analizarse, posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio, o para consolidar las creencias. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010:18).

La investigación cuenta con hipótesis, donde a través del estudio de las variables, la independiente: Uso de las TIC's y la dependiente: Mejor control de la administración y control de inventarios en la ferretería "El Primo", las cuales son analizadas con técnicas estadísticas para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis.

El alcance de la investigación es de tipo correlacional, al explicar la relación entre las variables dependientes e independientes y permite poder cuantificarlas, el diseño de esta investigación será con un estudio de pre-test y post-test. Primero se aplica una pre-test para determinar la situación del control de los inventarios y bajo qué método lo realizan, al término del proyecto se aplica un post-test similar, el cual permite establecer diferencias y obtener mediciones de la variable dependiente.

El proyecto se desarrollará en las instalaciones de la ferretería "El Primo", donde el primer momento de la recogida de información dependerá de la información que proporcione la dueña y los empleados. El segundo momento se llevará a cabo una vez implementado el sistema para poder analizar los resultados y ver si la hipótesis se aprueba o rechaza.

La metodología que apoya el proceso de desarrollo de software de aplicación es el Modelo Incremental combina elementos del modelo lineal secuencial con la filosofía

interactiva de construcción de prototipos. El modelo incremental aplica secuencias lineales de forma escalonada mientras progresa el tiempo en el calendario. Cada secuencia lineal produce un incremento del software, Harlan (1983) da a conocer lo siguiente menciona que La metodología de desarrollo incremental es de naturaleza interactiva brindando al final de cada incremento la entrega de un producto completamente operacional. El proceso se divide en 4 etapas: análisis, diseño, código y prueba.

Durante la fase de análisis se realizaron entrevistas con el dueño del negocio, para extraer los requisitos que corresponde a cada funcionalidad que forma parte del producto de software, se desarrollaron los diagramas que permiten el buen entendimiento por parte de los desarrolladores.

En la fase de diseño se determinó cómo funcionara el software de forma general sin entrar en detalles incorporando consideraciones de la implementación tecnológica, como el hardware, la red, etc. Esta consiste en el diseño de los componentes del sistema que dan respuesta a las funcionalidades descritas en la segunda etapa también conocidas como las entidades de negocio. Se desarrolló la maquetación para la obtención de las vistas que corresponden al cliente o usuario encargado de realizar los procesos que obtendrá el sistema. Durante esta fase se utilizó el Framework Bootstrap V3 para la maquetación de las interfaces de usuario. Se utilizó MySQL Workbench para la base de datos que integra el desarrollo de software, la creación de la base de datos, el diseño, el mantenimiento y la administración en el sistema gestor de base de datos MySQL

En esta fase de codificación se construyó la aplicación, el diseño se transforma en código. La complejidad y la duración de esta etapa están ligadas a los incrementos realizados durante todo el proceso de desarrollo de software empleando lenguajes de programación Java bajo el entorno NetBeans IDE.

En la última fase prueba se comprobó que las funcionalidades por prioridad estén desarrolladas correctamente y realice las tareas indicadas en la especificación durante el proceso de cada incremento hasta la culminación del software. Una técnica de prueba es probar por separado cada módulo del software, y luego

probarlo de forma integral, para así llegar al objetivo asegurando que no existan errores funcionales.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos mostraron que la administración de la ferretera tendrá un ahorro a largo plazo y un mejor control de la misma. Es importante hacer notar que el cambio de cultura para llevar un mejor control de la información es la aportación más importante, que además se puede transpolar a otras empresas parecidas a la estudiada en este trabajo, dado que con el desarrollo de la aplicación web para la Administración y control de inventarios en la ferretera se obtuvieron distintos beneficios al implementarlo. Se logró mejorar el control del inventario, llevar los registros de los proveedores, marcas, categorías, productos, compras y reportes.

El sistema desarrollado permite realizar diversas funciones como; registrar, visualizar, actualizar, eliminar y cotizar. Además de realizar transacciones referente a compras y ventas de los productos. Permitiendo la reducción de tiempo, optimizando las tareas y controlando la información.

En el siguiente apartado se muestran las interfaces gráficas, que trataran de ejemplificar el funcionamiento de la herramienta:

Imagen No. 1. Pantalla de ingreso al sistema.



Imagen No. 2. Pantalla de inicio del sistema haciendo referencia a la función principal.



Imagen No. 3. Pantalla del proceso de venta de productos



Imagen No. 4. Pantalla para ingreso de productos de acuerdo al almacén.



Imagen No. 5. Pantalla donde se eliminan productos de acuerdo al almacén.



Imagen No. 6. Pantalla donde se actualizan productos de acuerdo al almacén.



Imagen No. 7. Pantalla del proceso de modificar la existencia de productos.



Imagen No. 8. Pantalla del proceso de corte del día.

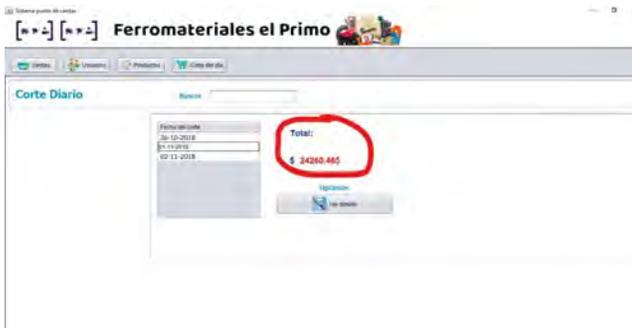


Imagen No. 9. Pantalla del proceso de detalles de venta.



Se les brindaron los conocimientos básicos para el manejo de un equipo de cómputo y las herramientas necesarias para manipular la aplicación web. Con la ayuda del manual de usuario se facilitó el uso del mismo. Durante el proceso de capacitación se otorgaron los conocimientos previos a los usuarios finales, explicando los procesos a seguir de cada función que posee la aplicación web.

#### Trabajo a futuro

Se contempla la creación del módulo de ventas, cotizaciones, facturación electrónica y módulo de finanzas, con el propósito de que se puede implementar en otras ferreteras o empresas parecidas.

#### Resultados

Con la implementación, la ferretera el primo disfrutará de una manera más óptima de manejar su negocio: No existirá la incertidumbre de stock nivel y ubicación, realizar el control de inventario rápido, fácil, e informativo.

El sistema de gestión de inventario personalizada se integra con una base de datos central en la que grabar toda la información vital (activos, inventarios, ventas).

El tiempo dedicado a la transferencia de información de forma manual desde el papel a una base de datos ineficiente se guarda con un sistema central en el que se introduce y se almacena toda la información.

Los pedidos de los clientes se automatizan, por lo tanto, mejorará la precisión y el tiempo de cumplimiento de la orden. Se ahorrará tiempo con la aplicación y será un negocio más eficiente con esta inversión. Mejora de los costes de los procesos administrativos.

Mayor satisfacción de los clientes debido a la mejora en el servicio. Aumento de la satisfacción del equipo humano gracias a tener procesos colaborativos, claramente definidos, comunicados e implantados.

#### **CONCLUSIONES**

Desde ya hace unos años el desarrollo de sistemas informáticos ha revolucionado de tal manera que las Tecnologías de la información y comunicación, se han vuelto indispensables y necesarias para el procesamiento, administración, control y

almacenamientos de datos, mejorando la rapidez y eficacia de las empresas al momento de realizar los procesos que más les convengan.

La gestión y control de inventarios es un proceso de gran impacto en las áreas operativas de la empresa y el contar con una aplicación web de control inventarios eleva el nivel de la calidad del servicio al cliente y mejorando el control de la administración.

Con la implementación de los TIC'S en la administración y control del inventario en la ferretera El Primo, podemos concluir a través de esta investigación que todos los conceptos plasmados representan una ventaja competitiva para la gestión de cualquier empresa. Se identifica que las TIC'S aplicadas y control del inventario en la ferretera El Primo ayudan a la reducción de costos y facilitan el flujo de información por medio de procesos sistemáticos y la sincronización de los mismos.

## REFERENCIAS

- A. Correa Espinal & R. A. Gómez Montoya, (2009). "Tecnologías de la Información en la Cadena de Suministro," *Dyna*, vol. 76, pp. 37-48,.
- Baily, P. J. (2011). "Administración de Compras y Abastecimiento". Mexico: Continental.
- Cantu, G. G. (2014). "Contabilidad Financiera". México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA
- Chiavenato, I. (2010). "Iniciación a la Administración de Materiales". México: Mc Graw Hill.
- Cornejo, G. P. (2012). "Proceso contable". México: Red Tercer Milenio S.C.
- D. M. C. Aguirre & A. J. U. Rodríguez, ( 2007). "Logística de Operaciones: integrando las decisiones estratégicas para la competitividad", *Ingeniería Industrial*, vol. 28, p. 6,.
- Míguez Pérez Mónica; Bastos Baubeta Ana Isabel. (2006). "Introducción a la gestión de Stocks. El proceso de control, valoración y gestión de stocks". 2 ed. Editorial Vigo.
- Saavedra, G. G. (2011). "Contabilidad General". México.
- Apache Software Foundation. (11 de Abril de 2016). *Apache*. Recuperado el 7 de Agosto de 2016, de Apache: <https://www.apache.org/>
- Beati, H. (2015). *PHP Creacion de páginas Web dinámicas*. Alfaomega.
- Bootstrap. (2019). *Bootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/>
- Deitel, P. D. (2008). *Como Programar en Java. Séptima Edición*. México: Pearson Educación.
- Flanagan, D. (2006). *JavaScript*. O'Reilly.
- López, F. (2017). *Como funciona y para que sirve una aplicación web?* Obtenido de <http://maestrofinanciero.com/como-funciona-y-para-que-sirve-una-aplicacion-web/>
- Marquez, A. (2018). *Caja blanca vs Caja negra*. Obtenido de <https://testernoderno.com/caja-blanca-vs-caja-negra/Neosoft>. (2018). *¿Qué es una aplicación Web?* Obtenido de <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software*. México: Mc. Graw Hill.
- Sandoval, L. (2018). *Software para restaurantes ¡No te quedes atrás!* Obtenido de <https://www.emprender-facil.com/es/software-para-restaurantes/>
- yiiframework. (2019). *La guia definitiva para Yii 1.1*. Obtenido de <https://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>

# PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS DE LOS PRODUCTOS QUE GENERAN MAYOR UTILIDAD EN UNA DISTRIBUIDORA PAPELERA

ANA BERTHA JAVIER DOMÍNGUEZ<sup>1</sup>, LUCILA GALICIA TOBÓN GALICIA<sup>2</sup>, VIRIDIANA SÁNCHEZ VÁZQUEZ<sup>3</sup>,  
MARÍA DEL SOCORRO FLORES SERRANO<sup>4</sup>

## RESUMEN

Este trabajo presenta la propuesta de un sistema para el control de inventarios de los productos que generan mayor utilidad en una distribuidora papelerera, se realiza con respecto a la demanda de productos, el lugar donde se trabajó fue una distribuidora papelerera de la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz, se realizó debido a que la papelerera ha mostrado pérdida de clientes por falta de existencia de los productos que tienen mayor demanda, en la propuesta se utilizó la clasificación ABC tomando en cuenta el criterio utilidad, así como la metodología de cantidad económica de pedido (EOQ), en el resultado obtenido se identificó la demanda de los artículos con categorización A, el costo total (Costo de ordenar y costo de mantener el inventario), el número de pedidos que deben hacerse durante el trimestre (julio, agosto y septiembre) así como el punto de reorden para cada artículo.

Palabras Clave: Inventarios, modelo de inventarios ABC, cantidad económica del pedido (EOQ)

## ABSTRACT

This work presents the proposal of a system for the control of inventories of the products that generate greater utility in a paper distributor, it is carried out with

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos.  
ana\_bjavier@hotmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

respect to the demand for products, the place where it was worked was a paper distributor of the city of Coatzacoalcos, Veracruz, was carried out because the wastebasket has shown loss of customers due to lack of existence of the products that are most in demand, in the proposal the ABC classification was used taking into account the useful criteria, as well as the methodology of economic order quantity (EOQ), in the result obtained, the demand for items with category A was identified, the total cost (Cost of ordering and cost of maintaining the inventory), the number of orders that must be made during the quarter (July, August and September ) as well as the reorder point for each item.

Keywords: Inventories, ABC inventory model, economic order quantity (EOQ).

## **INTRODUCCIÓN**

Los problemas de las organizaciones están relacionados con las deficiencias y dificultades para realizar procesos efectivos de monitoreo, seguimiento y control de las acciones y actividades que realizan para la generación de productos y servicios que respondan a las expectativas y necesidades de clientes, así como de los mercados que se han vuelto complejos y altamente competitivos, es por esto que se hace necesario tener un sistema efectivo de manejo de inventarios, que garantice a las organizaciones contar con la disposición de productos que van a satisfacer las necesidades de sus clientes. (Duran, 2012)

Según Ehrhardt (2007), afirma que el inventario es un activo y lo define como el volumen del material disponible en un almacén: insumos, producto elaborado o producto semielaborado. En relación a esto, se infiere en que cuando el aprovisionamiento no cubre la demanda requerida se considera “inventario agotado”, en tanto que cuando sucede una situación inversa sería “inventario en exceso o sobre stock”.

Si bien es cierto, el inventario representa un activo de relevancia para las organizaciones, es por esto, que para Ballou (2004) el manejo del mismo implica, por una parte, equilibrar la disponibilidad del producto (o servicio al cliente), y por la otra parte, los costos de suministrar un nivel determinado de disponibilidad del producto.

En este estudio se propone un plan logístico donde se establezcan las políticas que determinen cuánto y cuándo reabastecer; en el primer paso se categoriza el inventario mediante la metodología ABC de tal manera que se clasifiquen los productos según su valor e importancia de acuerdo a su aportación a las utilidades de ventas. Posteriormente se lleva a cabo el modelo EOQ o Harris Wilson donde se realiza el cálculo del tamaño de lote que minimiza los costos de mantenimiento de inventario y colocación de pedidos.

### METODOLOGÍA

Como inicio al estudio, resulta pertinente hacer una descripción de las generalidades de la empresa para comprender el comportamiento de la demanda de los productos que ofrece, así mismo se hace relevante mencionar los aspectos teóricos metodológicos que se aplicarán, por lo que este estudio consta de tres fases como se muestra en la Figura 1:

Fig. 1 Fases de la investigación



Fase 1. Aspectos generales de la empresa.

La empresa donde se realiza el presente estudio consta de una central matriz y tiene unidades de negocios en diferentes ciudades de la zona sur sureste del país, la división de funciones está caracterizada por la centralización en la dirección de comercialización donde se formulan las estrategias tácticas para las unidades de negocio. El caso de estudio se desarrolla en la unidad de negocio ubicada en Coatzacoalcos, Veracruz

Las divisiones de comercialización son venta al mayoreo (volúmenes grandes mayores a diez piezas) y a menudeo (de una a nueve piezas). La gestión y administración del inventario está a cargo de la dirección de comercialización y en el caso del reabastecimiento cada unidad de negocio se hace cargo de acuerdo a los faltantes de productos que generan mayor utilidad.

Fase 2. Información teórica de la metodología para la gestión de inventarios.

Según Cortes (2014), la gestión de inventarios permite asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, garantiza el aseguramiento de las operaciones de manufactura y distribución cumpliendo con las promesas de entrega de productos a clientes.

Por lo antes mencionado, se hace necesario clasificar cada uno de los productos o elementos que son necesarios para que la empresa asegure su funcionamiento. El modelo ABC consiste en dividir los artículos en tres clases de acuerdo a sus valores monetarios, de tal forma que la atención se presta a los artículos con mayor valor económico, este método se puede comparar con una gráfica de Pareto con la excepción de que éste se aplica a la calidad y el modelo ABC se enfoca a los inventarios. (Carro Paz & González Gómez, 2015)

La aplicación de la metodología ABC, comienza con una clasificación de los productos de la siguiente manera:

1. En los artículos "A" se clasifican aquellos artículos donde la empresa tiene mayor inversión y representan aproximadamente el 20% de los artículos del inventario que absorbe el 90% del costo invertido, es decir, representan el costo más alto y tienen lenta rotación, por lo que se hace necesario evitar tener altos inventarios de estos artículos.
2. Dentro de la clasificación de los artículos "B" se encuentran todos aquellos artículos a los que les corresponde el 8% del costo de la inversión y representa el 30% de los artículos en inventario, es decir, figuran como un nivel medio dentro del inventario por lo que requieren un mediano control.
3. Para lo que refiere a los artículos de la clasificación "C" están todos aquellos donde la inversión para la adquisición de estos representa el 2% de los costos, y

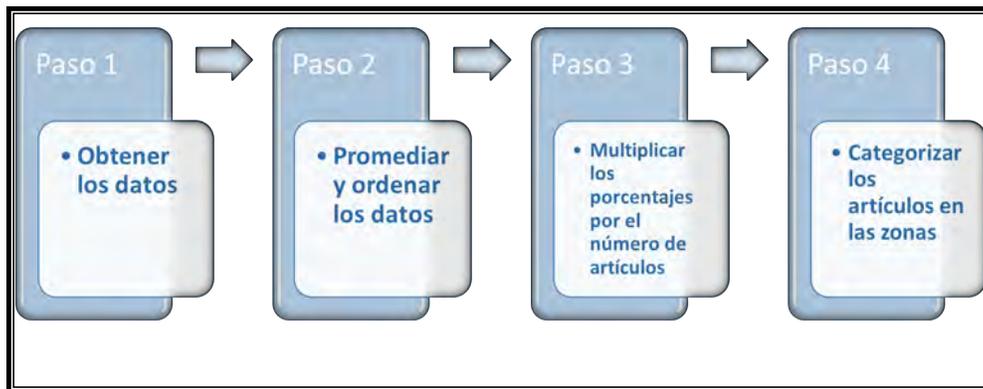
dentro del inventario ocupan el 50% de todos los artículos, por lo que se asigna menos recurso para el manejo de estos.

De acuerdo con Betancourt (2017), se puede hacer una segmentación de los productos a partir de los siguientes criterios:

- Clasificación por precio unitario
- Clasificación por valor total
- Clasificación por utilización y valor
- Clasificación por aporte de utilidades

En la figura 2 se puede observar la metodología para la categorización de los productos por el modelo ABC.

Fig. 2 Metodología ABC.



El modelo de la cantidad económica de pedido (EOQ) o Harris Wilson consiste en equilibrar la cantidad del lote solicitado con los costos que este representa. En el caso particular de este modelo se enfoca en el nivel óptimo del inventario a manejar en una empresa, el cual se logra al establecer la cantidad y el tiempo en que debe hacerse el pedido, de tal forma que se minimice el costo total incurrido. (Bravo, 2008)

Las variables aplicables para el cálculo de la cantidad económica del pedido son:

- Q= Cantidad de unidades por orden de pedido. Ec.1

$$Demanda (Q) = \frac{Venta\ Neta}{Costo\ Unitario} \dots\dots\dots Ec.1$$

- Q\*= Cantidad óptima de unidades por orden de pedido, también conocido como EOQ

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \dots \dots \dots Ec.2$$

- TC= Costo total

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \dots \dots \dots Ec.3$$

- D= Demanda de unidades
- C= Costo por unidad
- S= Costo de ordenar
- H= Costo de mantener inventario (por lo general se toma como un porcentaje de la unidad de inventario, donde i es el porcentaje del costo de mantener y C el costo por unidad.

Costo de los inventarios

Según Ross (2006), existe una relación directa entre tener determinadas cantidades de inventario con los costos que esto acarrea, ya que a medida que se aumenta la cantidad de materiales en inventario, los costos logísticos de la empresa se incrementan.

Los Costos totales, son la suma del costo de faltante y el costo de mantener un inventario, (Ec.3)

a) Costos de compra: Están relacionados con los costos generados por la cantidad demandada en un periodo por el costo unitario de cada producto, el cálculo se determina a partir de la ecuación 4

$$Costo\ de\ compra = D * C \dots \dots \dots Ec.4$$

b) Costo del pedido: Están relacionados con los costos administrativos necesarios en la solicitud de los pedidos de inventarios. Se involucran los costos por faltantes ocasionados por tener existencias insuficientes en el inventario; los mismos costos de reabastecimiento o de pedido (gastos administrativos fijos para formular y recibir un pedido) y de reservas de seguridad (pérdida de oportunidad). Ecuación 5.

$$Costo\ del\ pedido = \frac{D}{Q} * s \dots \dots \dots Ec.5$$

c) Costo de Mantenimiento: Los cuales están representados por todos los costos que involucra mantener la existencia de un artículo de inventario durante un periodo específico. Son costos variables por unidad e incluye los costos de almacenaje,

seguros e impuestos, costos de pérdida (deterioro, robo, obsolescencia) y el costo de oportunidad del capital invertido. Ecuación 6

$$\text{Costo de mantenimiento} = \frac{Q}{2} * H \dots\dots\dots \text{Ec.6}$$

Número esperado entre órdenes

Para poder minimizar el costo total del inventario, es importante saber cuántos pedidos se deben hacer para abastecer de forma correcta la demanda; en este caso se determina el número óptimo de pedidos, incluyendo los valores de la demanda y la cantidad óptima de pedido (EOQ =  $Q_{opt}$ ), con la siguiente ecuación:

$$\text{Número esperado de órdenes}(N) = \frac{D}{EOQ} \dots\dots\dots \text{Ec. 9}$$

Punto de reorden

Para finalizar con la aplicación de este modelo, se hace necesario indicar en qué momento debe hacer un pedido de estos productos, donde se toma como base la cantidad de unidades en inventario; esto se conoce como el Punto de Reorden. El punto de reorden se halla de la siguiente forma:

$$\text{Punto de reorden } (R) = DT \dots\dots\dots \text{Ec.10}$$

Fase III Desarrollo de la metodología.

La información que se presenta a continuación muestra la implementación de la metodología descrita para el diseño de la propuesta de la gestión de inventarios en la distribuidora de papelería.

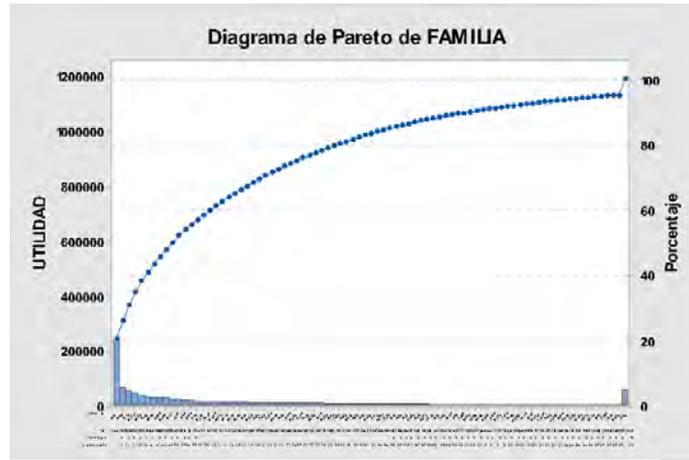
Principio de Pareto

Como inicio, se analizó el comportamiento de las 185 familias que conforman el inventario de la papelería del ahorro durante el periodo de junio, julio y agosto de 2018 a través de la herramienta conocida como diagrama de Pareto, con el fin de identificar el 20% de familias que generan el 80% de la utilidad, los pasos a seguir fueron los siguientes:

- a) De las 185 familias de productos, se registraron las utilidades de cada una en una columna de Minitab.
- b) A continuación, se indicó en el software la elaboración de un diagrama de Pareto.

c) Los resultados obtenidos son los que se muestran en la Figura 3, donde se percibe que de las 185 familias 37 son las que generan el 80% de utilidad, por lo tanto, se trabajará a partir de las familias identificadas.

Fig. 1 Diagrama de Pareto Por familias



Metodología ABC

Una vez identificadas las familias que aportan el 80% de la utilidad de la papelería, que son 37 familias (Ver tabla 1), el siguiente paso es aplicar el diagrama de Pareto, pero ahora bajo la metodología de clasificación de inventarios ABC, el objetivo de aplicar esta metodología es continuar la estratificación de productos, debido a que existen familias con elevado número de productos.

Tabla.1 Porcentaje de aportación de cada familia a la utilidad.

ITEM	FAMILIA	VENTA	% TOT VTA	UTILIDAD	% UTILIDAD	% UTILIDAD ACUMULADA
1 P107	CUADERNOS COSIDOS	\$493,385.99	16.83%	\$244,341.33	21%	21%
2 P11M	CUADERNO PROFESIONAL MEDIO	\$155,665.22	5.31%	\$67,195.77	6%	26%
3 CE12	COLORES	\$173,458.77	5.92%	\$56,623.06	5%	31%
4 PB00	PAPEL BOND CORTADO	\$178,524.71	6.09%	\$45,994.53	4%	35%
5 P550	FOMI	\$98,421.09	3.36%	\$38,509.81	3%	38%
6 P145	FORROS Y ROLLOS AUTOADHESIVOS	\$107,803.67	3.68%	\$31,242.40	3%	41%
7 P020	BOLIGRAFOS	\$74,164.00	2.53%	\$29,602.37	2%	43%
8 MP11	MARCADOR P/PIZARRON	\$74,486.78	2.54%	\$28,235.95	2%	46%
9 P240	PEGAMENTO EN BARRA	\$61,200.03	2.09%	\$26,994.87	2%	48%
10 PB01	PAPEL BOND COLORES	\$73,132.04	2.56%	\$25,906.02	2%	50%
11 JD01	JUEGOS DIDACTICOS	\$41,625.13	1.42%	\$25,071.63	2%	52%
12 P111	CUADERNO PROFESIONAL ECONOMICO	\$84,724.07	2.89%	\$21,810.47	2%	54%
13 EG01	EQUIPO DE GEOMETRIA	\$54,764.44	1.87%	\$19,164.56	2%	55%
14 LA02	LAPICES	\$52,857.88	1.80%	\$17,241.62	1%	57%
15 P300	SACAPUNTAS	\$32,097.29	1.10%	\$17,012.26	1%	58%
16 P241	PEGAMENTOS BLANCOS Y TRANSPARENTES	\$47,982.68	1.64%	\$16,569.47	1%	60%
17 MP01	MARCADOR PERMANENTE	\$45,489.24	1.55%	\$16,517.34	1%	61%
18 P076	CRAYONES	\$43,072.00	1.47%	\$16,231.06	1%	63%
19 P270	PLUMONES	\$39,502.54	1.35%	\$16,076.44	1%	64%
20 P400	LIBROS DE CUENTOS, ACT Y DIDACTICO	\$35,351.76	1.21%	\$13,978.10	1%	65%
21 P325	TIJERAS	\$34,165.93	1.17%	\$13,398.03	1%	66%
22 P142	SOBRES / CARPETAS PORTADATOS PLASTICO	\$21,612.08	0.74%	\$13,288.18	1%	67%
23 P030	BORRADORES	\$27,570.38	0.94%	\$12,736.51	1%	68%
24 P120	DICCIONARIOS	\$42,662.38	1.46%	\$12,581.13	1%	69%
25 P132	ESTUCHES ESCOLARES, LAPICERAS, LONCHERA	\$26,262.85	0.90%	\$12,331.83	1%	70%
26 FO01	FOLDERS	\$25,263.08	0.86%	\$12,045.48	1%	71%
27 P269	PINTURA ACRILICA Y VINILICA	\$28,167.95	0.96%	\$10,933.75	1%	72%
28 P140	CARPETAS DE ARGOLLA	\$24,278.10	0.83%	\$10,547.05	1%	73%
29 LB01	LAPIZ BICOLOR Y CHECADORES	\$26,823.68	0.92%	\$10,499.33	1%	74%
30 P345	MARCA TEXTOS	\$23,271.35	0.79%	\$10,184.37	1%	75%
31 RE01	REGLAS Y ESCLUADRAS	\$16,942.74	0.58%	\$9,755.15	1%	76%
32 P138	CINTA EMPAQUE	\$18,529.72	0.63%	\$9,722.27	1%	77%
33 P365	CALCULADORAS	\$29,179.43	1.00%	\$9,121.57	1%	77%
34 SIL1	SILICON	\$21,512.97	0.73%	\$8,791.13	1%	78%
35 PAEX	PAPEL EXTENDIDO	\$14,916.98	0.51%	\$8,328.94	1%	79%
36 P100	CUADERNO GRAPA	\$20,955.08	0.71%	\$8,264.78	1%	80%
37 C100	CARTULINA BRISTOL	\$14,769.47	0.50%	\$8,216.18	1%	80%

**Paso 1 de la metodología ABC: Obteniendo datos**

Para realizar la clasificación se utilizaron los datos de la utilidad que genera cada producto que conforma cada una de las familias.

**Paso 2 de la metodología ABC: Promediando y ordenando los datos**

En este paso se requiere de promediar los datos correspondientes a la utilidad obtenida durante el periodo de análisis (julio, agosto, septiembre), así como también es necesario ordenar los datos de forma descendente, es decir, de mayor a menor, la tabla 2 muestra el ejemplo de la familia de productos lápices de colores.

**Tabla 2 Artículos que integran una familia de productos**

	CODIGO	DESCRIPCIÓN	VENTA NETA	% VENTA	UTILIDAD	% UTILIDAD	% ACUMULADO
1	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	11,897.69	0.59%	3,391.61	8%	8%
2	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	8,906.64	0.44%	3,314.04	8%	16%
3	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	7,824.47	0.39%	2,546.88	6%	22%
4	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	7,787.38	0.39%	2,316.05	6%	28%
5	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	7,568.15	0.38%	2,208.96	5%	33%
6	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	6,539.22	0.33%	2,311.78	6%	38%
7	10181749	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	5,840.81	0.29%	1,574.15	4%	42%
8	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	5,238.22	0.26%	1,705.92	4%	46%
9	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	4,704.54	0.24%	1,445.55	3%	50%
10	0370001	COLORES CRAYOLA 24 PZAS C/SACAPUNTA Y LAPICERA 684026	4,326.29	0.22%	1,791.59	4%	54%
11	4323212	COLORES 12 LARGOS COLORPEPS MOD.183212ZV	4,285.66	0.21%	1,563.67	4%	58%
12	136961	COLORES 24 LARGOS VINCI VIVIDEL- 4MM ESTUCHE	3,443.20	0.17%	1,159.10	3%	61%
13	10181749	COLORES 24+4 LARGOS NORMA 581749	3,374.27	0.17%	970.25	2%	63%
14	336945	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48411	3,316.81	0.17%	988.23	2%	65%
15	105330	COLORES 12 LARGOS DOBLE PUNTA NORMA 521032	3,224.90	0.16%	1,060.70	3%	68%
16	388050	COLORES 12 LARGOS BLANCA NIEVES 45074	3,128.26	0.16%	1,036.66	2%	70%
17	037150	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA COD 68-4012	2,939.80	0.15%	1,228.57	3%	73%
18	0376149	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA DUALES UP&DOWNS COD.68-6149	2,913.48	0.15%	1,198.52	3%	76%
19	309931	COLORES 24 LARGOS PRISMACOLOR JUNIOR 1972876	2,615.89	0.13%	903.97	2%	78%
20	388060	COLORES 24 LARGOS BLANCA NIEVES 45222	2,560.94	0.13%	838.40	2%	80%
21	336484	COLORES 12 LARGOS DOBLE COLOR 4MM VIVIDEL MAS 1 (55263)	2,405.11	0.12%	856.54	2%	82%
22	105262	COLORES 36 LARGOS NORMA 526114	2,322.72	0.12%	775.68	2%	84%
23	4711113	COLORES 12 LARGOS BIC EVOLUTION + 2 LAPICES 930265	2,297.81	0.11%	802.56	2%	86%
24	309819	COLORES 12+3 LARGOS FANTASY METALICOS REDONDOS 1984716	2,171.88	0.11%	675.22	2%	88%
25	470752	COLORES 12 LARGOS BIC BICOLOR 912752 C-12	2,034.49	0.10%	691.83	2%	89%
26	10545642	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR GIGANTE NORMA 545642	2,016.15	0.10%	675.51	2%	91%
27	432600	COLORES 12 LARGOS DUJO COLORPEPS M OD. 829600ZV	1,736.77	0.09%	708.19	2%	93%
28	470469	COLORES 12 LARGOS TRIANGULARES BIC EVOLUTION C/12PZAS 943469	1,733.45	0.09%	619.58	1%	94%
29	309635	COLORES 12 LARGOS FANTASY TRIANGULARES GRUESOS 1981599	1,503.78	0.08%	538.93	1%	95%
30	037155	COLORES 24 LARGOS CRAYOLA COD 684026	1,131.32	0.06%	468.13	1%	96%
31	0374413	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA BORRABLES C/SACAPUNTAS COD 68-4412	1,081.36	0.05%	423.97	1%	98%
32	309796	COLORES 12 LARGOS DOBLE COLOR FANTASY REDONDOS 1984714	861.31	0.04%	328.97	1%	98%
33	136060	COLORES 12 CORTOS MAPITA DIXON ESTUCHE	750.01	0.04%	194.82	0%	99%
34	309977	COLORES 12 LARGOS FANTASY REDONDO 1984712	521.60	0.03%	166.98	0%	99%
35	388040	COLORES 12 CORTOS BLANCA NIEVES 45075	390.49	0.02%	103.17	0%	99%
36	309789	COLORES 24 LARGOS FANTASY REDONDO 1984713	353.01	0.02%	143.64	0%	100%
37	309929	COLORES 12 LARGOS PRISMACOLOR JUNIOR 1972875	138.90	0.01%	47.32	0%	100%
38	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	77.60	1.34%	20.22	0%	100%
39	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	77.59	1.34%	21.93	0%	100%
40	470752	COLORES 12 LARGOS BIC BICOLOR 912752 C-12	42.24	0.73%	11.01	0%	100%
41	388060	COLORES 24 LARGOS BLANCA NIEVES 45222	32.76	0.57%	6.27	0%	100%

**Paso 3 de la metodología ABC: Multiplicar los porcentajes por el número de artículos**

En este paso se asignará la cantidad de artículos que integrarán cada zona, para la clasificación A se asignará un porcentaje del 20%, para la B el 30% y para la C el 50%, para saber cuántos artículos tomar por cada zona, se multiplican los porcentajes por el número de artículos, en la misma tabla se observan el número de productos que integran cada zona, para la familia de productos analizados.

**Paso 4 de la metodología ABC: Categorizando los artículos en las zonas**

Ahora corresponde realizar el orden de los datos, nuevamente de mayor a menor, de tal forma que los primeros ocho, es decir, el 20%, serán la zona A, los segundos 12 que son el 30%, integrarán la zona B y finalmente los 21 productos que serán la zona C; continuando con el ejemplo de los productos de la familia lápices, en la tabla 3 se visualiza el desarrollo realizado en esta etapa.

Tabla 3 Clasificación ABC de la familia de productos lápices

	CODIGO	DESCRIPCIÓN	VENTA NETA	% VENTA	UTILIDAD	% UTILIDAD	% ACUMULADO	CLASE
1	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	11,897.69	0.59%	3,391.61	8%	8%	<b>A</b>
2	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	8,906.64	0.44%	3,314.04	8%	16%	
3	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	7,824.47	0.39%	2,546.88	6%	22%	
4	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	7,787.38	0.39%	2,316.05	6%	28%	
5	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	7,568.15	0.38%	2,208.96	5%	33%	
6	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	6,539.22	0.33%	2,311.78	6%	38%	
7	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	5,840.81	0.29%	1,574.15	4%	42%	
8	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	5,238.22	0.26%	1,705.92	4%	46%	
9	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	4,704.54	0.24%	1,445.55	3%	50%	
10	0370001	COLORES CRAYOLA 24 PZAS C/SACAPUNTA Y LAPICERA 684026	4,326.29	0.22%	1,791.59	4%	54%	
11	4323212	COLORES 12 LARGOS COLORPEPS MOD.183212ZV	4,285.66	0.21%	1,563.67	4%	58%	
12	136961	COLORES 24 LARGOS VINCI VIVIDEL - 4MM ESTUCHE	3,443.20	0.17%	1,159.10	3%	61%	
13	10181749	COLORES 24+4 LARGOS NORMA 581749	3,374.27	0.17%	970.25	2%	63%	
14	336945	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48411	3,316.81	0.17%	988.23	2%	65%	
15	105330	COLORES 12 LARGOS DOBLE PUNTA NORMA 521032	3,224.90	0.16%	1,060.70	3%	68%	
16	388050	COLORES 12 LARGOS BLANCA NIEVES 45074	3,128.26	0.16%	1,036.66	2%	70%	
17	037150	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA COD 68-4012	2,939.80	0.15%	1,228.57	3%	73%	
18	0376148	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA DUALES UP&DOWNS COD.68-6148	2,913.48	0.15%	1,198.52	3%	76%	
19	309931	COLORES 24 LARGOS PRISMACOLOR JUNIOR 1972876	2,615.89	0.13%	903.97	2%	78%	
20	388060	COLORES 24 LARGOS BLANCA NIEVES 45222	2,560.94	0.13%	838.40	2%	80%	
21	336484	COLORES 12 LARGOS DOBLE COLOR 4MM VIVIDEL MAS 1 (55263)	2,405.11	0.12%	856.54	2%	82%	
22	105262	COLORES 36 LARGOS NORMA 526114	2,322.72	0.12%	775.68	2%	84%	
23	4711113	COLORES 12 LARGOS BIC EVOLUTION + 2 LAPICES 930265	2,297.81	0.11%	802.56	2%	86%	
24	309819	COLORES 12+3 LARGOS FANTASY METALICOS REDONDOS 1984716	2,171.88	0.11%	675.22	2%	88%	
25	470752	COLORES 12 LARGOS BIC BICOLOR 912752 C-12	2,034.49	0.10%	691.83	2%	89%	
26	10545642	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR GIGANTE NORMA 545642	2,016.15	0.10%	675.51	2%	91%	
27	432600	COLORES 12 LARGOS DUO COLORPEPS MOD. 829600ZV	1,736.77	0.09%	708.19	2%	93%	
28	470489	COLORES 12 LARGOS TRIANGULARES BIC EVOLUTION C/12PZAS 943469	1,733.45	0.09%	619.58	1%	94%	
29	309635	COLORES 12 LARGOS FANTASY TRIANGULARES GRUESOS 1981599	1,503.78	0.08%	538.93	1%	95%	
30	037155	COLORES 24 LARGOS CRAYOLA COD 684026	1,131.32	0.06%	468.13	1%	96%	
31	0374413	COLORES 12 LARGOS CRAYOLA BORRABLES C/SACAPUNTAS COD.68-4412	1,081.36	0.05%	423.97	1%	98%	
32	309796	COLORES 12 LARGOS DOBLE COLOR FANTASY REDONDOS 1984714	861.31	0.04%	328.97	1%	98%	
33	136060	COLORES 12 CORTOS MAPITA DIXON ESTUCHE	750.01	0.04%	194.82	0%	99%	
34	309977	COLORES 12 LARGOS FANTASY REDONDO 1984712	521.60	0.03%	166.98	0%	99%	
35	388040	COLORES 12 CORTOS BLANCA NIEVES 45075	390.49	0.02%	103.17	0%	99%	
36	309789	COLORES 24 LARGOS FANTASY REDONDO 1984713	353.01	0.02%	143.64	0%	100%	
37	309929	COLORES 12 LARGOS PRISMACOLOR JUNIOR 1972875	138.90	0.01%	47.32	0%	100%	
38	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	77.60	1.34%	20.22	0%	100%	
39	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	77.59	1.34%	21.93	0%	100%	
40	470752	COLORES 12 LARGOS BIC BICOLOR 912752 C-12	42.24	0.73%	11.01	0%	100%	
41	388060	COLORES 24 LARGOS BLANCA NIEVES 45222	32.76	0.57%	6.27	0%	100%	

Por consiguiente, para efectos de categorización de las 37 familias identificadas, se aplica el procedimiento anterior, dando como resultado los datos que se muestran en la Tabla. 4 donde por cada familia se indica el número de artículos que corresponden a cada una de las categorizaciones ABC.

Dado a que los productos más importantes de cada familia, son los que se encuentran en la clasificación A, por su aportación a la utilidad, se procede a determinar la cantidad económica de pedido para estos productos, de acuerdo a su nivel de importancia y con base en los costos que presentan.

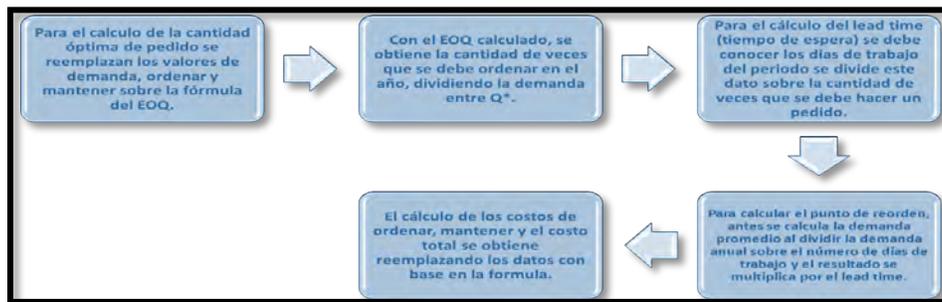
Tabla 4 Clasificación por la metodología ABC por familias

FAMILIA	DESCRIPCIÓN	UTILIDAD	% UTILIDAD	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN A	CLASIFICACIÓN B	CLASIFICACIÓN C
P107	CUADERNOS COSIDOS	\$244,341.33	26%	26%	11	16	27
P11M	CUADERNO PROFESIONAL MEDIO	\$67,195.77	7%	33%	32	48	80
CE12	COLORES	\$56,623.06	6%	39%	8	12	21
PBCO	PAPEL BOND CORTADO	\$45,994.53	5%	44%	2	3	5
P550	FOMI	\$38,509.81	4%	49%	26	39	65
P145	FORROS Y ROLLOS AUTOADHESIVOS	\$31,242.40	3%	52%	3	5	9
P020	BOLIGRAFOS	\$29,602.37	3%	55%	30	45	75
MP11	MARCADOR P/PIZARRON	\$28,235.95	3%	58%	8	12	20
P240	PEGAMENTO EN BARRA	\$26,994.87	3%	61%	4	5	9
PBCL	PAPEL BOND COLORES	\$25,806.02	3%	64%	5	7	12
JD01	JUEGOS DIDACTICOS	\$25,071.63	3%	66%	1	2	3
EG01	EQUIPO DE GEOMETRIA	\$19,164.56	2%	68%	3	5	8
LA02	LAPICES	\$17,241.62	2%	70%	7	10	17
P300	SACAPUNTAS	\$17,012.26	2%	72%	10	16	26
P241	PEGAMENTOS BLANCOS Y TRANSPARENTES	\$16,569.47	2%	74%	6	8	14
MP01	MARCADOR PERMANENTE	\$16,517.34	2%	76%	8	12	21
P076	CRAYONES	\$16,231.06	2%	77%	4	6	10
P270	PLUMONES	\$16,076.44	2%	79%	8	12	20
P400	LIBROS DE CUENTOS, ACT Y DIDACTICO	\$13,978.10	1%	81%	5	8	13
P325	TJERAS	\$13,398.03	1%	82%	7	10	17
P142	SOBRES / CARPETAS PORTADATOS PLASTICO	\$13,288.18	1%	83%	9	13	22
P030	BORRADORES	\$12,736.51	1%	85%	8	12	20
P120	DICCIONARIOS	\$12,581.13	1%	86%	2	4	6
P132	ESTUCHES ESCOLARES, LAPICERAS, LONCHERAS	\$12,331.83	1%	88%	5	8	13
FO01	FOLDERS	\$12,045.48	1%	89%	12	19	31
P269	PINTURA ACRILICA Y VINILICA	\$10,933.75	1%	90%	37	56	94
P140	CARPETAS DE ARGOLLA	\$10,547.05	1%	91%	7	11	18
LB01	LAPIZ BICOLOR Y CHECADORES	\$10,499.33	1%	92%	1	2	4
P345	MARCA TEXTOS	\$10,184.37	1%	93%	5	8	13
RE01	REGLAS Y ESCUADRAS	\$9,755.15	1%	94%	4	6	10
P138	CINTA EMPAQUE	\$9,722.27	1%	95%	2	3	5
P365	CALCULADORAS	\$9,121.57	1%	96%	2	3	6
SIL1	SILICON	\$8,791.13	1%	97%	2	4	6
PAEX	PAPEL EXTENDIDO	\$8,328.94	1%	98%	1	1	2
P100	CUADERNO GRAPA	\$8,264.78	1%	99%	4	6	10
C100	CARTULINA BRISTOL	\$8,216.18	1%	100%	1	2	3

Modelo de inventario cantidad económica del pedido (EOQ)

Teniendo en cuenta la información proporcionada por la empresa y siguiendo la metodología (Fig. 2) se hará el cálculo de la cantidad económica del pedido (EOQ), tomando los productos que se encuentran categorizados en la clasificación A de cada familia de productos.

Fig. 2 Metodología del modelo de la cantidad económica del pedido (EOQ)



Demanda trimestral promedio de los productos clase A

Se trata de conocer la demanda existente en el periodo evaluado, en este caso el trimestre (julio-agosto-septiembre), para ello se disponen de datos como las ventas netas de cada producto y su costo unitario, por lo tanto, se aplica la fórmula de la ecuación número 1. Cabe mencionar que el cálculo de la demanda se realizó para

cada uno de los productos con clasificación A, para facilitar la actividad se realizó en una hoja de cálculo en Excel, sin embargo, para ejemplificar el método se tomará un producto de la familia “*lápices de colores*” por lo tanto se sustituyen los datos de la ecuación 1.

$$Demanda = \frac{Venta\ Neta}{Costo\ Unitario} = \frac{8,506.08}{39.38} = 216.....Ec. 1$$

Con éste mismo enfoque se realiza el cálculo de la demanda para cada uno de los productos con clasificación A, la tabla 5 muestra el cálculo de la demanda para los productos A de la familia “*lápices de colores*” con la intención de mencionar un ejemplo.

Tabla 5 Demanda trimestral promedio del artículo colores

No.	Familia	Código	Descripción	Venta Neta	Costo Unitario	Demanda (D)
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	\$ 11,897.69	\$ 39.38	216
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	\$ 8,906.64	\$ 62.14	90
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	\$ 7,824.47	\$ 78.77	67
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	\$ 7,787.38	\$ 28.95	189
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	\$ 7,568.15	\$ 13.27	404
6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	\$ 6,539.22	\$ 55.62	76
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	\$ 5,840.81	\$ 47.94	89
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	\$ 5,238.22	\$ 26.36	134
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	\$ 4,704.54	\$ 47.93	68

Costo de realizar un pedido.

Para éste cálculo se sustituyen los datos en la ecuación 4 y se requieren conocer los siguientes datos: la demanda que ya fue determinada en un paso anterior (D), el costo unitario (Q) y también el costo por ordenar (S), que es lo que el proveedor necesita para poder colocar el pedido; para el caso de la papelería del ahorro, el proveedor cobra a la empresa el 1.7% de interés sobre el valor total del pedido, ésta

comisión abarca la entrega de la mercancía hasta la bodega de la papelería. Ver Tabla 6

$$\text{Costo de realizar un pedido} = \frac{D}{Q} * S = \frac{216}{39.38} * .017 = \mathbf{202.26} \dots\dots\dots \text{Ec.4}$$

Se realiza la misma operación para el resto de los productos con clasificación A, por mencionar un ejemplo, la tabla 6 muestra el cálculo del costo de realizar un pedido de los productos A de la familia “lápices de colores”

Tabla 6 Costo de realizar el pedido del artículo colores

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo (Q)	Costo ordenar de (D/Q)*S
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	\$ 11,897.69	\$ 55.08	\$ 202.26
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	\$ 8,906.64	\$ 98.96	\$ 151.41
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	\$ 7,824.47	\$ 116.78	\$ 133.02
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	\$ 7,787.38	\$ 41.20	\$ 132.39
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	\$ 7,568.15	\$ 18.73	\$ 128.66
6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	\$ 6,539.22	\$ 86.04	\$ 111.17
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	\$ 5,840.81	\$ 65.63	\$ 99.29
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	\$ 5,238.22	\$ 39.09	\$ 89.05
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	\$ 3,258.99	\$ 47.93	\$ 55.41

Costo de mantener el inventario.

La empresa ha determinado como política que la tasa para el costo de mantener el inventario (H) es del 3%, en el cual se incluyen los costos por financiamiento al capital, depreciación, obsolescencia y almacenamiento, para realizar el cálculo se sustituyen los datos de la ecuación 5 y los resultados se observan en la tabla 7

$$\text{Costo de mantener el inventario} = \frac{11897.69}{2} * .03 = \mathbf{202.26} \dots\dots\dots \text{Ec.5}$$

Tabla 7 Costo de mantener el inventario del artículo colores

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo (Q)	Costo ordenar de D/Q*S	Costo de mantener Q/2*H
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	\$ 11,897.69	\$ 55.08	\$ 202.26	\$ 178.47
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	\$ 8,906.64	\$ 98.96	\$ 151.41	\$ 133.60
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	\$ 7,824.47	\$ 116.78	\$ 133.02	\$ 117.37
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	\$ 7,787.38	\$ 41.20	\$ 132.39	\$ 116.81
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	\$ 7,568.15	\$ 18.73	\$ 128.66	\$ 113.52

6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	\$ 6,539.22	\$ 86.04	\$ 111.17	\$ 98.09
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	\$ 5,840.81	\$ 65.63	\$ 99.29	\$ 87.61
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	\$ 5,238.22	\$ 39.09	\$ 89.05	\$ 78.57
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	\$ 3,258.99	\$ 47.93	\$ 55.41	\$ 48.88

En la tabla 8 se pueden observar el cálculo hecho datos para realizar el cálculo de la cantidad económica del pedido

Tabla 8 Costos del inventario

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo (Q)	Demanda (D)	Costo de ordenar D/Q*S	Costo de mantener Q/2*H	Días de trabajo
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	216	\$ 55.08	\$ 11,897.69	\$ 202.26	\$ 178.47	90
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	90	\$ 98.96	\$ 8,906.64	\$ 151.41	\$ 133.60	90
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	67	\$ 116.78	\$ 7,824.47	\$ 133.02	\$ 117.37	90
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	189	\$ 41.20	\$ 7,787.38	\$ 132.39	\$ 116.81	90
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	404	\$ 18.73	\$ 7,568.15	\$ 128.66	\$ 113.52	90
6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	76	\$ 86.04	\$ 6,539.22	\$ 111.17	\$ 98.09	90
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	89	\$ 65.63	\$ 5,840.81	\$ 99.29	\$ 87.61	90
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	134	\$ 39.09	\$ 5,238.22	\$ 89.05	\$ 78.57	90
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	68	\$ 47.93	\$ 3,258.99	\$ 55.41	\$ 48.88	90

Para calcular el punto de reorden, antes debemos calcular la demanda promedio. Esto no es más que dividir la demanda trimestral sobre el número de días de trabajo para efectos del ejemplo que hemos estudiado son 90 días del trimestre. El resultado lo multiplicaremos por el lead time, como se muestra en la ecuación 8. Para la sustitución de los datos en la fórmula, antes se necesita conocer el número esperado de órdenes (N), el cual se calcula a través de la ecuación 9, obteniendo el siguiente resultado, siguiendo el ejemplo de los productos de la categoría A de la

familia *lápices de colores*, realizamos el cálculo obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 9.

$$N = \frac{216}{22.13} = 9.76 \dots \dots \dots \text{Ec.9}$$

De acuerdo al resultado de la fórmula se deben realizar 0.79 órdenes al trimestre.

Tabla 9 Número esperado de órdenes

N o.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo (Q)	Demanda (D)	Costo de ordenar D/Q*S	Costo de mantener Q/2*H	Días de trabajo	Cantidad óptima de pedido (EOQ)	Número esperado de órdenes (N)
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	216	\$ 55.08	\$ 11,897.69	\$ 202.26	\$ 178.47	90	22.13	9.76
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224ZV	90	\$ 98.96	\$ 8,906.64	\$ 151.41	\$ 133.60	90	14.28	6.30
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	67	\$ 116.78	\$ 7,824.47	\$ 133.02	\$ 117.37	90	12.32	5.44
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE- 4MM 48609	189	\$ 41.20	\$ 7,787.38	\$ 132.39	\$ 116.81	90	20.70	9.13
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	404	\$ 18.73	\$ 7,568.15	\$ 128.66	\$ 113.52	90	30.26	13.35
6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	76	\$ 86.04	\$ 6,539.22	\$ 111.17	\$ 98.09	90	13.13	5.79
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	89	\$ 65.63	\$ 5,840.81	\$ 99.29	\$ 87.61	90	14.20	6.27
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	134	\$ 39.09	\$ 5,238.22	\$ 89.05	\$ 78.57	90	17.43	7.69
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	68	\$ 47.93	\$ 3,258.99	\$ 55.41	\$ 48.88	90	12.42	5.48

Otro dato que se requiere conocer es el tiempo esperado entre órdenes (L), donde se dividen los días de trabajo al trimestre entre el número esperado de órdenes, para continuar con el ejemplo de los productos de la familia *lápices de colores* en la clasificación A, ocupamos la ecuación 8 y sustituyendo los datos encontramos los resultados que se muestran en la tabla 10.

$$L = \frac{90}{9.76} = 9.22 \dots \dots \dots \text{Ec. 8}$$

De acuerdo al resultado del ejemplo, el tiempo esperado entre órdenes será de 9.22 días.

Tabla 10 Tiempo esperado entre órdenes

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo (Q)	Demanda (D)	Costo de ordenar D/Q*S	Costo de mantener Q/2*H	Días de trabajo	Cantidad óptima de pedido (EOQ)	Número esperado de órdenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L)
1	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	216	\$ 55.08	\$ 11,897.69	\$ 202.26	\$178.47	90	22.13	9.76	9.22
2	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD.183224Z V	90	\$ 98.96	\$ 8,906.64	\$ 151.41	\$ 133.60	90	14.28	6.30	14.28
3	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	67	\$ 116.78	\$ 7,824.47	\$ 133.02	\$ 117.37	90	12.32	5.44	16.55
4	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI VIVIDEL ESTUCHE-4MM 48609	189	\$ 41.20	\$ 7,787.38	\$ 132.39	\$ 116.81	90	20.70	9.13	9.86
5	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	404	\$ 18.73	\$ 7,568.15	\$ 128.66	\$113.52	90	30.26	13.35	6.74
6	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	76	\$ 86.04	\$ 6,539.22	\$ 111.17	\$98.09	90	13.13	5.79	15.54
7	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	89	\$ 65.63	\$ 5,840.81	\$ 99.29	\$87.61	90	14.20	6.27	14.36
8	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	134	\$ 39.09	\$ 5,238.22	\$ 89.05	\$78.57	90	17.43	7.69	11.71
9	CE12	1018077	COLORES 12 LARGOS TRIANGULAR NORMA 550077	68	\$ 47.93	\$ 3,258.99	\$ 55.41	\$48.88	90	12.42	5.48	16.43

Una vez conocidos los datos anteriores se sustituyen en la ecuación 10 donde se hace el cálculo del punto de reorden R, se multiplica la demanda (d) por el tiempo esperado entre las órdenes (L):

$$R = \frac{216}{90} (9.22) = 22.13 \dots\dots\dots \text{Ec.10}$$

Como resultado anterior, se concluye que cuando el nivel de inventarios se encuentre en 22.13 unidades, se debe colocar una nueva orden.

En la tabla 11 se muestra la hoja de cálculo donde se elaboró la plantilla que ocupará la papelería del ahorro para realizar los cálculos de manera automática.

Tabla 11 Plantilla Modelo EOQ

Plantilla Modelo cantidad económica de pedido (EOQ)		
Item	Datos	Detalle
Demanda (D)	216	trimestral
Costo de ordenar (S)	202.26	por orden
Costo de mantener (H)	178.47	trimestral por unidad
Número de días de trabajo	90	trimestral
Costo ( C )	55.08	por unidad
Cantidad óptima de pedido (EOQ)	22.13	unidades
Número esperado de ordenes (N)	9.76	órdenes
Tiempo esperado entre órdenes (L)	9.22	días
Punto de reorden ( R )	22.13	unidades
Costo total (CT)	\$ 15,846.21	trimestral
Costo de ordenar	\$ 1,974.47	trimestral total
Costo de mantener	\$ 1,974.47	trimestral total

## RESULTADOS

Una vez hecha la implementación de las herramientas para la administración de inventarios, a partir de la clasificación de los artículos de acuerdo a su inversión y cantidad de unidades así como a su demanda, en los resultados de la Cantidad Económica de Pedido (EOQ), a partir del costo de compra, el costo por ordenar y pedir, el costo de almacenamiento, el costo de faltantes, y como resultado se obtuvo la propuesta del stock máximo y mínimo, así como el punto de pedido, para los 283 productos categorizados como clasificación A que generan el 80% de la utilidad los resultados se muestran en la tabla 12. Se proporciona a la empresa, la hoja de datos en Excel utilizada para realizar los cálculos del estudio, donde únicamente tendrán que meter los valores y va generando la información para cada producto.

Tabla 12. Propuesta de inventario para artículos clasificación A

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo de ordenar (S)	Costo de mantener (H)	Días de trabajo	Costo (C)	Cantidad óptima de pedido (EOQ)	Número esperado de órdenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L)	Punto de reorden (R)	Costo total (CT) Trim.	Costo de ordenar (Trim.)	Costo de mantener (Trim.)
1	P107	653014	CUADERNO COSIDO F.I. IBOOK C7 100 HJS 2179	946	\$ 332.49	\$ 293.37	90	\$ 20.67	46.31	20.43	4.41	46.31	\$ 33,143.40	\$ 6,792.54	\$ 6,792.54
2	P107	105073	CUADERNO COSIDO F.I. PELUCHES SCHOOL C7 100 HJS 528793	616	\$ 243.25	\$ 214.63	90	\$ 23.23	37.37	16.49	5.46	37.37	\$ 22,328.58	\$ 4,009.99	\$ 4,009.99
3	P107	653020	CUADERNO COSIDO F.I. IBOOK C5 100 HJS 2254	520	\$ 182.86	\$ 161.34	90	\$ 20.69	34.33	15.15	5.94	34.33	\$ 16,295.38	\$ 2,769.59	\$ 2,769.59
4	P107	653023	CUADERNO COSIDO COLEG. IBOOK C5 100 HJS 2285	287	\$ 142.56	\$ 125.79	90	\$ 29.22	25.51	11.25	8.00	25.51	\$ 11,594.54	\$ 1,604.20	\$ 1,604.20
5	P107	105072	CUADERNO COSIDO F.I. PELUCHES SCHOOL C5 100 HJS 528792	318	\$ 126.09	\$ 111.26	90	\$ 23.32	26.85	11.84	7.60	26.85	\$ 10,404.28	\$ 1,493.52	\$ 1,493.52
6	P107	653008	CUADERNO COSIDO COLEG. IBOOK C7 100 HJS 2155	242	\$ 120.21	\$ 106.07	90	\$ 29.22	23.42	10.33	8.71	23.42	\$ 9,555.45	\$ 1,242.11	\$ 1,242.11
7	P107	10181298	CUADERNO COSIDO F.I. NORMA COLOR 360 C7 100 HJS 581298	239	\$ 118.85	\$ 104.86	90	\$ 29.25	23.28	10.27	8.76	23.28	\$ 9,431.64	\$ 1,220.36	\$ 1,220.36
8	P107	653021	CUADERNO COSIDO F.F. IBOOK C7 100 HJS 2261	299	\$ 105.06	\$ 92.70	90	\$ 20.67	26.03	11.49	7.84	26.03	\$ 8,593.57	\$ 1,206.68	\$ 1,206.68
9	P107	10181300	CUADERNO COSIDO F.I. NORMA COLOR 360 C14 100 HJS 581300	201	\$ 99.92	\$ 88.16	90	\$ 29.24	21.34	9.42	9.56	21.34	\$ 7,759.19	\$ 940.89	\$ 940.89
10	P107	653015	CUADERNO COSIDO F.I. IBOOK RAYA 100 HJS 2186	268	\$ 94.16	\$ 83.09	90	\$ 20.67	24.65	10.87	8.28	24.65	\$ 7,586.78	\$ 1,023.89	\$ 1,023.89
11	P107	10181312	CUADERNO COSIDO COLEG. NORMA COLOR 360 TAREAS 48 HJS 581312	123	\$ 88.83	\$ 78.38	90	\$ 42.48	16.70	7.37	12.22	16.70	\$ 6,533.99	\$ 654.36	\$ 654.36
12	P11M	653006	CUADERNO COSIDO PROF. IBOOK C7 100 HJS 2131	172	\$ 95.86	\$ 84.58	90	\$ 32.78	19.75	8.71	10.33	19.75	\$ 7,308.92	\$ 835.04	\$ 835.04
13	P11M	653017	CUADERNO COSIDO PROF. IBOOK C5 100 HJS 2223	1.991	\$ 1,116.91	\$ 985.51	90	\$ 33.00	67.18	29.64	3.04	67.18	\$ 131,905.06	\$ 33,102.34	\$ 33,102.34
14	P11M	653007	CUADERNO COSIDO PROF. IBOOK RAYA 100 HJS 2148	1.074	\$ 599.57	\$ 529.03	90	\$ 32.84	49.34	21.77	4.13	49.34	\$ 61,371.06	\$ 13,051.13	\$ 13,051.13
15	P11M	10181281	CUADERNO COSIDO PROF. NORMA COLOR 360 C7 100 HJS 581281	903	\$ 714.75	\$ 630.66	90	\$ 46.56	45.24	19.96	4.51	45.24	\$ 70,575.92	\$ 14,266.00	\$ 14,266.00
16	P11M	50906003	CUADERNO PROF. WOW C7 100 HJS ESPIRAL 530993	444	\$ 82.72	\$ 72.98	90	\$ 10.96	31.72	14.00	6.43	31.72	\$ 7,180.96	\$ 1,157.67	\$ 1,157.67
17	P11M	10181282	CUADERNO COSIDO PROF. NORMA COLOR 360 C5 100 HJS 581282	1.742	\$ 1,376.32	\$ 1,214.40	90	\$ 46.48	62.84	27.72	3.25	62.84	\$ 157,269.50	\$ 38,154.80	\$ 38,154.80
18	P11M	105053	CUADERNO COSIDO PROF. PELUCHES SCHOOL C7 100 HJS 528873	384	\$ 241.99	\$ 213.52	90	\$ 37.07	29.50	13.02	6.91	29.50	\$ 20,534.25	\$ 3,149.72	\$ 3,149.72
19	P11M	105052	CUADERNO COSIDO PROF. PELUCHES SCHOOL C5 100 HJS 528862	353	\$ 221.82	\$ 195.73	90	\$ 36.96	28.29	12.48	7.21	28.29	\$ 18,584.94	\$ 2,768.23	\$ 2,768.23
20	P11M	7567513	CUADERNO PROF. MEGA PLUS C7 100 HJS SEMIRIGIDO 7513	353	\$ 80.02	\$ 70.61	90	\$ 13.33	28.29	12.48	7.21	28.29	\$ 6,704.21	\$ 998.59	\$ 998.59
21	P11M	50906002	CUADERNO PROF. WOW C5 100 HJS ESPIRAL 530992	886	\$ 167.31	\$ 147.62	90	\$ 11.11	44.81	19.77	4.55	44.81	\$ 16,457.00	\$ 3,307.75	\$ 3,307.75
22	P11M	7564502	CUADERNO COSIDO PROF. CLASICO C5 100 HJS 4502	916	\$ 543.54	\$ 479.59	90	\$ 34.90	45.57	20.10	4.48	45.57	\$ 53,826.06	\$ 10,926.59	\$ 10,926.59
23	P11M	653008	CUADERNO PROF. DO IBOOK GOLD C7 100 HJS 2971	231	\$ 124.94	\$ 110.24	90	\$ 31.81	22.88	10.10	8.92	22.88	\$ 9,871.60	\$ 1,261.24	\$ 1,261.24
24	P11M	75613024	CUADERNO PROF. MEGA PLUS C5 100 HJS SEMIRIGIDO 7512	252	\$ 56.82	\$ 50.13	90	\$ 13.26	23.90	10.54	8.54	23.90	\$ 4,540.33	\$ 599.08	\$ 599.08
25	P11M	356702	CUADERNO COSIDO PROF. CLASICO C7 100 HJS 4503	581	\$ 344.49	\$ 303.97	90	\$ 34.88	36.29	16.01	5.62	36.29	\$ 31,295.17	\$ 5,515.39	\$ 5,515.39
26	P11M	653018	CUADERNO COSIDO PROF. IBOOK BCO 100 HJS 2230	207	\$ 115.93	\$ 102.29	90	\$ 25.94	21.66	9.56	9.42	21.66	\$ 9,034.86	\$ 1,107.83	\$ 1,107.83
27	P11M	7569653	CUADERNO PROF. DO SERIE II C7 100 HJS SEMIRIGIDO 9653	210	\$ 89.41	\$ 78.89	90	\$ 32.04	21.82	9.63	9.35	21.82	\$ 6,980.42	\$ 860.58	\$ 860.58
28	P11M	10181280	CUADERNO COSIDO PROF. NORMA COLOR 360 RAYA 100 HJS 581280	263	\$ 207.88	\$ 183.42	90	\$ 46.49	24.42	10.77	8.36	24.42	\$ 16,706.56	\$ 2,239.20	\$ 2,239.20
29	P11M	50906001	CUADERNO PROF. WOW RAYA 100 HJS ESPIRAL 530990	140	\$ 26.24	\$ 23.15	90	\$ 11.03	17.81	7.86	11.45	17.81	\$ 1,955.96	\$ 206.22	\$ 206.22
30	P11M	653169	CUADERNO PROF. DO IBOOK SPORT C7 100 HJS 3862	575	\$ 269.36	\$ 237.67	90	\$ 27.58	36.10	15.93	5.65	36.10	\$ 24,425.25	\$ 4,290.20	\$ 4,290.20
31	P11M	653124	CUADERNO PROF. DO IBOOK VIVA C7 100 HJS 3404	169	\$ 79.23	\$ 69.91	90	\$ 27.58	19.57	8.63	10.42	19.57	\$ 6,029.21	\$ 684.17	\$ 684.17
32	P11M	10181283	CUADERNO COSIDO PROF. NORMA COLOR 360 BCO 100 HJS 581283	164	\$ 129.65	\$ 114.40	90	\$ 46.50	19.28	8.51	10.58	19.28	\$ 9,832.11	\$ 1,012.81	\$ 1,012.81
33	P11M	7562902	CUADERNO PROF. DO CLASICO C5 100 HJS SEMIRIGIDO 2902	91	\$ 51.78	\$ 45.68	90	\$ 33.47	14.36	6.34	14.20	14.36	\$ 3,701.75	\$ 328.06	\$ 328.06
34	P11M	105901	CUADERNO PROF. DO UNO C7 100 HJS 529994	125	\$ 60.14	\$ 53.07	90	\$ 28.30	16.83	7.43	12.12	16.83	\$ 4,431.01	\$ 446.62	\$ 446.62
35	P11M	356163	CUADERNO COSIDO PROF. CLASICO BCO 100 HJS 4501	142	\$ 84.19	\$ 74.29	90	\$ 34.88	17.94	7.91	11.37	17.94	\$ 6,285.29	\$ 666.39	\$ 666.39
36	P11M	105051	CUADERNO COSIDO PROF. PELUCHES SCHOOL RAYA 100 HJS 528860	104	\$ 65.43	\$ 57.74	90	\$ 37.01	15.35	6.77	13.29	15.35	\$ 4,735.46	\$ 443.22	\$ 443.22
37	P11M	105054	CUADERNO COSIDO PROF. PELUCHES SCHOOL BCO 100 HJS 528861	94	\$ 59.15	\$ 52.19	90	\$ 37.02	14.60	6.44	13.98	14.60	\$ 4,241.33	\$ 380.92	\$ 380.92
38	P11M	653177	CUADERNO PROF. DO IBOOK LIFE C7 100 HJS 0045	89	\$ 41.71	\$ 36.80	90	\$ 27.57	14.20	6.27	14.36	14.20	\$ 2,976.30	\$ 261.37	\$ 261.37
39	P11M	356701	CUADERNO COSIDO PROF. CLASICO RAYA 100 HJS 4500	114	\$ 67.52	\$ 59.57	90	\$ 34.84	16.07	7.09	12.69	16.07	\$ 4,929.32	\$ 478.83	\$ 478.83
40	P11M	10181006	CUADERNO PROF. DO POLINESIOS RAYA 100 HJS 583371	85	\$ 61.17	\$ 53.97	90	\$ 42.33	13.88	6.12	14.70	13.88	\$ 4,347.20	\$ 374.57	\$ 374.57
41	P11M	7569652	CUADERNO PROF. DO SERIE II C5 100 HJS SEMIRIGIDO 9652	67	\$ 28.56	\$ 25.20	90	\$ 26.07	12.32	5.44	16.55	12.32	\$ 1,990.27	\$ 155.25	\$ 155.25
42	P11M	7567510	CUADERNO PROF. MEGA PLUS RAYA 100 HJS SEMIRIGIDO 7510	113	\$ 25.33	\$ 22.35	90	\$ 13.19	16.00	7.06	12.75	16.00	\$ 1,848.02	\$ 178.88	\$ 178.88
43	P11M	653175	CUADERNO PROF. DO IBOOK UNITY C7 100 HJS 0007	191	\$ 90.13	\$ 79.53	90	\$ 27.76	20.81	9.18	9.80	20.81	\$ 6,956.69	\$ 827.38	\$ 827.38
44	CE12	10187072	COLORES 12 LARGOS BASICOS NORMA 547072	216	\$ 202.26	\$ 178.47	90	\$ 55.08	22.13	9.76	9.22	22.13	\$ 15,846.58	\$ 1,974.44	\$ 1,974.44
45	CE12	432224	COLORES 24 LARGOS COLORPEPS MOD 1832242V	90	\$ 151.41	\$ 133.60	90	\$ 98.96	14.28	6.30	14.28	14.28	\$ 10,814.82	\$ 954.09	\$ 954.09
46	CE12	10187073	COLORES 24 LARGOS BASICOS NORMA 547073	67	\$ 133.02	\$ 117.37	90	\$ 116.78	12.32	5.44	16.55	12.32	\$ 9,270.83	\$ 723.18	\$ 723.18
47	CE12	136954	COLORES 12 LARGOS VINCI MVDEL ESTUCHE -4MM48609	189	\$ 132.39	\$ 116.81	90	\$ 41.20	20.70	9.13	9.86	20.70	\$ 10,205.11	\$ 1,208.86	\$ 1,208.86
48	CE12	136070	COLORES 12 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1930	404	\$ 128.66	\$ 113.52	90	\$ 18.73	30.26	13.35	6.74	30.26	\$ 11,003.46	\$ 1,717.65	\$ 1,717.65
49	CE12	470382	COLORES 24 LARGOS BIC EVOLUTION BICOLOR C/24PZAS 945382	76	\$ 111.17	\$ 98.09	90	\$ 86.04	13.13	5.79	15.54	13.13	\$ 7,826.63	\$ 643.71	\$ 643.71
50	CE12	10181748	COLORES 13+2 LARGOS NORMA 581748	89	\$ 99.29	\$ 87.61	90	\$ 65.63	14.20	6.27	14.36	14.20	\$ 7,085.19	\$ 622.19	\$ 622.19
51	CE12	136080	COLORES 24 LARGOS MAPITA DIXON ESTUCHE 1931	134	\$ 89.05	\$ 78.57	90	\$ 68.69	17.43	7.69	11.71	17.43	\$ 6,607.59	\$ 684.69	\$ 684.69
52	PBCO	108202	PAPEL BOND P/FOTOCOPIA XEROX CARTA PAQ 500 HJS ECOLOGICO 90-92%/75GM	1,080	\$ 1,043.96	\$ 925.14	90	\$ 56.86	49.48	21.83	4.12	49.48	\$ 106,984.59	\$ 22,787.70	\$ 22,787.70
53	PBCO	357150	PAPEL BOND EMBOLSADO CARTA PAQUETE C/100	1,189	\$ 436.70	\$ 381.32	90	\$ 21.60	51.91	22.90	3.93	51.91	\$ 45,691.66	\$ 10,001.79	\$ 10,001.79
54	P550	92187	FOMI DIAMANTINA (55X43) NEGRO 6DF-AA PASCUA	164	\$ 56.30	\$ 49.68	90	\$ 20.19	19.28	8.51	10.58	19.28	\$ 4,269.77	\$ 478.92	\$ 478.92
55	P550	92186	FOMI DIAMANTINA (55X43) DORADO 6DF-JA PASCUA	159	\$ 53.71	\$ 47.39	90	\$ 19.87	18.98	8.38	10.75	18.98	\$ 4,050.04	\$ 449.84	\$ 449.84
56	P550	92179	FOMI DIAMANTINA (55X43) ROJO 6DF-HA PASCUA	145	\$ 48.64	\$ 42.91	90	\$ 19.73	18.13	8.00	11.25	18.13	\$ 3,638.98	\$ 389.00	\$ 389.00
57	P550	92183	FOMI DIAMANTINA (55X43) AZUL 6DF-OA PASCUA	136	\$ 46.45	\$ 40.98	90	\$ 20.09	17.56	7.75	11.62	17.56	\$ 3,451.79	\$ 359.78	\$ 359.78
58	P550	92180	FOMI DIAMANTINA (55X43) FIUSHA 6DF-FC PASCUA	104	\$ 35.31	\$ 31.15	90	\$ 19.97	15.35	6.77	13.29	15.35	\$ 2,555.19	\$ 239.16	\$ 239.16
59	P550	13702019	FOMI PLEGIO (95X70) ROJO PLI0611 BARRILITO	122	\$ 34.97	\$ 30.86	90	\$ 16.86	16.63	7.34	12.27	16.63	\$ 2,570.52	\$ 256.59	\$ 256.59
60	P550	92189	FOMI DIAMANTINA (55X43) VERDE BANDERA 6DF-NA PASCUA	94	\$ 31.32	\$ 27.63	90	\$ 19.60	14.60	6.44	13.98	14.60	\$ 2,245.53	\$ 201.67	\$ 201.67
61	P550	92185	FOMI DIAMANTINA (55X43) AZUL CIELO 6DF-OT PASCUA	90	\$ 30.52	\$ 26.93	90	\$ 20.05	14.28	6.30	14.28	14.28	\$ 2,180.15	\$ 192.33	\$ 192.33
62	P550	92249	FOMI DIAMANTINA (55X43) IRIS PRIMAVERA NARANJA 6DF-IP-KA PASCUA	88	\$ 29.99	\$ 26.46	90	\$ 20.05	14.12	6.23	14.44	14.12	\$ 2,137.99	\$ 186.88	\$ 186.88
63	P550	13702005	FOMI PLEGIO (95X70) AMARILLO CANARIO PLI001 BARRILITO	102	\$ 29.79	\$ 26.29	90	\$ 17.18	15.11	6.71	13.42	15.11	\$ 2,152.18	\$ 199.85	\$ 199.85
64	P550	92181	FOMI DIAMANTINA (55X43) MORADO 6DF-PA PASCUA	81	\$ 28.02	\$ 24.72	90	\$ 20.35	13.55	5.9					

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo de ordenar (S)	Costo de mantener (H)	Días de trabajo	Costo (C)	Cantidad óptima de pedido (EOQ)	Número esperado de órdenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L)	Punto de reorden (R)	Costo total (CT) Trim.	Costo de ordenar (Trim.)	Costo de mantener (Trim.)
101	P020	471590	BOLIGRAFO BIC CRISTAL DURAMAS P.M. AZUL 923996 C-12	254	\$ 10.42	\$ 9.20	90	\$ 2.41	23.99	10.59	8.50	23.99	\$ 833.93	\$ 110.35	\$ 110.35
102	P020	9895852	CORRECTOR SET C/2 T BOLIGRAFO -C.CINTA CP-8308	61	\$ 9.60	\$ 8.47	90	\$ 9.26	11.76	5.19	17.35	11.76	\$ 664.55	\$ 49.82	\$ 49.82
103	P020	471304	BOLIGRAFO BIC DURAMAS ROJO B2 923153	15	\$ 9.33	\$ 8.23	90	\$ 36.58	5.83	2.57	34.99	5.83	\$ 596.65	\$ 23.99	\$ 23.99
104	P020	4790909	BOLIGRAFO BIC PRECISION Y SUAVIDAD 0.7 MM SURTIDO BLISTER C/10 946693	25	\$ 8.85	\$ 7.81	90	\$ 20.82	7.53	3.32	27.10	7.53	\$ 579.22	\$ 29.38	\$ 29.38
105	P020	470121	BOLIGRAFO BIC CRISTAL UP 1.2MM SURTIDO C4 MAS LAPIZ EVOLUTION BLISTER 936948	37	\$ 7.96	\$ 7.03	90	\$ 12.66	9.16	4.04	22.28	9.16	\$ 532.70	\$ 32.17	\$ 32.17
106	P020	309225	BOLIGRAFO KILOMETRICO 100 P.F. BOLSA C/3 BASICO 1903863	196	\$ 7.49	\$ 6.61	90	\$ 2.25	21.08	9.30	9.68	21.08	\$ 579.80	\$ 69.64	\$ 69.64
107	P020	1306004	BOLIGRAFO O CLARO A-ONE AZUL 1.00 MM	44	\$ 7.33	\$ 6.47	90	\$ 9.80	9.99	4.41	20.43	9.99	\$ 496.00	\$ 32.31	\$ 32.31
108	P020	623314	BOLIGRAFO AZOR PIN POINT P.M. NEGRO C-3 BOLSA 301.68333NE	26	\$ 7.14	\$ 6.30	90	\$ 16.15	7.68	3.39	26.57	7.68	\$ 468.13	\$ 24.17	\$ 24.17
109	P020	4709014	BOLIGRAFO BIC DIAMANTE P.M. NG-AZ-RO BLISTER 949944	44	\$ 6.67	\$ 5.89	90	\$ 8.92	9.99	4.41	20.43	9.99	\$ 451.22	\$ 29.39	\$ 29.39
110	P020	1594005	BOLIGRAFO RETRACTIL TOTAL SCHOOL TRICOLOR BLISTER C/1 TS-BP2168	37	\$ 6.48	\$ 5.72	90	\$ 10.30	9.16	4.04	22.28	9.16	\$ 433.62	\$ 26.19	\$ 26.19
111	P020	623529	BOLIGRAFO AZOR PIN POINT P.F. (VD-RS-MORADO) C-3 BLISTER 301.6813VRM	23	\$ 6.43	\$ 5.67	90	\$ 16.44	7.22	3.19	28.25	7.22	\$ 419.19	\$ 20.48	\$ 20.48
112	P020	4709007	BOLIGRAFO BIC CRISTAL DELIZAMAS INTENSO 1.6MMNG-AZ-RO BLISTER 949948	10	\$ 6.34	\$ 5.59	90	\$ 37.27	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 399.34	\$ 13.31	\$ 13.31
113	MP11	623115	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL DIDACTICO SURTIDO C-4 301.8354	152	\$ 175.35	\$ 154.72	90	\$ 67.86	18.56	8.19	10.99	18.56	\$ 13,186.37	\$ 1,435.91	\$ 1,435.91
114	MP11	3091327	MARCADOR P/PIZZARRON BCO BEROL BASICO BLISTER C/4 1812636	130	\$ 96.86	\$ 85.46	90	\$ 43.83	17.17	7.57	11.88	17.17	\$ 7,164.66	\$ 733.53	\$ 733.53
115	MP11	623029	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL DIDACTICO AZUL BLISTER 301.8351AZ	306	\$ 96.83	\$ 85.44	90	\$ 18.61	26.34	11.62	7.75	26.34	\$ 7,946.34	\$ 1,125.11	\$ 1,125.11
116	MP11	623896	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL DIDACTICO NEGRO BLISTER 301.8351NE	271	\$ 87.00	\$ 76.76	90	\$ 18.88	24.78	10.93	8.23	24.78	\$ 7,019.85	\$ 951.23	\$ 951.23
117	MP11	623139	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL DIDACTICO ROJO BLISTER 301.8351RO	225	\$ 71.51	\$ 63.10	90	\$ 18.69	22.58	9.96	9.03	22.58	\$ 5,631.27	\$ 712.45	\$ 712.45
118	MP11	623423	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL CLASICO C-2 (NE-RO) BLISTER 301.832NR	86	\$ 62.00	\$ 54.71	90	\$ 42.41	13.96	6.16	14.61	13.96	\$ 4,411.12	\$ 381.92	\$ 381.92
119	MP11	623469	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL ALUMINIO NEGRO BLISTER 301.830-1NE	162	\$ 59.00	\$ 52.06	90	\$ 21.42	19.16	8.45	10.65	19.16	\$ 4,468.38	\$ 498.81	\$ 498.81
120	MP11	623403	MARCADOR P/PIZZARRON BCO MAGISTRAL CLASICO SURTIDO C-4 301.83474	48	\$ 56.53	\$ 49.88	90	\$ 69.28	10.43	4.60	19.56	10.43	\$ 3,845.81	\$ 260.16	\$ 260.16
121	P240	250085	LAPIZ ADHESIVO 42 GRS PRIT P5-40	154	\$ 99.70	\$ 87.97	90	\$ 38.08	18.68	8.24	10.92	18.68	\$ 7,508.32	\$ 821.79	\$ 821.79
122	P240	251006	LAPIZ ADHESIVO 40 GRS RESISTOL HENKEL	183	\$ 93.48	\$ 82.48	90	\$ 30.05	20.37	8.99	10.02	20.37	\$ 7,178.43	\$ 839.91	\$ 839.91
123	P240	251838	LAPIZ ADHESIVO 18 GRS BULLY (22GR)	477	\$ 74.77	\$ 65.97	90	\$ 9.22	32.88	14.51	6.20	32.88	\$ 6,567.51	\$ 1,084.65	\$ 1,084.65
124	P240	336371	LAPIZ ADHESIVO 36 GRS BLANCO DIXON	149	\$ 71.34	\$ 62.95	90	\$ 28.16	18.38	8.11	11.10	18.38	\$ 5,353.22	\$ 578.40	\$ 578.40
125	PBCL	643511	PAPEL BOND CARTA C/100 ARCOIRIS VIBRANTE EC0012 EUROCOLOR	651	\$ 461.05	\$ 406.81	90	\$ 41.66	38.41	16.95	5.31	38.41	\$ 42,747.53	\$ 7,813.48	\$ 7,813.48
126	PBCL	643512	PAPEL BOND CARTA C/100 ARCOIRIS INTENSO EC0013 EUROCOLOR	325	\$ 228.80	\$ 201.88	90	\$ 41.61	27.14	11.97	7.52	27.14	\$ 18,938.15	\$ 2,739.69	\$ 2,739.69
127	PBCL	643558	PAPEL BOND CARTA C/100 ARCOIRIS PASTEL EC1040 EUROCOLOR	194	\$ 141.38	\$ 124.74	90	\$ 42.87	20.97	9.25	9.73	20.97	\$ 10,932.05	\$ 1,307.92	\$ 1,307.92
128	PBCL	6431000	PAPEL BOND CARTA C/100 NEON ARCOIRIS EC0010 EUROCOLOR	39	\$ 32.17	\$ 28.39	90	\$ 48.53	9.40	4.15	21.70	9.40	\$ 2,159.49	\$ 133.46	\$ 133.46
129	PBCL	643500	PAPEL BOND CARTA C/100 AMARILLO EC0002 EUROCOLOR	14	\$ 9.32	\$ 8.23	90	\$ 39.17	5.63	2.49	36.21	5.63	\$ 459.71	\$ 23.17	\$ 23.17
130	JD01	9894985	JUEGO DIDACTICO MINI LABERINTO DE MOTRICIDAD C/FIGURAS WP-93-64	13	\$ 12.81	\$ 11.31	90	\$ 57.98	5.43	2.39	37.58	5.43	\$ 815.06	\$ 30.68	\$ 30.68
131	EG01	2285682	EQUIPO GEOMETRIA BARRILITO FLEXIBLE G-FLEX	172	\$ 152.81	\$ 134.83	90	\$ 52.26	19.75	8.71	10.33	19.75	\$ 11,650.99	\$ 1,331.12	\$ 1,331.12
132	EG01	228812	EQUIPO GEOMETRIA BARRILITO GEO-30W	270	\$ 111.19	\$ 98.11	90	\$ 24.22	24.74	10.91	8.25	24.74	\$ 8,967.86	\$ 1,213.57	\$ 1,213.57
133	EG01	985234	EQUIPO GEOMETRIA FOSKA FLEXIBLE C/COMPAS DE PRECISION BP75	87	\$ 75.86	\$ 66.93	90	\$ 51.29	14.04	6.20	14.53	14.04	\$ 5,402.16	\$ 469.97	\$ 469.97
134	LA02	36807	LAPIZ MIRADO HEXAGONAL #2 BLISTER C/4 PZAS M10100243066	475	\$ 137.52	\$ 121.34	90	\$ 17.03	32.81	14.48	6.22	32.81	\$ 12,070.97	\$ 1,990.77	\$ 1,990.77
135	LA02	3095142	LAPIZ MIRADO TRIANGULAR KIDS #2 BLISTER C/2+SACAPUNTAS LA1177	117	\$ 59.40	\$ 52.42	90	\$ 29.87	16.28	7.18	12.53	16.28	\$ 4,347.93	\$ 426.79	\$ 426.79
136	LA02	336159	LAPIZ METRICO 2HB DIXON BLISTER C/5 MOD. 24125	272	\$ 58.79	\$ 51.87	90	\$ 12.71	24.83	10.95	8.22	24.83	\$ 4,746.03	\$ 643.98	\$ 643.98
137	LA02	36825	LAPIZ MIRADO TRIANGULAR #2 BLISTER C/4 PZAS M10101943099	194	\$ 56.54	\$ 49.89	90	\$ 17.14	20.97	9.25	9.73	20.97	\$ 4,371.96	\$ 523.07	\$ 523.07
138	LA02	36824	LAPIZ MIRADO HEXAGONAL #2/1 BLISTER C/4 PZAS M10100244077	155	\$ 45.31	\$ 39.98	90	\$ 17.19	18.74	8.27	10.88	18.74	\$ 3,414.35	\$ 374.65	\$ 374.65
139	LA02	3626003	LAPIZ MIRADO HEXAGONAL #2 1757875	738	\$ 40.23	\$ 35.50	90	\$ 3.21	40.90	18.04	4.99	40.90	\$ 3,818.57	\$ 725.96	\$ 725.96
140	LA02	309852	LAPIZ MIRADO HEXAGONAL #2 WRAPS ENCANTADO BLISTER C/4 1975943	76	\$ 26.07	\$ 23.01	90	\$ 20.18	13.13	5.79	15.54	13.13	\$ 1,835.78	\$ 150.98	\$ 150.98
141	P300	1594001	SACAPUNTAS TOTAL SCHOOL BLISTER C/4 TS-SP49	307	\$ 39.78	\$ 35.10	90	\$ 7.62	26.38	11.64	7.73	26.38	\$ 3,266.15	\$ 462.99	\$ 462.99
142	P300	151633	SACAPUNTAS BARRILITO ESCOLAR PLASTICO BLISTER C/4 SK8076	74	\$ 32.32	\$ 28.52	90	\$ 25.69	12.95	5.71	15.75	12.95	\$ 2,270.54	\$ 184.67	\$ 184.67
143	P300	151624	SACAPUNTAS BARRILITO PLASTICO C/DEPOSITO BLISTER C/1 SK8079	81	\$ 30.41	\$ 26.83	90	\$ 22.09	13.55	5.98	15.06	13.55	\$ 2,152.56	\$ 181.80	\$ 181.80
144	P300	228010	SACAPUNTAS BARRILITO TRIANGULAR C/DEPOSITO C/2 ORIFICIOS SPT36	104	\$ 23.22	\$ 20.48	90	\$ 13.13	15.35	6.77	13.29	15.35	\$ 1,680.10	\$ 157.25	\$ 157.25
145	P300	151632	SACAPUNTAS BARRILITO ESCOLAR PLASTICO BLISTER C/4 SK8071	55	\$ 19.64	\$ 17.33	90	\$ 21.01	11.17	4.93	18.27	11.17	\$ 1,348.95	\$ 96.76	\$ 96.76
146	P300	985224	SACAPUNTAS FOSKA C/DEPOSITO C/1 ORIF OVALADO FOSKA AT4081	95	\$ 13.24	\$ 11.68	90	\$ 8.20	14.67	6.47	13.90	14.67	\$ 950.20	\$ 85.71	\$ 85.71
147	P300	2280010	SACAPUNTAS BARRILITO PLASTICO C/DEPOSITO BLISTER C/1 SPT35B	66	\$ 12.74	\$ 11.24	90	\$ 11.35	12.23	5.40	16.68	12.23	\$ 886.85	\$ 68.74	\$ 68.74
148	P300	985225	SACAPUNTAS FOSKA C/DEPOSITO C/2 ORIF LAPIZ AT4082	60	\$ 11.84	\$ 10.44	90	\$ 11.60	11.66	5.14	17.49	11.66	\$ 818.06	\$ 60.90	\$ 60.90
149	P300	4323081	SACAPUNTAS MAPED IGL00 2-ORIF 033080	37	\$ 9.12	\$ 8.05	90	\$ 14.50	9.16	4.04	22.28	9.16	\$ 610.23	\$ 36.85	\$ 36.85
150	P300	9895647	SACAPUNTAS CON DEPOSITO 1 ORIF OJO 530	87	\$ 8.98	\$ 7.92	90	\$ 6.07	14.04	6.20	14.53	14.04	\$ 639.18	\$ 55.61	\$ 55.61
151	P241	290100	PEGAMENTO 500 GRS RESISTOL 850 FCO	149	\$ 164.27	\$ 144.95	90	\$ 64.85	18.38	8.11	11.10	18.38	\$ 12,326.91	\$ 1,331.88	\$ 1,331.88
152	P241	290090	PEGAMENTO 250 GRS RESISTOL 850	135	\$ 75.04	\$ 66.21	90	\$ 32.70	17.49	7.72	11.66	17.49	\$ 5,572.52	\$ 579.13	\$ 579.13
153	P241	290110	PEGAMENTO 1 KG RESISTOL 850	30	\$ 57.00	\$ 50.30	90	\$ 111.77	8.25	3.64	24.74	8.25	\$ 3,767.75	\$ 207.37	\$ 207.37
154	P241	290166	PEGAMENTO 490 GRS BULLY	90	\$ 49.34	\$ 43.54	90	\$ 32.25	14.28	6.30	14.28	14.28	\$ 3,524.17	\$ 310.90	\$ 310.90
155	P241	542032	PEGAMENTO UHU 125 ML PEGATODO COD. 9U 40815	32	\$ 40.80	\$ 36.00	90	\$ 75.00	8.52	3.76	23.95	8.52	\$ 2,706.45	\$ 153.29	\$ 153.29
156	P241	290031	PEGAMENTO 110 GRS RESISTOL ARTESANO GIRRA-PEGA	106	\$ 37.02	\$ 32.66	90	\$ 20.54	15.50	6.84	13.16	15.50	\$ 2,683.71	\$ 253.14	\$ 253.14
157	MP01	36813	MARCADOR PERMANENTE SHARPIE P.F. NEGRO BLISTER C/1 1812752	313	\$ 72.54	\$ 64.00	90	\$ 13.63	26.64	11.75	7.66	26.64	\$ 5,971.64	\$ 852.39	\$ 852.39
158	MP01	309108	MARCADOR PERMANENTE SHARPIE TWIN TIP NEGRO BLISTER C/1 1825089	197	\$ 61.57	\$ 54.32	90	\$ 18.38	21.13	9.32	9.65	21.13	\$ 4,769.50	\$ 573.96	\$ 573.96
159	MP01	36812	MARCADOR PERMANENTE ESTERBROOK NEGRO BLISTER C/1 1812748	131	\$ 61.33	\$ 54.12	90	\$ 27.54	17.23	7.60	11.84	17.23	\$ 4,540.43	\$ 466.28	\$ 466.28
160	MP01	368032	MARCADOR PERMANENTE SHARPIE P.F. SURTIDO BLISTER C/4 1825090	49	\$ 46.51	\$ 41.04	90	\$ 55.83	10.54	4.65	19.36	10.54	\$ 3,168.40	\$ 216.25	\$ 216.25
161	MP01	6231006	MARCADOR PERMANENTE AZOR SIGNAL DUO NEGRO BLISTER 301.3301NE	87	\$ 23.46	\$ 20.70	90	\$ 15.86	14.04	6.20	14.53	14.04	\$ 1,670.69	\$ 145.34	\$ 145.34
162	MP01	3091207	MARCADOR PERMANENTE ESTERBROOK BLISTER C/2+1 1871207	22	\$ 21.19	\$ 18.70	90	\$ 56.66	7.06	3.12	28.89	7.06	\$ 1,378.58	\$ 66.02	\$ 66.02
163	MP01	6231007	MARCADOR PERMANENTE AZOR SIGNAL DUO AZUL BLISTER 301.3301AZ	64	\$ 16.90	\$ 14.91	90	\$ 15.53	12.04	5.31	16.94	12.04	\$ 1,173.75	\$ 89.80	\$ 89.80
164	MP01	623243	MARCADOR PERMANENTE SIGNAL XTRA NEGRO BLISTER 301.40101	59	\$ 16.84	\$ 14.86	90	\$ 16.79	11.56	5.10	17.64	11.56	\$ 1,162.72	\$ 85.94	\$ 85.94
165	P076	37423	CRAYON C/12 EXTRA JUMBO SO BIG CRAYOLA 521912	91	\$ 67.75	\$ 59.78	90	\$ 43.79	14.36	6.34	14.20	14.36	\$ 4,843.89	\$ 429.28	\$ 429.28
166	P076	37060	CRAYON C/12 JUMBO CRAYOLA COD 520312	115	\$ 61.34	\$ 54.12	90	\$ 31.38	16.15	7.12	12.64	16.15	\$		

No.	Familia	Código	Descripción	Demanda (D)	Costo de ordenar (S)	Costo de mantener (H)	Días de trabajo	Costo (C)	Cantidad óptima de pedido (EOQ)	Número esperado de ordenes (N)	Tiempo esperado entre órdenes (L)	Punto de reorden (R)	Costo total (CT) Trim.	Costo de ordenar (Trim.)	Costo de mantener (Trim.)
201	P030	514060	BORRADOR PELIKAN WS-20 BLANCO	401	\$ 23.75	\$ 20.95	90	\$ 3.48	30.15	13.30	6.77	30.15	\$ 2,028.43	\$ 315.83	\$ 315.83
202	P030	432613	BORRADOR MAPED POCKET MIGASOFT BLISTER C/3 MOD. 108613	132	\$ 20.56	\$ 18.14	90	\$ 9.16	17.30	5.63	11.79	17.30	\$ 1,522.86	\$ 156.86	\$ 156.86
203	P030	432512	BORRADOR MAPED MIGASOFT BLISTER C/2 MOD.108512	78	\$ 18.63	\$ 16.44	90	\$ 14.05	13.30	7.87	15.34	13.30	\$ 1,314.28	\$ 109.27	\$ 109.27
204	P030	514056	BORRADOR PELIKAN MGAJON M-20	154	\$ 13.23	\$ 11.68	90	\$ 5.06	18.68	8.24	10.92	18.68	\$ 996.67	\$ 109.09	\$ 109.09
205	P030	514170	BORRADOR PELIKAN WS-30 BLANCO	207	\$ 8.24	\$ 7.27	90	\$ 2.34	21.66	9.56	9.42	21.66	\$ 642.39	\$ 78.77	\$ 78.77
206	P120	152030	DICC BASICO ESCOLAR AZUL #1075 #1070, 488 PAG LAROUSSE	312	\$ 216.94	\$ 191.42	90	\$ 40.90	26.59	11.73	7.67	26.59	\$ 17,851.36	\$ 2,545.17	\$ 2,545.17
207	P120	152020	DICC ESCOLAR ROJO #1065, 648 PAG LAROUSSE	99	\$ 102.30	\$ 90.27	90	\$ 60.79	14.98	6.61	13.62	14.98	\$ 7,369.94	\$ 676.09	\$ 676.09
208	P132	432310	LAPICERA STUDY BOX MOD. 967310 MAPED	90	\$ 75.13	\$ 66.29	90	\$ 49.10	14.28	6.30	14.28	14.28	\$ 5,366.15	\$ 473.41	\$ 473.41
209	P132	9897337	LAPICERA TELAITRADE PININA LT99 VARIOS MODELOS	15	\$ 18.14	\$ 16.00	90	\$ 71.13	5.83	2.57	34.99	5.83	\$ 1,160.19	\$ 46.66	\$ 46.66
210	P132	9897313	LAPICERA TELAITRADE PININO LT59 VARIOS MODELOS	22	\$ 15.48	\$ 13.66	90	\$ 41.39	7.06	3.12	28.89	7.06	\$ 1,007.11	\$ 48.23	\$ 48.23
211	P132	31603	LAPICERA MEDIANA C/PLANTILLA JANEL AMARILLO LAP103ES03	58	\$ 13.76	\$ 12.14	90	\$ 13.96	11.47	5.06	17.79	11.47	\$ 948.72	\$ 69.61	\$ 69.61
212	FO01	9890805	FOLDER PLASTICO TIC C/BROCHE VARIOS DISEÑOS 24X34 CM 2201-010	210	\$ 26.15	\$ 23.07	90	\$ 7.33	21.82	9.63	9.35	21.82	\$ 2,041.75	\$ 251.72	\$ 251.72
213	FO01	64301	FOLDER CARTA CREMA MAPASA	639	\$ 17.92	\$ 15.81	90	\$ 1.65	38.06	16.79	5.36	38.06	\$ 1,655.74	\$ 300.86	\$ 300.86
214	FO01	300110	FOLDER FLASHFILE CARTA NARANJA FF-1161	124	\$ 14.54	\$ 12.83	90	\$ 6.90	16.77	7.40	12.17	16.77	\$ 1,070.21	\$ 107.53	\$ 107.53
215	FO01	228339	FOLDER PLASTICO TIC C/CLIP SISTEMA DE SUJETACION F-02Q	36	\$ 11.42	\$ 10.08	90	\$ 18.66	9.03	3.99	22.58	9.03	\$ 762.96	\$ 45.52	\$ 45.52
216	FO01	96605	FOLDER OFICIO CREMA CANSA (L)	330	\$ 10.45	\$ 9.22	90	\$ 1.86	27.35	12.07	7.46	27.35	\$ 867.07	\$ 126.12	\$ 126.12
217	FO01	643404	FOLDER STARFILE HOTCOLORST CARTA AZUL PH0026 (L)	99	\$ 10.32	\$ 9.10	90	\$ 6.13	14.98	6.61	13.62	14.98	\$ 743.33	\$ 68.19	\$ 68.19
218	FO01	228103	FOLDER PLASTICO TIC BROCHE METALICO QCP338N ACME	11	\$ 8.94	\$ 7.89	90	\$ 47.81	4.99	2.20	40.85	4.99	\$ 565.29	\$ 19.69	\$ 19.69
219	FO01	228430	FOLDER COSTILLA COLOR ROJO TIC MOD QC1RN	34	\$ 7.67	\$ 6.77	90	\$ 13.27	8.78	3.87	23.24	8.78	\$ 510.44	\$ 29.70	\$ 29.70
220	FO01	96602	FOLDER CARTA AZUL CANSA (L)	210	\$ 7.46	\$ 6.58	90	\$ 2.09	21.82	9.63	9.35	21.82	\$ 582.19	\$ 71.77	\$ 71.77
221	FO01	300120	FOLDER FLASHFILE CARTA AMARILLO FFYE FF-1162	65	\$ 7.42	\$ 6.55	90	\$ 6.72	12.14	5.36	16.81	12.14	\$ 516.15	\$ 39.75	\$ 39.75
222	FO01	3002654	FOLDER FLASHFILE EXECUTIVO BITONO INTENSO MORADO FF-0471	39	\$ 6.47	\$ 5.71	90	\$ 9.76	9.40	4.15	21.70	9.40	\$ 434.27	\$ 26.84	\$ 26.84
223	FO01	228544	FOLDER PLASTICO F-08N TIC C/CLIP SISTEMA DE SUJETACION	10	\$ 6.31	\$ 5.57	90	\$ 37.13	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 397.76	\$ 13.26	\$ 13.26
224	P269	534302	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML AZUL PASTEL NUM.316	20	\$ 14.65	\$ 12.93	90	\$ 43.09	6.73	2.97	30.30	6.73	\$ 948.88	\$ 43.52	\$ 43.52
225	P269	534244	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML VERDE CLARO NUM.312	16	\$ 11.32	\$ 9.99	90	\$ 41.61	6.02	2.66	33.87	6.02	\$ 725.90	\$ 30.07	\$ 30.07
226	P269	534314	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML ROJO NUM.314	15	\$ 10.93	\$ 9.64	90	\$ 42.86	5.83	2.57	34.99	5.83	\$ 699.20	\$ 28.12	\$ 28.12
227	P269	534947	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML CARMIN NUM.319	15	\$ 10.81	\$ 9.54	90	\$ 42.41	5.83	2.57	34.99	5.83	\$ 691.76	\$ 27.82	\$ 27.82
228	P269	534545	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML MALVA NUM.335	14	\$ 10.47	\$ 9.23	90	\$ 43.97	5.63	2.49	36.21	5.63	\$ 667.62	\$ 26.01	\$ 26.01
229	P269	12951	PINTURA VINILICA BOMBIN 250 ML BLANCA	32	\$ 10.34	\$ 9.12	90	\$ 19.00	8.52	3.76	23.95	8.52	\$ 685.72	\$ 38.84	\$ 38.84
230	P269	534311	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML AZUL ULTRAMAR NUM.315	14	\$ 9.96	\$ 8.79	90	\$ 41.85	5.63	2.49	36.21	5.63	\$ 635.47	\$ 24.76	\$ 24.76
231	P269	534145	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML AZUL ULTRAMAR NUM.315	31	\$ 9.80	\$ 8.65	90	\$ 18.59	8.38	3.70	24.34	8.38	\$ 648.83	\$ 36.24	\$ 36.24
232	P269	534930	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML CARMIN NUM.319	30	\$ 9.64	\$ 8.51	90	\$ 18.91	8.25	3.64	24.74	8.25	\$ 637.38	\$ 35.08	\$ 35.08
233	P269	534445	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML SOMBRA CAFE NUM.304	13	\$ 9.38	\$ 8.28	90	\$ 42.44	5.43	2.39	37.58	5.43	\$ 596.69	\$ 22.46	\$ 22.46
234	P269	534307	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML BLANCO DE TITANIO NUM.301	13	\$ 9.15	\$ 8.07	90	\$ 41.39	5.43	2.39	37.58	5.43	\$ 581.89	\$ 21.91	\$ 21.91
235	P269	5341020	PINTURA ACRILICAL-300 COL. BASICOS POLITEC 79924 ESTUCHE C/12	10	\$ 8.17	\$ 7.21	90	\$ 48.08	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 515.16	\$ 17.17	\$ 17.17
236	P269	534308	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML NEGRO INTENSO NUM.302	11	\$ 7.98	\$ 7.05	90	\$ 42.70	4.99	2.20	40.85	4.99	\$ 504.86	\$ 17.59	\$ 17.59
237	P269	534114	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML VERDE CLARO NUM.312	24	\$ 7.47	\$ 6.59	90	\$ 18.32	7.38	3.25	27.66	7.38	\$ 488.19	\$ 24.32	\$ 24.32
238	P269	534303	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML AMARILLO MEDIO NUM.318	10	\$ 7.29	\$ 6.43	90	\$ 42.86	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 459.25	\$ 15.31	\$ 15.31
239	P269	534310	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML LIMON HANZA NUM.307	10	\$ 7.13	\$ 6.29	90	\$ 41.95	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 449.48	\$ 14.98	\$ 14.98
240	P269	534152	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML AZUL PASTEL NUM.316	22	\$ 7.09	\$ 6.26	90	\$ 18.97	7.06	3.12	28.89	7.06	\$ 461.51	\$ 22.10	\$ 22.10
241	P269	534306	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML NARANJA NUM.308	9	\$ 6.67	\$ 5.88	90	\$ 43.57	4.52	1.99	45.17	4.52	\$ 418.73	\$ 13.28	\$ 13.28
242	P269	534040	PINTURA DIGITAL MANITAS MAGICAS ROJO 250 ML BOMBIN	16	\$ 6.40	\$ 5.65	90	\$ 23.53	6.02	2.66	33.87	6.02	\$ 410.40	\$ 17.00	\$ 17.00
243	P269	534245	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML MAGENTA NUM.342	9	\$ 6.36	\$ 5.61	90	\$ 41.55	4.52	1.99	45.17	4.52	\$ 399.25	\$ 12.67	\$ 12.67
244	P269	534176	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML AMARILLO MEDIO NUM.318	19	\$ 6.13	\$ 5.41	90	\$ 18.98	6.56	2.90	31.09	6.56	\$ 396.09	\$ 17.75	\$ 17.75
245	P269	534015	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML NEGRO INTENSO NUM.302	18	\$ 5.80	\$ 5.12	90	\$ 18.97	6.39	2.82	31.94	6.39	\$ 374.15	\$ 16.36	\$ 16.36
246	P269	534835	PINTURA DIGITAL MANITAS MAGICAS ROSA PASTEL 250 ML BOMBIN	14	\$ 5.71	\$ 5.04	90	\$ 23.98	5.63	2.49	36.21	5.63	\$ 364.07	\$ 14.18	\$ 14.18
247	P269	534888	PINTURA VINILICA BOMBIN 250 ML AMARILLO	17	\$ 5.30	\$ 4.68	90	\$ 18.35	6.21	2.74	32.86	6.21	\$ 340.99	\$ 14.52	\$ 14.52
248	P269	534138	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML ROJO NUM.314	16	\$ 4.92	\$ 4.34	90	\$ 18.10	6.02	2.66	33.87	6.02	\$ 315.83	\$ 13.08	\$ 13.08
249	P269	534647	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 250 ML ROSA PASTEL NUM.326	7	\$ 4.88	\$ 4.31	90	\$ 41.04	3.98	1.76	51.21	3.98	\$ 304.44	\$ 8.58	\$ 8.58
250	P269	71001048	PINTURA CARTEL VINCI ESTUCHE C/12 COLORES 2324	2	\$ 4.48	\$ 3.95	90	\$ 131.81	2.13	0.94	95.81	2.13	\$ 272.04	\$ 4.21	\$ 4.21
251	P269	534060	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML LIMON HANZA NUM.307	14	\$ 4.32	\$ 3.81	90	\$ 18.16	5.63	2.49	36.21	5.63	\$ 275.70	\$ 10.74	\$ 10.74
252	P269	534538	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML MALVA NUM.335	13	\$ 4.24	\$ 3.74	90	\$ 19.17	5.43	2.39	37.58	5.43	\$ 269.47	\$ 10.14	\$ 10.14
253	P269	534367	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 100 ML ROSA MEXICANO NUM.337	13	\$ 4.18	\$ 3.69	90	\$ 18.93	5.43	2.39	37.58	5.43	\$ 266.17	\$ 10.02	\$ 10.02
254	P269	534002	PINTURA DIGITAL MANITAS MAGICAS NARANJA 250 ML BOMBIN	10	\$ 4.15	\$ 3.66	90	\$ 24.41	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 261.58	\$ 8.72	\$ 8.72
255	P269	534279	PINTURA ACRILICAL-300 POLITEC 20 ML AZUL CELESTE NUM.313	39	\$ 3.98	\$ 3.51	90	\$ 6.00	9.40	4.15	21.70	9.40	\$ 267.04	\$ 16.50	\$ 16.50
256	P269	336834	PINTURA TEXTIL CLASICA 30 ML VERDE MOD.1020 DIXON	21	\$ 3.97	\$ 3.50	90	\$ 11.12	6.90	3.04	29.57	6.90	\$ 257.75	\$ 12.09	\$ 12.09
257	P269	1365020	PINTURA ACRILICAL 25 ML VINCI AZUL CELESTE 020 (39946)	23	\$ 3.95	\$ 3.49	90	\$ 10.11	7.22	3.19	28.25	7.22	\$ 257.83	\$ 12.60	\$ 12.60
258	P269	534102	PINTURA DIGITAL MANITAS MAGICAS AZUL PASTEL 250 ML BOMBIN	10	\$ 3.93	\$ 3.47	90	\$ 23.14	4.76	2.10	42.85	4.76	\$ 247.97	\$ 8.26	\$ 8.26
259	P269	71001001	PINTURA CARTEL 20 ML VINCI AMARILLO LIMON #5 (2300)	35	\$ 3.91	\$ 3.45	90	\$ 6.58	8.91	3.93	22.90	8.91	\$ 260.90	\$ 15.37	\$ 15.37
260	P269	136430	PINTURA VINCI TEMPERA 473 ML AMARILLO 22641	5	\$ 3.84	\$ 3.39	90	\$ 45.19	3.37	1.49	60.60	3.37	\$ 237.35	\$ 5.70	\$ 5.70
261	P140	5455017	CARPETA ARGOLLA 1 T/C PREMIUM C/CINTA ELASTICA CARARCOPE	55	\$ 38.13	\$ 33.65	90	\$ 40.78	11.17	4.93	18.27	11.17	\$ 2,618.68	\$ 187.83	\$ 187.83
262	P140	623043	CARPETA ARGOLLA 1 O ROSA KINERA COD 302.9101RS (L)	42	\$ 28.22	\$ 24.90	90	\$ 39.52	9.76	4.30	20.91	9.76	\$ 1,902.78	\$ 121.46	\$ 121.46
263	P140	62343001	CARPETA ARGOLLA 1 O BLANCA KINERA VINIL COD 302.9101BL (L)	40	\$ 27.09	\$ 23.91	90	\$ 39.85	9.52	4.20	21.42	9.52	\$ 1,821.46	\$ 113.82	\$ 113.82
264	P140	62342003	CARPETA ARGOLLA 1/2 O BLANCA KINERA VINIL 302.9501BL (L)	35	\$ 24.01	\$ 21.18	90	\$ 40.35	8.91	3.93	22.90	8.91	\$ 1,600.86	\$ 94.34	\$ 94.34
265	P140	623044	CARPETA ARGOLLA 1 O ROJO KINERA COD 302.9101RO (L)	27	\$ 18.32	\$ 16.17	90	\$ 39.91	7.82	3.45	26.08	7.82	\$ 1,204.16	\$ 63.23	\$ 63.23
266	P140	62342203	CARPETA ARGOLLA 1/2 O BLANCA KINERA COD 302.9601BL (L)	20	\$ 16.55	\$ 14.60	90	\$ 48.66	6.73	2.97	30.30	6.73	\$ 1,071.59	\$ 49.15	\$ 49.15
267	P140	105989	CARPETA ARGOLLA 3 O PROF. DURABOOK KIUT 533380	5	\$ 13.99	\$ 12.35	90	\$ 164.61	3.37	1.49	60.60	3.37	\$ 864.63	\$ 20.78	\$ 20.78
268	LB01	336445	LAPIZ BICOLOR DIXON HEXAGONAL GRUESO BLISTER C/4 MOD.24126	244	\$ 105.03	\$ 92.67	90	\$ 25.32	23.52	10.38	8.67	23.52	\$ 8,357.46	\$ 1,089.69	\$ 1,089.69
269	P345	623229	MARCA TEXTOS VISION JUNIOR AMARILLO BLISTER												

**CONCLUSIONES**

De acuerdo al estudio realizado se logró realizar el sistema de administración de inventarios para los productos que generan mayor utilidad, esto es respetando la política de la empresa de identificar los productos que tienen mayor demanda; así mismo se concluye que la metodología ABC es una herramienta de muy fácil aplicación que permite estratificar la información cuando se tiene un número muy elevado de productos en el inventario identificando el 20% de los productos que generan el 80% de las utilidades de acuerdo al principio de Pareto. En relación a la metodología de la cantidad económica del pedido (EOQ) es una herramienta muy útil para la adecuada administración del inventario, ya que identifica los costos totales del inventario (costo de ordenar y costo de mantener) y obtener datos importantes como son el punto de reorden y el número de pedidos para cada artículo.

Es importante que las empresas cuenten con un sistema automatizado de administración de inventarios que puede ser en una hoja de cálculo, donde solo requieran ingresar los datos necesarios para así obtener de manera automática la información para una efectiva gestión de sus inventarios.

Tabla 12. Propuesta de inventario para artículos clasificación A

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- allou, R. H. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministro*. México, D.F.: Pearson Educación.
- Bravo, J. (2008). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile: Editorial Evolución.
- Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellín Colombia: Centro Editorial Esumer.
- Duran, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78.
- Ehrhardt, M. Y. (2007). *Finanzas corporativas*. México, D.F.: Editorial Thomson.
- Garrido Bayas, I. &. (2017). La gestión del inventario como factor estratégico en la administración de la empresa. *Negotium*, 107-129.

# PLAN DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN PREACERO PELLIZZARI, MÉXICO S.A. DE C.V.

LETICIA VAZQUEZ TZITZIIHUA<sup>1</sup>, MARIA DE LOURDES LOPEZ CRUZ<sup>2</sup>, MAGDALENA HERNANDEZ CORTEZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre el plan de manejo y almacenamiento de materiales es en Preacero Pellizzari México S.A de C.V una empresa Metalmecánica que se encarga de abastecer la gran demanda de los productos manufacturados solicitados por los desarrolladores industriales y petroleros, los proyectos hidroeléctricos, las centrales termoeléctricas, puentes y viaductos, entre otros; se impulsa para proyectarse en el mercado nacional y en el estudio, planificación, desarrollo y ejecución de nuevas instalaciones, es así como se consolida en la industria de perfiles soldados y de cualquier tipo de estructura metálica.

Actualmente la empresa Preacero Pellizzari México, S.A de C.V. tiene la necesidad de crear un Plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria para poder prevenir incidentes y accidentes de trabajo, minimizar tiempos de ejecución de actividades de carga y descarga de materiales con el uso de maquinaria y estandarizar actividades y procedimientos, puesto que se han hecho notar que las actividades de carga y descarga toman demasiado tiempo debido a que los trabajadores no tienen estandarizado ni los tiempos que tienen que tener al realizar dichas actividades ni la manera adecuada en que se tienen que realizar.

Palabras clave: almacenamiento, materiales, accidentes

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.  
lety\_vaz\_tz@hotmail.com

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

**Abstract**

There are a variety of methods to develop a root cause analysis, but some key principles are common in them, one is root cause analysis that follows a structured process based on confirming facts rather than intuiting or assuming them.

Nonconformities or deviations are a critical problem in the manufacture of drugs, where systematic errors, a failure in proper procedures or a failure in manufacturing processes can have severe consequences for health and safety; This research is based on the Kaizen philosophy which provides the systematic approach to problem solving, allowing companies such as the case study pharmaceutical companies, investigate the problem and analyze it in a rational way, to clearly identify the characteristics of the environment and then to separate the true root causes, from secondary causes or symptoms, this process is especially important for systematic problems, which is why this philosophy is proposed to attack the root cause of major deviations and through its actions improve delays in the index of deviations and to avoid rework of the products and in turn reduce the costs in the processes.

Keywords: Kaizen, optimization, major deviations, production.

**INTRODUCCIÓN**

Actualmente la empresa Preacero Pellizzari México, S.A de C.V. tiene la necesidad de crear un Plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria para poder prevenir incidentes y accidentes de trabajo, minimizar tiempos de ejecución de actividades de carga y descarga de materiales con el uso de maquinaria y estandarizar actividades y procedimientos, puesto que se han hecho notar que las actividades de carga y descarga toman demasiado tiempo debido a que los trabajadores no tienen estandarizado ni los tiempos que tienen que tener al realizar dichas actividades ni la manera adecuada en que se tienen que realizar

La realización del plan de manejo y almacenamiento de materiales en Preacero Pellizzari México, S.A de C.V. beneficiará a la empresa en cuanto al mejoramiento en los tiempos de maniobras de carga y descarga de materiales ya que en los últimos 5 meses la empresa se ha encontrado con diversos problemas relacionado

con el tema de tiempos de traslado de la materia prima desde el área de almacén principal al área de corte y perforado. La empresa cuenta con un plan de inspección creado por el departamento de calidad el cual tiene una estimación del tiempo de procesamiento de los materiales desde que son movidos del área de almacén hasta que terminan su proceso de pintado.

### **METODOLOGÍA**

Se realizó un análisis de toma de tiempos de lo que se tarda un montacarguista en llevar la materia prima al área de corte y perforado, esto con la finalidad de generar un estándar del ahora y posteriormente poner un tiempo límite de lo que se desea llegar para que el retraso sea el menor posible.

Los tiempos fueron tomados desde que el montacarguista comenzaba a cargar el material hasta que lo descargaba en el área correspondientes y así se tendría el tiempo total de recorrido, cabe mencionar que no se realizó el estudio de tiempos y movimientos puesto que las maniobras son distintas según la materia, la posición del mismo, área donde se encuentre, montacarguista, tipo de cuña del montacargas, entre otros.

La toma de tiempos fue registrada en un formato de toma de tiempos. Con ayuda de este formato se realizó un muestreo diario durante 1 mes (cantidad de muestreo estipulada por asesor externo) para obtener un tiempo promedio actual, para así mismo ir colocando en el formato el tiempo de transporte que se desea disminuir.

El tamaño de determinación del muestreo se sacó en base la fórmula

$$n = \frac{Z^2pq}{E^2}$$

Dónde:

n=Número de muestra

E=Precisión (error máximo en términos de proporción)

Z=Porcentaje de confianza

q= Probabilidad de éxito.

p=Probabilidad de error.

Al sustituir la formula quedó de la manera siguiente:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2} = 384.16 \approx 385$$

Se realizaron los 385 muestreos durante un mes (del 1 de octubre del 2017 al 31 de octubre del 2017) se fueron tomando los tiempos y registrándolos, para lograr sacar el de igual forma un tiempo promedio de lo que se quería llegar a reducir.

El tiempo promedio de recorrido fue de 8.25 min desde el almacén de materia prima hasta el área de corte y perforado.

Al no realizar el manejo de las cargas y descargas correctamente, los montacarguistas suelen tener múltiples incidentes debido a que no cuentan con un plan donde se les estipule como deben de manejar las cargas al momento de transportarlas de un punto a otro.

Se realizó una toma de datos de los incidentes que se fueron registrando durante un mes para lograr obtener el índice de incidencia del 1 de octubre del 2017 al 31 de octubre del 2017.

Se fueron registrando los datos diariamente en un formato creado para obtener frecuencia con la que sucedían los incidentes provocados por las cargas con maquinaria, este formato solo cuenta con:

- Número de accidentes
- Número de trabajadores

Representa el número de accidentes con baja que se producen por cada mil trabajadores empleados en la empresa. Nos informa, pues, del tanto por mil de trabajadores que se accidentan en un período determinado.

Su cálculo es:

$$I.I = \frac{\text{Nº DE ACCIDENTES}}{\text{Nº DE DE TRABAJADORES}} \times 10^3$$

La incidencia quedo de la siguiente manera

Número de trabajadores=700

Número de incidentes=9

$$I.I = \frac{9}{700} \times 10^3 = 12.85 = 13$$

El índice de incidencia es igual al 13%.

En Preacero Pellizzari, México S.A de C.V. no se cuenta con un plan de almacenamiento de la materia prima como son las placas, perfiles, tubos y barras, debido a eso de ven afectados los procesos de traslado del material del área de almacén al área de corte y perforado por que los montacarguistas tienen que hacer más maniobras de las necesarias para sacar los materiales de donde están almacenados.

A continuación de muestran las imágenes de cómo se encontraban los materiales acomodados antes de implementar el acomodo de las materias primas.



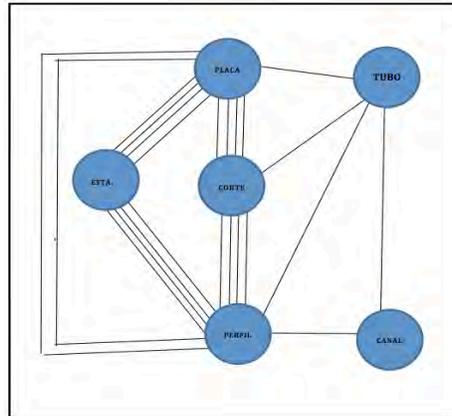
Para tener una mejor distribución de los materiales para que se disminuya el tiempo que se demoran los operarios de la maquinaria para mover el material del almacén de materia prima al área de corte y perforado se realizó un análisis de la distribución del almacén utilizando el método de “Planeación Sistemática de Muther”. Así se tendría un mejor panorama de cómo se encuentra distribuida esa área actualmente y posteriormente se realizó un diagrama de relación utilizando como parámetro de medición la importancia de salida de los materiales.

**Fig. 2** Diagrama de relación entre actividades.

ACTIVIDAD	AREA (MTS 2)	
ESTACIONAMIENO DE MONTACARGAS	12	A
ÁREA DE PERFILES	10	E A U
ÁREA DE PLACAS	13	U O U A
ÁREA DE CANALES	9	O O A A
ÁREA DE TUBOS	11	O U
ÁREA DE CORTE Y PERFORADO	25	O

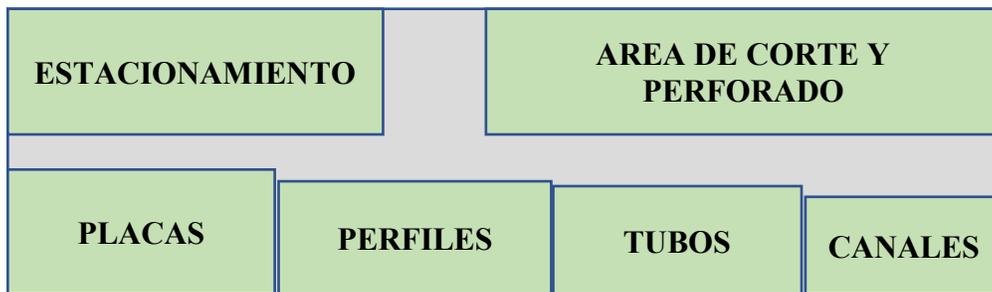
Posteriormente se realizó el diagrama de relación entre actividades, para poder obtener el mejor acomodo para el área y poder disminuir los tiempos, ya que al realizarse en base a los materiales que son más requeridos por el área de corte y perforado se quiere demostrar que disminuyó el tiempo de carga, descarga y transporte de la materia prima.

**Fig. 3** Diagrama de relación de actividades



Posteriormente a realizar el diagrama de relación entre actividades se creó el diagrama de distribución de espacio representado en la siguiente imagen para hacer la nueva redistribución de la materia prima en el área de almacén:

**Fig. 4** Distribución de espacio en planta



**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se realizaron 385 tomas de tiempos de las actividades de carga y descarga de materiales, cantidad la cual fue determinada en el capítulo anterior; la toma fue tomada desde el área de almacén al área de corte y perforado antes de la implementación del plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A. de C.V. para así poder determinar

cuál era el tiempo promedio que se llevaban los montacarguistas en mover los materiales, el muestreo se llevó a cabo en la manipulación de todos los materiales (placas, tubos, canales y perfiles). Se tomó el tiempo desde que comienzan a cargar el material hasta que lo dejan en el área de corte y perforado, de igual manera se fue observando que material es el que sale con más frecuencia para posteriormente organizarlos para que la mejora de tiempos en la actividad de transporte sea notoria. El total de tiempo registrado en los 385 muestreos fue de: 3,265.2 minutos, dando como tiempo promedio 8.4 minutos, esto quiere decir que antes de la implementación del plan el tiempo en promedio que se llevaban los montacarguistas al mover los materiales era de 8.4 minutos.

Se realizó un análisis de la tasa de incidencia y de accidentes que ocurrían mediante las actividades de carga y descarga de materiales con el uso de maquinaria, se registró que el total de incidentes durante un mes fue de 9, después siguiendo la fórmula dio como índice de incidencia un 13%, este número representa el índice de incidencia registrado en un mes (del 1 al 31 de octubre del 2017).

Al observar las actividades de carga y descarga que se realizan en la empresa Preacero Pellizzari México, S.A. de C.V, tipos de materiales que se manipulan con más frecuencia, incidentes que se suscitaron y tiempo que se demoraban en realizar las actividades de transporte de materiales al área de corte y perforado se realizó un plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A. de C.V. para cubrir las necesidades que se observaron y cumplir con las expectativas al mejorar y disminuir los tiempos de transportamiento de materiales

Se realizó la implementación de el plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A. de C.V.

Esto se llevó a cabo en una reunión con los montacarguistas que se realizó el día 31 de octubre del año 2017, para darles las instrucciones y copia del plan para que dieran seguimiento a las actividades para el mejoramiento de las actividades y minimización de los tiempos de realización de las actividades.

Por política de privacidad de la empresa, no se pudo tomar foto de la reunión para evitar la difusión de los datos personales de los empleados de Preacero Pellizzari México, S.A de C.V.

Posterior a la implementación del plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A de C.V. se realizó nuevamente las 385 tomas de tiempos de las actividades de carga y descarga de materiales; la toma fue tomada desde el área de almacén al área de corte y perforado, a su vez se determinó nuevamente cuál era el tiempo promedio que se llevaban los montacarguistas en mover los materiales para determinar el nuevo tiempo promedio de realización de las actividades, el muestreo se llevó a cabo en la manipulación de todos los materiales (placas, tubos, canales y perfiles).

El total de tiempo registrado en los 385 muestreos fue de: 2,945.1 minutos, dando como tiempo promedio 7.6 minutos, esto quiere decir que antes de la implementación del plan el tiempo en promedio que se llevaban los montacarguistas al mover los materiales era de 8.4 minutos.

En base a los datos obtenidos antes y después de la implementación del plan se realizó una comparación de los resultados para demostrar si se aumentó o disminuyó el tiempo total de transportamiento de materiales, se muestra una comparación en la gráfica 1 que indica el total de minutos.

Grafica 1. Comparativo de muestreo de tiempos.



El tiempo promedio anterior a la implementación fue de 8.4 minutos y después de la implementación fue de 7.6 minutos, esto quiere decir que el tiempo de transportación de materiales fue disminuido en un 9.5% lo cual indica que fueron

satisfactorios los resultados de la implementación del plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A de C.V.

Después de la implementación del plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria en Preacero Pellizzari México, S.A de C.V. se realizó nuevamente el muestreo correspondiente del 1 al 30 de noviembre del 2017.

El muestreo dio como resultado un total de 8 incidentes registrados durante ese periodo por lo que se sacó el índice de incidencia con la operación siguiente.

Su cálculo es:

$$I.I = \frac{N^{\circ} \text{ DE ACCIDENTES}}{N^{\circ} \text{ DE DE TRABAJADORES}} \times 10^3$$

La incidencia quedo de la siguiente manera

Número de trabajadores=700

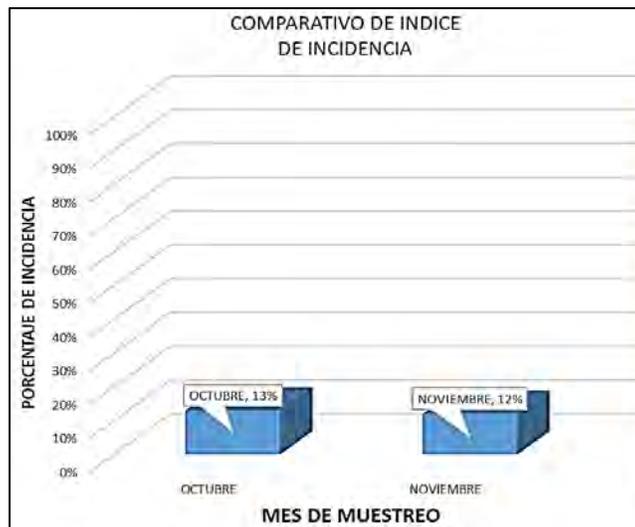
$$I.I = \frac{8}{700} \times 10^3 = 11.42=12$$

Número de incidentes=8

El índice de incidencia es igual al 12%.

En el gráfico siguiente se muestra la comparación del muestre antes y después de la implementación, el resultado de la comparación indica que fueron satisfactorio puesto que se disminuyó en 1% la incidencia de la planta.

Grafico. 2 Comparativo de muestreo de índice de incidencia



Los beneficios que se obtuvieron por parte de la empresa no se pudieron ser evidenciados económicamente debido a las políticas de privacidad de la misma, sin embargo, con ayuda de los datos obtenidos en el muestreo de tiempos de las actividades de carga y descarga de los materiales se pudo llegar a la conclusión de que se tuvo una disminución en las horas-hombre de realización de las actividades de transportamiento de materiales del área almacén al área de corte y perforado.

Al realizar un muestreo de los tiempos antes de la implementación del plan de manejo y almacenamiento de materiales con el uso de maquinaria se obtuvieron unos datos en minutos de lo que se demoraban en realizar dichas actividades, como resultado dio un total de 3,265.22 minutos del muestreo del mes de octubre del 2017.

Posteriormente de la implementación se tomó nuevamente un muestreo durante el mes de noviembre del 2017 dando un total de 2,945.14 minutos.

Para determinar los minutos de mano de obra que se ahorraron se hizo la siguiente operación:

H/H ahorradas = Muestreo anterior-Muestreo Actual

H/H ahorradas = 3,265.22-2,945.14

H/H ahorradas = 320.08 min/60 = 5.33 horas

Con ayuda de esto se llegó a la conclusión de que se obtuvo un beneficio positivo para la empresa al lograr disminuir 5.33 horas de trabajo en un mes, que se verá reflejado en la productividad de la empresa al no demorar más tiempos en el transporte de la materia prima al área de corte y perforado que a su vez será satisfactorio puesto que las piezas saldrán más rápido para su pronta manufacturación y rápida entrega a los clientes.

Los resultados obtenidos fueron totalmente diferentes a los esperados puesto que anteriormente los trabajadores de la empresa Preacero Pellizzari México, S.A. de C.V. no tenían la disposición de acatar órdenes debido a su experiencia y por ello decían que todas las actividades que ellos estaban realizando estaban hechas de la mejor manera, de igual manera las actividades que implicaba un riesgo de tener algún tipo de incidente. Después de la implementación del plan en la empresa y de tener una constante inspección de las actividades a realizar se les dio a notar que

si se estaba logrando la minimización de los tiempos de traslado de los materiales del área de almacén al área de corte y perforado y así fue como se logró que los trabajadores siguieran al pie de la letra las instrucciones dadas en el Plan de Manejo y almacenamiento de materiales en la empresa con el nuevo acomodo de los materiales, también se les dio a notar la disminución de los incidentes en la empresa, se minimizaron los tiempos de traslado de los materiales desde el área de almacén de materia prima hasta el área de corte y perforado. Gracias a esto se dio una mejora notable en la operación pues los materiales llegan más rápido y un trabajador puede hacer más trabajo que el de antes, después de que se le dio a la empresa los resultados sobre los tiempos disminuidos y de la incidencia baja que tienen actualmente, se les dio una serie de recomendaciones tales como:

- (Empresas, 2009) Tener un seguimiento constante de las actividades a realizar.
- Hacer una toma de tiempos casa mes para verificar que los tiempos siguen en el rango que se tiene previsto.
- Poner sanciones a los trabajadores que no sigan los procedimientos adecuados para que se verá obligados a seguir las instrucciones adecuadas de realización de actividades de carga y descarga de materiales con el uso de maquinaria.

### **CONCLUSIONES**

Para tener un mejor resultado de cómo es la manipulación de los materiales usando esta maquinaria y a su vez ir observando que materiales son los que se utilizan con más frecuencia para realizar el nuevo reacomodo de la materia prima en el área de almacén de materia prima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRIOLLO, R. G. (2005). *ESTUDIO DEL TRABAJO*" (SEGUNDA EDICION ed.). MEXICO: McGraw HILL.
- Empresas, D. d. (2009). *Distribución en planta*. Mexico.
- NIEBEL, B. (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. Mexico: Alfaomega Grupo Editor.
- R, H. J. (2009). *PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES*. MEXICO: PEARSON EDUCACIÓN.
- Departamento de Organización de Empresas, E. y. (s.f.). "Distribución en planta". "Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos", 30. Obtenido de [personales.upv.es](http://personales.upv.es).
- Técnicas, I. U. (2009). "Herramientas para la Mejora de la Calidad". Montevideo - Uruguay. [blog.peoplenext.com.mx](http://blog.peoplenext.com.mx). (s.f.). Obtenido de <http://blog.peoplenext.com.mx/descripcion-de-puestos-talento-humano>
- [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org). (27 de Marzo de 2017). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Estudio\\_de\\_tiempos\\_y\\_movimientos](https://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_tiempos_y_movimientos)
- GLópez, B. S. (2016). [www.ingenieriaindustrialonline.com](http://www.ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- López, C. (11 de Marzo de 2011). [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com). Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- [www.eoi.es](http://www.eoi.es). (28 de Mayo de 2013). Obtenido de <http://www.eoi.es/blogs/madeon/2013/05/28/papel-de-recursos-humanos-en-las-estrategias-de-la-empresa/>

# **MODELO DE NEGOCIO LOGÍSTICO PARA IMPORTADORES DE MERCANCÍAS, PROCEDENTES DE ASIA CRUZANDO EL CANAL DE PANAMÁ, CON DESTINO EL PUERTO DE VERACRUZ**

ALBA MERCADO HERRERA<sup>1</sup> MAYRA FIGUEROA PRIETO<sup>2</sup> MARÍA LUISA GUTIÉRREZ MONTERO<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

La logística y el comercio internacional son actividades que se encuentran en constante crecimiento, ya que responden de forma inmediata a los requerimientos de los Exportadores e Importadores en el mundo, por lo que el propósito de esta investigación es presentar alternativas de negocio logístico para importadores del Puerto de Veracruz, con la finalidad de que el proceso logístico operativo se cumpla en cuanto a la disponibilidad de la información, exactitud en los cruces, competitividad tarifaria y seguridad en el manejo de las mercancías, considerando para ello hacer uso de la ampliación del Canal de Panamá, mismo que representa una opción económicamente atractiva, segura y confiable y que proporciona a las navieras, productores y consumidores mayores opciones de transporte de carga y mejor servicio marítimo, siendo la logística internacional una de las actividades más importantes de la economía internacional y del comercio exterior.

## **PALABRAS CLAVE:**

Negocio, Logística, Importación, Canal de Panamá, Comercio

## **ABSTRACT**

Logistics and international trade are activities that are constantly growing, since they respond immediately to the requirements of Exporters and Importers in the world, so

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Boca del Río. [albamerca@bdelrio.tecnm.mx](mailto:albamerca@bdelrio.tecnm.mx)

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Alvarado.  
[mayrafigueroaprieto@gmail.com](mailto:mayrafigueroaprieto@gmail.com)

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Boca del Río. [mariagutierrez@bdelrio.tecnm.mx](mailto:mariagutierrez@bdelrio.tecnm.mx)

the purpose of this research is to present alternatives to the logistics business for importers of the Veracruz Port, in order that the operational logistics process is fulfilled in terms of the information availability, accuracy in transits, tariff competitiveness and security in merchandising handling, considering for this purpose the use of the Panama Canal expansion, which represents an economically attractive, safe and reliable option, that provides to the shipping companies, producers and consumers, greater options for freight transport and better maritime service, being international logistics one of the most important activities in the international economy and foreign trade.

**KEYWORDS:** Business, Logistic, Importer, Panama Canal, Commerce

## **INTRODUCCIÓN**

Panamá es considerado el pulmón de Centroamérica. Su riqueza natural es uno de los principales atractivos del país y de ella viven decenas de comunidades locales. Edificar a la vez que proteger ha sido una de las máximas del proyecto de la ampliación del Canal de Panamá y con este foco se ha desarrollado el programa de Responsabilidad Social Corporativa del consorcio GUPC, liderado por Sacyr, considerando así una de las mayores obras de ingeniería del siglo XXI. La incorporación del Tercer Juego de Esclusas abre una nueva vía de tránsito interoceánica, que corre paralela a las actuales esclusas, se trata de dos enormes y complejas obras, una en el Atlántico y otra en el Pacífico, de casi dos kilómetros cada una, lo que permitirá duplicar su capacidad, actualmente cruzan por sus aguas al año, 320 Millones de Toneladas y 13,500 buques, por lo que atender la demanda del Comercio Internacional, permitirá la entrada de buques de mayores dimensiones, admitiendo el paso de buques Post-Panamax de 366 metros de eslora y cargas de hasta 12.500 TEU, en el rubro de carga contenerizada. A partir del 26 de junio de 2016, se inauguró la expansión del canal, operando con tres esclusas por lo que grandes líneas navieras, han iniciado el usos de dicha vía acuática, lo que permite a los navieros aprovechar las economías de escala, que se generarán al emplazar naves más grandes en una ruta más corta, reduciendo los costos de combustible asociados a la travesía en los nuevos y más eficientes buques Post-

Panamax, así como otros costos operacionales, tanto del buque como de la mercancía, beneficiando a Importadores / Exportadores.

Mucha de la carga que se transportará por el Canal en buques de mayor tamaño tendrá como destino los principales puertos de la costa este de los Estados Unidos. Sin embargo se abrirían nuevas cadenas logísticas de transporte marítimo, considerando la reducción de tiempo, costo y seguridad de las mercancías para los Importadores del Centro y Sur de México, creando así nuevos modelos de negocio entre los principales puertos asiáticos y el Puerto de Veracruz en el Golfo de México, por lo que en esta investigación se analizan los factores que intervienen, con la finalidad de determinar el costo / beneficio que se tendría al utilizar estos nuevos modelos logísticos, actualmente se hace uso de los puertos del Pacífico Mexicano, para recibir las cargas de los puertos asiáticos, abasteciendo a los importadores de toda la República Mexicana, obteniendo como resultado, cuando el destino final es el Centro y Sur del país, mayores costos, incremento de la inseguridad e inexactitud en la llegada de la mercancía a su destino final, considerando emplear nuevos modelos de operación marítima, y considerando que las principales navieras del mundo, Maersk, CMA-CGM, MSC, APL/MOL, Hapag Lloyd, Evergreen y Hamburg Sud, están llegando al Canal de Panamá.

Por lo que Asia es un importante cliente para el Canal de Panamá, y varias partes del mundo; por lo que los administradores del Canal reconocen el potencial que hay en este mercado, así como el determinar logísticas en beneficio de los Importadores Mexicanos, explorando las necesidades de los clientes, la mejora del servicio marítimo, así como el cumplimiento de un esquema Logístico Operativo, en beneficio de cada uno de los eslabones que engloban el Comercio Internacional.

## **MÉTODO**

(PARTICIPANTES, INSTRUMENTO, PROCEDIMIENTO)

Diversos análisis reportan que los costos logísticos representan entre el 10 y 30 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) de un país; y entre el 15 y 40 por ciento de los costos totales de las empresas, dependiendo de su rama de actividad. Además de funcionar como indicadores de las diversas alzas y bajas de la actividad, los

costos logísticos aparecen como una herramienta clave para potenciar la competitividad de las empresas, teniendo en cuenta nuevas estrategias de inversión y optimización de recursos. Frente a ello, se manifiesta la necesidad de una cuidadosa planificación de las etapas de distribución y asignación de los recursos asignados, de manera no siempre acertada.

Además de funcionar como indicadores de las diversas alzas y bajas de la actividad, los costos logísticos aparecen como una herramienta clave para potenciar la competitividad en las Cadenas Logísticas del Transporte Marítimo, teniendo en cuenta nuevas estrategias de inversión y optimización de recursos.

Como es sabido en todo proceso logístico consolidado tendiente a fortalecer la economía interna y reflejar la competitividad externa (nacional e internacional) de lo que se desea manejar, en este sentido, dicha competitividad depende, en gran medida, de un sistema logístico que permita coordinar los diversos factores y eslabones que engloban, que las mercancías puedan llegar en tiempo y forma a su destino final, como es el caso de la Industria Automotriz, en la Importación de sus autopartes en nuestro país. “La performance de la logística resulta clave para la competitividad de cualquier cadena comercial, la transparencia de los costos logísticos permite identificar componentes del sistema donde, en términos costo-beneficio, es necesaria una innovación: cambio de esquemas de negocios en determinados segmentos de la cadena de transporte como es, relocalizar un centro de distribución, rediseñar los niveles de seguridad, rediseñar la exactitud de la llegada de la mercancía y determinar tarifas competitivas, durante todo el proceso. Se determina la necesidad de hacer un esfuerzo sistemático de comprensión y seguimiento de las mejores prácticas, que realizan los países competitivos, dando como resultado que la innovación, la tecnología, la capacitación, transporte, emprendimiento y costos logísticos son imprescindibles como aspectos a considerar con el fin de aumentar la competitividad.

En este sentido, durante la Cadena Logística del Transporte, se observa que luego de determinar el modelo de negocios más eficiente, respecto a la cadena de demanda, se debe cumplir y alcanzar las expectativas de los Importadores para el

Centro y Sur de nuestro país, garantizando, que contaran con los beneficios necesarios, cruzando el Canal de Panamá.

A continuación, se describen los mecanismos de los Costos Logísticos a considerar: DFR (Distribución Fábrica Ruta). Es el costo por el manejo y transporte (primario) de la mercancía desde la salida de la fábrica hasta su entrega en destino final.

DAC (Distribución Agencia Cliente). Costo generado por la distribución del producto terminado desde las agencias de ventas o centros de distribución a los puntos de venta.

FR (Flotilla de Reparto). Es el costo originado por el funcionamiento de la flotilla de reparto. Éste incluye todo lo relacionado con el mantenimiento y recorrido de los eslabones a considerar.

De esta manera, el concepto de análisis de costo total es clave en la gestión del sistema logístico. La estructura de costos logísticos debe compartirse como un sistema en el que sus componentes se encuentran interrelacionados. La gestión del sistema de costos logísticos se plantea como una minimización del costo total de toda la cadena completa, más que como la minimización de cada componente.

Los principales componentes de un Esquema Logístico son los siguientes:

Costo del transporte marítimo

Costo del Transporte Terrestre  
Costo por gestión de maniobras y almacenamiento.

Costos de información.

Costos de Seguros de las Mercancías

Objetivos de los indicadores logísticos:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.

## RESULTADOS

Como resultado de dicha investigación, se analiza que el transporte marítimo, al ser una de las funciones derivadas del comercio internacional, pero también de la ubicación geográfica de los principales jugadores del comercio internacional, los pronósticos de demanda para transportar mercancías de Asia – Estados Unidos y Asia – Golfo de México, podrá incrementar los diversos rubros y beneficiar considerablemente a los Importadores del Centro y Sur del país, ya que se tendría una disminución en el costo de la cadena de transporte, tanto marítima como terrestre. Cabe mencionar que un ejemplo de ello lo representan los 960.7 Km, que actualmente viaja la mercancía vía terrestre del Pacífico Mexicano al estado de Puebla, cubriendo un tramo carretero, que incrementa considerablemente las tarifas terrestres así como la inseguridad de la mercancía.

Es importante mencionar que, por el Canal de Panamá, los principales rubros que se transportan por mar son: el petróleo crudo y sus derivados, la carga contenerizada, el carbón y coque, mineral de hierro, granos y otros. El hecho de que en un momento dado se dé un crecimiento en el comercio en general o en uno de estos rubros, significa que el Canal de Panamá podrá incrementar sus economías de escala. Los granos, es uno de los principales rubros de origen en el Golfo de México, específicamente por la salida del río Mississippi, y en Suramérica, de Brasil, principalmente del área de Matto Grosso. En ambos casos, la limitante principal en cuanto al tamaño de buque a utilizar es el calado de los puertos de carga, que están en la boca de ríos y que resultaría extremadamente oneroso dragar.

La ampliación del canal que cumplirá dos en servicio el próximo 26 de junio, arroja resultados positivos y representa arriba del 30 % de los ingresos de la vía acuática. Nueve de los primeros diez puertos de contenedores del mundo son asiáticos. En conjunto, Asia lidera mundialmente el volumen de movimiento de contenedores.

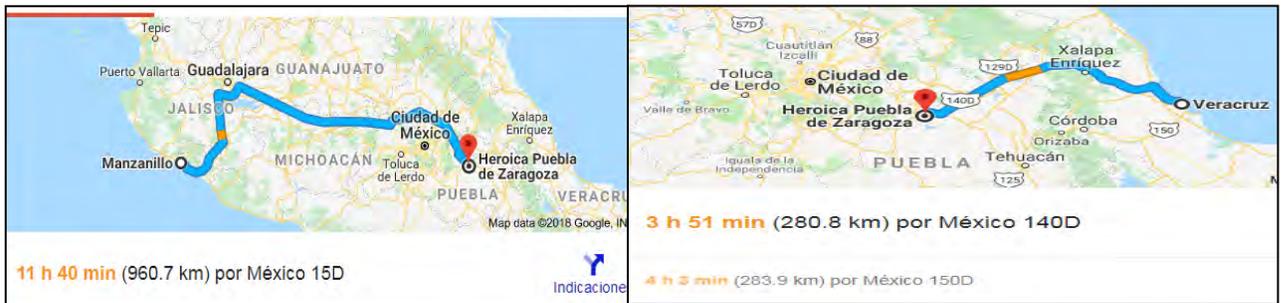
El sureste asiático domina completamente el *ranking*. Auténticas ciudades dentro de ciudades, estos monstruosos puertos nos dan una pista sobre los flujos logísticos del mundo. Y es que la economía que mueve el mundo desde siempre consiste básicamente en mover mercancía de un lugar a otro, mismo que transportan y abastecen todo el mundo a través de diversos esquemas de cadenas logísticas.

El puerto de Shanghai ocupa el primer lugar entre los 20 principales puertos de contenedores del mundo, seguido por Singapur y el puerto chino de Ningbo-Zhoushan, respectivamente.

**Tabla 1. Los 10 Principales puertos del mundo**

Ranking	Ports	Container throughput (Million TEU)
1	Shanghai, China	38.2 ~ 38.5
2	Singapore	32.5 ~ 32.8
3	Ningbo-Zhoushan, China	24.7 ~ 24.8
4	Shenzhen, China	24.5 ~ 24.7
5	Hong Kong SAR, China	20.5 ~ 20.7
6	Guangzhou Harbor, China	19.4 ~ 19.6
7	Busan, South Korea	19.2 ~ 19.4
8	Qingdao, China	18.4 ~ 18.6
9	Jebel Ali, Dubai, United Arab Emirates	15.3 ~ 15.5
10	Tianjin, China	14.9 ~ 15.0

**Tabla 2. 679.90 Km. De variación entre el Puerto de Manzanillo / al Estado de Puebla**



**DISCUSIÓN/CONCLUSIONES**

**CONCLUSIONES**

El proyecto es considerado viable, aplicando las medidas de prevención, mitigación, monitoreo y compensación identificada, uno de los principales elementos del impulso general de modernización del Canal de Panamá, es el de modernizar y actualizar la maquinaria y controles de sus esclusas con el fin de mejorar la confiabilidad del sistema, la seguridad de las operaciones y la efectividad del mantenimiento. Hoy día la División de la Esclusa de la Comisión del Canal de Panamá propone un proyecto de tecnología más moderna que proporcionará los siguientes beneficios: Menor posibilidad de error humano, operaciones más

sencillas y confiables, mayor exactitud de la condición del equipo, indicativo más completo de la condición del sistema y mayor capacidad del canal mediante operación más precisa.

En esencia, la conclusión del programa de mejoras que actualmente se desarrolla, la construcción de nuevas esclusas para el tránsito de barcos Post-Panamax y, el desarrollo de un sistema de elevación que no use agua para barco pequeño, darían al Canal de Panamá la flexibilidad requerida hoy y en el futuro. EL CANAL DE PANAMÁ Y SUS PROYECCIONES FUTURAS. A partir de este momento, la República de Panamá asume plenamente la responsabilidad de administrar y mantener de manera eficiente el Canal de Panamá para beneficio del Comercio Internacional Nuestro país, a efecto de garantizar que el Canal de Panamá continúe desempeñando el papel que le corresponde, ha adoptado las medidas necesarias para asegurar la presencia y competitividad de la vía interoceánica durante el siglo XXI. No puede faltar en el ordenamiento la proyección de todo lo necesario para garantizar una operación eficiente del Canal de Panamá, las acciones que garanticen su eficiencia y adecuación de las actuales instalaciones a las crecientes demandas del comercio Internacional y el desarrollo del transporte marítimo mundial. Por ello, ya se han realizado y se adelantan estudios para determinar las proyecciones de tránsitos a futuros, estudios para las alternativas de mejoras al Canal de Panamá y el monto de las inversiones requeridas para adecuar su capacidad a la demanda pronosticada. En este gran esfuerzo por garantizar el desempeño eficiente de tan importante ruta marítima, Panamá cuenta y espera contar con el concurso de los principales usuarios del sistema y con la comprensión y colaboración de todos los países que puedan ser beneficiados con el uso del Canal.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Manuel F. Zárate; “El Canal de Panamá en el Siglo XXI”. Reversión y Seguridad del Canal. Páginas 216/217.

Información proporcionada por SACYR | Información publicada por la ACP | Información publicada por GUPC.

Andrews, S. Fastqc, (2010). A quality control tool for high throughput sequence data.

Antún Callaba, Juan Pablo. Logística Empresarial. Una maniobra Sistémica para la estrategia de competitividad.

Disertación ofrecida en la Academia Mexicana de Ingeniería. México, D.F. 1996

[www.exportacionmuebles.com.mx](http://www.exportacionmuebles.com.mx)

# CONTROL SISTEMÁTICO DE LAS VENTAS E INVENTARIOS EN UN ESTUDIO FOTOGRÁFICO

ESTEFANIA AMADOR HERNANDEZ<sup>1</sup>, YESSENIA RONQUILLO LIBORIO<sup>2</sup>, SANDRA SALOMON SANCHEZ<sup>3</sup>,  
FERNANDO RÍOS MARTÍNEZ<sup>4</sup>, PATRICIA GUADALUPE MORA NEGRETE<sup>5</sup>

## RESUMEN

Muchos propietarios y administradores de las MiPyME en el estado de Veracruz, no suelen llevar a cabo el control de sus ventas e inventarios por medio de un Sistema, teniendo como resultados negativos, la ineficiencia del servicio que brindan a sus clientes, una considerable merma en sus materias primas y el robo hormiga. Por lo cual se creó un sistema que apoya en la parte administrativa y financiera de las MiPyME que se dedica a la venta de producto y prestación de servicios fotográficos, centra toda la información en un sistema que funciona a partir de un punto de venta hasta generar finanzas de manera detallada. Se desarrollará con tecnología existente para obtener una aplicación multiplataforma, que se pueda manejar desde computadoras, dispositivo móvil etc. con herramientas de desarrollo Web y móviles, con la finalidad de tener un control absoluto de la empresa con ayuda de la tecnología y por otra parte para que la directiva tenga acceso a los datos en tiempo real desde cualquier ordenador inteligente.

Palabras Clave: software, seguimiento, Tecnología, procesos, servicios fotográficos

## ABSTRACT

Many owners and administrators of MSMEs in the state of Veracruz, do not usually carry out the control of their sales and inventories through a system, having as negative results, the inefficiency of the service they provide to their clients, a

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca

<sup>5</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Tierra Blanca.

patricia.mora@itstb.edu..mx

considerable decrease in its raw materials and ant theft. Therefore, a system that supports the administrative and financial part of MSMEs that is dedicated to the sale of products and provision of photographic services was created, focusing all the information on a system that works from a point of sale to generate Finance in detail. It will be developed with existing technology to obtain a multiplatform application, which can be managed from computers, mobile device etc. with Web and mobile development tools, in order to have absolute control of the company with the help of technology and on the other hand so that the directive has access to real-time data from any smart computer.

Keywords: software, monitoring, Technology, processes, photographic services.

## **INTRODUCCIÓN**

Las MiPyME dedicadas a los servicios fotográficos presentan una problemática dentro de su control de inventarios y de ventas, debido a que no han tenido un acercamiento adecuado al uso de las Tics, desconociendo los beneficios que tendrán en su negocio, dado que podrán reducir el tiempo perdido en la atención al cliente, a su vez mejorara la eficiencia del trabajo y se optimizara la materia prima. Implementar un control sistemático, el cual permita a las MiPyME que ofrecen servicios fotográficos, hacer más eficientes el servicio al cliente y su trabajo, optimizando la materia prima, lo cual generaría la obtención de nuevos clientes con la finalidad de incrementar sus ventas y mejorar la eficiencia y eficacia del servicio profesional que brindan Descripción.

Al implementar el sistema en las MiPyME se pretende obtener resultados eficientes, tales como mejorar su desempeño con mayor rapidez en el trabajo realizado, evitando el robo hormiga y obteniendo como un beneficio reducir la perdida de la materia prima, de esta forma ir disminuyendo el daño que se ocasiona al medio ambiente.

## **PROBLEMÁTICA**

En las empresas fotográficas, dentro de las actividades que realizan, adquieren y acumulan su materia prima para su posterior venta, sin embargo estas poseen una

problemática dentro de su control de inventarios y ventas, manteniendo una resistencia para utilizar las tics, ya que en todas sus actividades las registran en papeles de trabajo y/o recibos de compra, perdiéndose constantemente estos comprobantes, provocando en varias ocasiones nivel de insatisfacción tanto en la empresa como en los clientes, ya que ambos buscan dosificar el tiempo de espera. Existe una gran variedad de sistemas los cuales están diseñados para llevar acabo un control de inventarios y ventas, sin embargo están elaborados para grandes empresas, ya que su contenido es muy complejo, por lo tanto, para las MiPyME que brindan un servicio fotográfico no le es funcional, provocando que no se interesen por la implementación de las TIC's para su administración y control, por lo que este proyecto busca atraer la atención de los dueños de MiPyME's para que utilicen una aplicación amigable y así noten las ventajas de usarla.

## **METODOLOGÍA**

Bootstrap es un desarrollador en la web de proyectos receptivos y móviles en primer lugar con la biblioteca de componentes front-end más popular del mundo. Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto para desarrollar HTML, CSS y JS. que realiza rápidamente un prototipo de las ideas o construye una aplicación completa con propias variables y mixins de Sass, sistema de cuadrícula sensible, contiene extensos componentes recopilados y potentes complementos creados en jQuery. De los sitios webs más relevantes creados por Bootstrap se encuentran twittrafico desarrollado por Lostium Project es un servicio que permite conocer el estado del tráfico en toda España a través de Twitter, de igual manera es creado kingdom Rush, el cual es un juego de defensa de torres desarrollado por Ironhite Game studio y publicado por Amor Games, lanzado como juego de navegador flash gratuito, el 28 de julio del 2011 en el Ipad el 19 de diciembre del 2002 en Android en mayo del 2013 de puerto unido en enero 2014 vía steam. Angular JS popularmente creadora de las aplicaciones: Netflix, utiliza angular JS como herramienta para analizar y monitorear la seguridad del servicio web que esta presta. The New York Times es un diario estadounidense de la compañía New York Times. Angular JS ha hecho crecer la fama al alojar su tecnología en el sitio web

más importante de este mismo. Se utilizó principalmente para crear una gran API de datos pesados, aprovechando la nueva visualización de datos. Esto crea una ventaja para una aplicación de una sola página en obtener y mostrar cierta información, es importante mencionar que también se utiliza el MVW, el cual es un derivado de angular JS. (Rojas, 2013).

Metodología de desarrollo de software empleada.

Metodología XP

Extreme Programming se centra en potenciar las relaciones interpersonales del equipo de desarrollo como clave del éxito mediante el trabajo en equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo.

Roles:

Cliente: responsable de definir y conducir el proyecto.

Programadores: estiman tiempos de desarrollo de cada actividad y programan el proyecto.

Tester: Encargado de Pruebas

Tracker: Encargado de Seguimiento.

Coach: Entrenador. Su papel es guiar y orientar al equipo.

Big Boss: Gestor del proyecto, debe tener una idea general del proyecto y estar familiarizado con su estado.

Manejo de versiones en el proceso de desarrollo:

- Versión 0.0      Prototipo Diseño.
- Versión 0.1      Prototipo Base de Datos.
- Versión 1.0      Prototipo LocalHost.
- Versión 1.1      Carga del Software al Host.
- Versión 1.1.1    Recomendación 1: Carga de imágenes a la nube.
- Versión 1.1.2    Recomendación 2: Facturación.
- Versión 1.1.3    Carga del Software al Host.
- Versión 1.2      Plataforma web móvil.

Arquitectura del desarrollo de software e identificación de capas.

La arquitectura implementada en el desarrollo de SS Noba consiste en la arquitectura cliente-servidor.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de diseño de software en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes.

Capas identificadas en el sistema:

- Capa de presentación: la capa que visualiza el usuario.
- Capa de negocio: es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas.
- Capa de datos: es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos.
- Principios de diseño de interfaces empleados
- Diseño estético y minimalista
- Libertad y control del usuario
- Facilidad de uso
- Esquemas de gestión de seguridad de acceso a datos

Permisos de usuarios, (Mestras, 2014)

Usuario autenticado: se le permite dejar comentarios u opinar sobre los productos.

Editor: gestiona a los usuarios y todos los contenidos.

Administrador: Este usuario tiene control total sobre el sitio web.

## MD5

El algoritmo MD5 se utiliza como una función de codificación o huella digital de un archivo.

A menudo empleado para codificar contraseñas en bases de datos, el MD5 es igualmente capaz de generar una huella de archivo para asegurar que no haya cambios en el mismo.

Usos del cifrado MD5:

A través de un programa podemos crear un código MD5 para alguno de nuestros archivos, y de esta manera asegurarnos que únicamente nosotros podemos hacer uso de él.

Una vez hayamos realizado una descarga y dispongamos del archivo completo, podemos utilizarlo en una instalación de firmware como puede ser un router.

Comprobar que un texto no ha sido modificado a la hora de enviárselo a otra

persona.

Incorporación de servicios y recursos al software

Integración de redes sociales en la aplicación:

Gmail: es un servicio de correo electrónico gratuito proporcionado por la empresa estadounidense Google, Inc a partir del 1 de abril de 2004.

Facebook: es una compañía estadounidense que ofrece servicios de redes sociales y medios sociales en línea con sede en Menlo Park, California. Su sitio web fue lanzado el 4 de febrero de 2004 por Mark Zuckerberg.

Twitter: es un servicio de microblogging, con sede en San Francisco, California, con filiales en San Antonio (Texas) y Boston (Massachusetts) en Estados Unidos.

Almacenamiento en la nube (Google Drive):

Google Drive es un servicio de alojamiento de archivos que fue introducido por la empresa estadounidense Google el 24 de abril de 2012.

Cada usuario cuenta con 15 gigabytes de espacio gratuito para almacenar sus archivos, ampliables mediante diferentes planes de pago. Es accesible a través del sitio web desde computadoras y disponen de aplicaciones para Android e iOS que permiten editar documentos y hojas de cálculo.

Bootstrap CSS:

Bootstrap es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end.

Host:

Un host o anfitrión es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos

Plan de mercado

Telmex: teléfonos de México, empresa de telecomunicaciones

Outsourcing del programador: subcontratación de un trabajador especializado en programación, para que lleve a cabo el desarrollo del software y se encargara de la capacitación que se brindaran a los clientes.

Página web: Para la distribución del producto se diseñará una página web en Wix.com (páginas web gratis) en la cual los clientes podrán estar en contacto directo con la empresa y por medio de la cual podrán adquirir el software.

La adquisición del software será por medio de la página web con la que cuenta la empresa SS Noba, contendrá los diferentes paquetes que podrían adquirir dependiendo de las necesidades que la Mipyme requiera. El proceso de compra es ingresar a la página, ponerse en contacto con nosotros y de acuerdo al giro de la empresa se adaptaría el software y por ultimo realizar el pago de la compra a través de depósitos bancarios.

CONTPAQI® Punto de venta es una solución que agiliza las operaciones controlar inventarios, caja y facturación. Como fortaleza de la competencia brindan emisión y recepción de facturación electrónica, Genera fácilmente entradas y salidas de tus productos e inventario, Agiliza tus operaciones de venta y la consulta de tu información comercial, Controla a detalle tus inventarios, Emite facturas, notas de cargo, de crédito y devolución, Cortes de caja con reportes e información a detalle. Se encuentra bien posicionados, ya que uno de las marcas que brindan software de contabilidad más conocida dentro del mercado. La principal debilidad que se pudo detectar es que son software creado para empresas grandes por lo cual puede llegar a ser muy complejo y tedioso de utilizar.

Propuesta de valor de SS Noba:

SS Noba brinda a las MiPyME un efecto de automatización de servicios internos y externos, las MiPyMEs que requieren reducir el tiempo de atención al cliente, si antes se tardaban 15 minutos atendiendo a un cliente ahora sólo serán 6 minutos. Inclusive brinda ventajas que favorecen a los clientes, ya que estos podrán interactuar con el servicio del negocio de manera virtual, tomándolo como un punto de venta convirtiéndose en una forma de atraer más clientes.

Es una ventaja ante la competencia, incorporando un sistema fácil acceso, amigable con los usuarios internos/externos y hecho a la medida de los MiPyMEs dedicadas al servicio fotográfico.

Las tecnologías competidoras similares a SS Noba son las siguientes, CONTPAQI, CROL Y COI. Son sistemas posicionados, ya en el mercado que ayudan al control

de ventas e inventarios en las empresas. Están diseñadas con varios rubros, categorías, etc., por lo cual para las MiPyMEs pueden llegar a ser algo tedioso el implementar estos sistemas.

Tabla No.1.- Tecnologías competidoras y competidores (competencia sustituta).

Nombre	Contpaqi	Crol	Coi
País	México	México	México
Características	<p>Ventaja: Permite diseñar cédulas en Excel, generar e imprimir reportes en HTML, TXT, PDF y Excel. Gestiona la contabilización de los archivos XML, a partir del documento administrativo.</p> <p>Desventaja: Se necesitan configurar algunos programas antes de instalar CONTPAQi. Si deseas que más usuarios utilicen el sistema deben dar un pago adicional al de la compra.</p>	<p>Ventaja: Tablero de inteligencia empresarial para el análisis de impuestos. Generación automática de pólizas contables. Validaciones ilimitadas de CFDi ante el SAT. Descarga automática de XML del SAT.</p> <p>Desventaja: Los precios para la adquisición del sistema son demasiado elevados.</p>	<p>Ventaja: Crea Declaraciones de tu empresa de manera más fácil y en cualquier momento:</p> <p>Desventaja: No se puede implantar en cualquier empresa, ya que algunas de sus características, como la de inventarios, no se adapta a las necesidades de muchas empresas debido a la complejidad de los productos que manejan.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

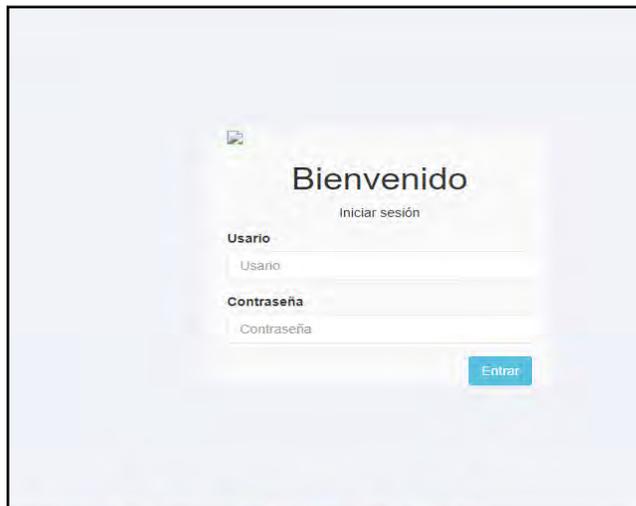
SS Noba ofrece un software para el control sistemático de ventas e inventarios a las MipyME dedicadas a brindar servicios, por lo cual se pudo detectar que nuestro mercado potencial serán todos los estudios fotográficos que se encuentran dentro de la región y aún no manejen un software. Beneficios que brindaran implementando el software dentro de sus negocios, será mejorar su cartera de clientes, optimizar el tiempo y los recursos empleados evitando el robo hormiga, hacer crecer sus ingresos, tendrán toda su información respaldada, brindando la seguridad y confianza hacia el cliente, también el dueño y el administrador podrán acceder a la aplicación a través de cualquier dispositivo inteligente. Nuestra competencia ofrece diversos paquetes a diferentes precios, en los cuales si el cliente quiere adicionarle más usuarios para el uso de su herramienta ellos cobran un adicional por cada uno de ellos que deseen agregar, SS Noba no tiene límites de usuarios ni cobros

adicionales y se encuentra disponible en cualquier dispositivo inteligente.

En el desarrollo de este proyecto de software administrativo, los activos de PI con los que se cuenta son la marca del nombre SS Noba – Sistema de Servicios, Nueva Optimización del Bien Administrar, logotipo y eslogan: SS Noba El Bien Administrar. Se analizó en las bases de datos del (IMPI), en PATENTSCOPE, GOOGLE PATENTS y en la Base Mundial de Datos sobre marcas del Organización Mundial de la Propiedad Intelectual no se encontraron incidencias. Además se estructura el portafolio para la protección de obra programa de cómputo ante (Indautor). Una vez tenido la resolución del registro se procederá a lanzar la aplicación al mercado.

A continuación se muestra parte de las funciones de SS Noba:

Imagen No. 1. Ingreso al sistema



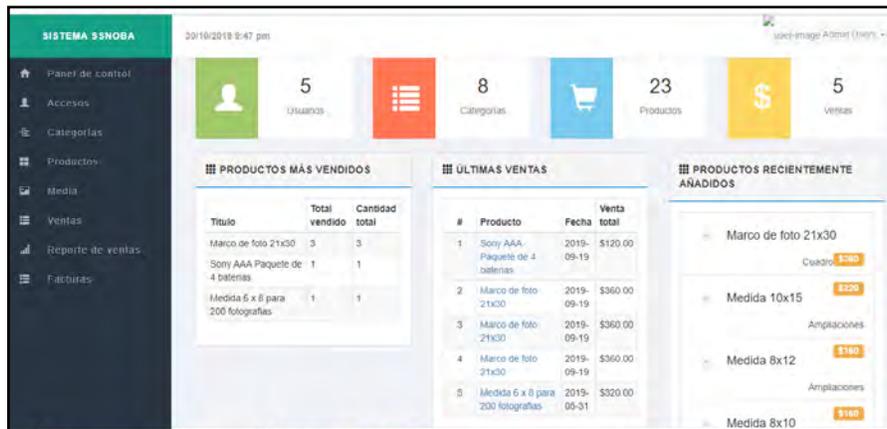
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen No. 2. Perfil principal del Sistema.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen No. 3. Panel de control del Sistema



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen No. 4. Barra de herramientas del Sistema.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen No. 5. MPyME donde se implementa SS Noba.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

#### Trabajo a futuro

De acuerdo a los propósitos de SS Noba se pretende ofrecer e implementar en otras MIPyMEs que se dediquen a la venta de servicios y/o productos con la finalidad de que éstas conozcan las ventajas de utilizar las tecnologías de información y comunicación en sus procesos administrativos y contables y así tomen la decisión de incorporarlos permanentemente.

De acuerdo a lo anterior los creadores de SS Noba establecen la descripción de los términos y condiciones generales, los cuales son aplicables al uso de los contenidos, productos y servicios ofrecidos a través del sitio [ssnoba.com.mx](http://ssnoba.com.mx), del cual es titular el líder del proyecto Estefanía Amador Hernández, Cualquier persona que desee acceder o hacer uso del sitio o los servicios que en el se ofrecen, podrán hacerlo sujetándose a los presentes términos y condiciones , así como a políticas y principios incorporados, en todo caso cualquier persona que no acepte los presentes términos y condiciones deberán abstenerse de utilizar el sitio web y/o adquirir los productos y servicios que en su caso sean ofrecidos.

## **CONCLUSIONES**

SS Noba es un sistema que ofrece una forma de ayudar a llevar un buen control administrativo ventas e inventario comunicación unidireccional factura pedidos y pago vía web datos reales en tiempo real respaldo de la información haciendo más eficiente el servicio de las MiPyMEs, además SS Noba es adaptable a otras MiPyMEs que cuenten con las problemáticas o necesidades similares.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.(s.f.). las técnicas modernas de ventas. obtenido de <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/procesoventa.htm>
- Autor fecha de consulta link Anónimo. (2019). Diseños de sitios web interactivos con bootstrap. consultado 06 Mayo 2019, <https://helpx.adobe.com/mx/dreamweaver/using/bootstrap.html>.
- bangalore Rivas Rojas , Marcos. (2016). 10 ejemplos de paginas hechas con bootstrap. consultado 07 de mayo 2019, [www.vidamrr.com/2017/01/10-ejemplos-de-paginas-hechas-con.html](http://www.vidamrr.com/2017/01/10-ejemplos-de-paginas-hechas-con.html)
- Mestras, J. P. (2014). Aplicaciones Web/Sistemas Web. Recuperado el 2019, de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/26-Bootstrap.pdf>
- Rojas, M. (2018). redalyc.org. Recuperado el 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf>
- ROJAS, M. R. (01 de 2013). VIDA MRR. Recuperado el 2019, de <http://www.vidamrr.com/2017/01/10-ejemplos-de-paginas-hechas-con.html>
- Steffen,Daniel. (2017). ESTIMATES BY BOOTSTRAP INTERVAL FOR TIME SERIES FORECASTS OBTAINED BY THETA MODEL. ESTIMATES BY BOOTSTRAP INTERVAL FOR TIME SERIES FORECASTS OBTAINED BY THETA MODEL. Independent Journal of Management & production 8 (1). consultada el 06 de mayo del 2019, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449549996011>

# ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LAS PYMES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO, COMO FACTOR DE INNOVACIÓN EN LA LOGÍSTICA Y CADENA DE SUMINISTRO

HUMBERTO DORANTES BENAVIDEZ<sup>1</sup>, FELIPE DE JESÚS DORANTES BENAVIDEZ<sup>2</sup>, MARCO ANTONIO ACOSTA MENDIZABAL<sup>3</sup>

## RESUMEN

Hoy en día la globalización de los mercados y movilidad de las empresas en todo el mundo, general un mercado con mayor competencia. Donde la mundialización de los productos y procesos tienen como objeto fundamental identificar las posibles áreas de mejora a fin de llegar a obtener resultados significativos dentro de las Organizaciones (PYMES).

La presente investigación tiene como objetivo presentar un modelo matemático para medir parámetros de satisfacción del cliente dentro de tiendas de auto servicio (Pymes) en la Zona Oriente del Estado de México y de utilizar los resultados obtenidos para aumentar la calidad y competitividad en las pymes.

Los datos han sido obtenidos mediante instrumentos previamente validados y analizados, para procesarlos se utilizan herramientas estadísticas, mediante la modelación matemática aplicando Cadenas de Márkov y técnicas de clustering. Como conclusión se han identificado áreas de oportunidad de mejora siendo la rapidez en la atención al usuario la principal.

**Palabras Clave** *Calidad, Análisis, pymes*

---

<sup>1</sup> *Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. [humberto\\_inq11@yahoo.com.mx](mailto:humberto_inq11@yahoo.com.mx)*

<sup>2</sup> *Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. [ing\\_fe\\_li\\_pe@hotmail.com](mailto:ing_fe_li_pe@hotmail.com)*

<sup>3</sup> *Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México. [domila1631@gmail.com](mailto:domila1631@gmail.com)*

**ABSTRACT**

Today the globalization of markets and the mobility of companies around the world, a general market with greater competition. Where the globalization of products and processes have as their main objective to identify the possible areas of improvement in order to obtain results identified within the Organizations (Pymes).

This research aims to present a mathematical model to measure customer satisfaction parameters within self-service stores (Pymes) in the Eastern Zone of the State of Mexico and use the results obtained to increase quality and competitiveness in Pymes.

The data has been used through previously validated and analyzed instruments, to process them statistical tools are used, through mathematical modeling applying Markov Chains and grouping techniques. In conclusion, areas of opportunity for improvement have been identified, with speed in customer service being the main one.

**Keywords** *Quality, Analysis, Pymes.*

**INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la producción de información tiene un sentido importante para las empresas, tal importancia desemboca en que los datos una vez que son procesados son utilizados para toma de decisiones. En el ámbito empresarial las instituciones necesitan conocer su posicionamiento dentro del mercado con respecto a sus competidores y sus productos para mejorar sus procesos y calidad. Por tal razón, se realizó un estudio para conocer el posicionamiento de los cuatro Gimnasios ubicados en el municipio de Chalco Estado de México, para ello se encuestaron a los clientes que frecuentan dichos consorcios, los cuales fueron validados mediante el Alfa de Cronbach que nos permite obtener la información necesaria para la validación del estudio.

El alfa de Cronbach es una prueba estadística que nos brinda una visión clara de cómo se encuentran posicionados los Gimnasios en el mercado y así reflejar el comportamiento del mercado actual con la finalidad de incursionar en un nuevo mercado meta en el cual podamos trabajar con la información ya obtenida.

Zagal, P. (2012).

Como lo define Del Valle F. Juan Antonio (2010), el análisis de Márkov tiene un valor agregado respecto de las demás técnicas que se puedan utilizar ya que esta es una serie de eventos, en la cual, la probabilidad de que ocurra un evento depende del evento inmediato anterior. En efecto, las cadenas de este tipo tienen “memoria” ya que utiliza el último evento y esto condiciona las posibilidades de los eventos futuros. Esta dependencia del evento anterior distingue a las cadenas de Márkov de las series de eventos independientes.

El problema que se presenta surge por la falta de conocimientos de estas técnicas para poder evaluar el posicionamiento de las marcas en el mercado de manera científica. Para ello se considera la siguiente hipótesis con base a los resultados obtenidos mediante los cuestionarios, los cuales arrojaron que el gimnasio que cuenta con mayores membrecías es Heaht.

### **HIPÓTESIS**

De los diferentes gimnasios se tomarán en cuenta la preferencia y equipamiento para realizar el análisis, el gimnasio Heaht tiene un mayor grupo de membrecías por ende se encuentra mejor posicionado en el mercado.

En este artículo se describirá desde el momento de la determinación de la muestra para la aplicación de los cuestionarios. se registran los datos obtenidos mediante estas, posteriormente se realiza la matriz de transición para conocer el periodo estable en las que se deben encontrar estas marcas de gimnasios y por último conocer el tiempo de recuperación de los clientes.

### **Tamaño de la muestra**

El municipio de Chalco está ubicado al Oriente del Estado de México y colinda con los municipios de Ixtapaluca y Amecameca, cuenta con un total de 46,130 habitantes de los cuales se clasifican como se muestra en la siguiente tabla

Tabla 3 Población de municipio de Tlalmanalco INEGI (2015).

Localidad	Población
Total, Municipio	46 130
San Rafael	20 873
Tlalmanalco de Velázquez	14 785
San Lorenzo Tlalmimilolpan	2725
Santo Tomás Atzingo	2151
Santa María	2073
San Antonio Tlaltecahuacán	1771

Con base a los datos anteriores se determinó la muestra de la población para la aplicación de los cuestionarios.

Para determinar el tamaño de la muestra se consideró el total de la población únicamente de Chalco centro con (14, 785 habitantes). Una vez obtenido el total de la población se aplicó la siguiente fórmula para determinar el tamaño.

$$n = \frac{z^2 \phi^2 N}{e^2(N - 1) + z^2}$$

En donde:

n = es el tamaño de la población a obtener

α= Representa la desviación estándar de la población

z= es el valor obtenido mediante niveles de confianza

e= representa el límite aceptable de error

Por lo tanto, realizando los cálculos correspondientes se tiene que:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)^2 14785}{(0.5)^2(14785 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2} = 378$$

Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se desarrolló el instrumento de recolección de datos (cuestionario) y la validación de este para su aplicación.

En el mercado de tiendas de autoservicio del municipio de Chalco centro existen cuatro competidores: Apolo, Dorado, Muscle y Heaht en la siguiente tabla se muestran las estadísticas del mes de acuerdo a las visitas de sus clientes.

Tabla 4 Ventas generadas por las tiendas por día

MARCA (Visitas por día)		% MERCADO
APOLO	16500	32.35%
HEAHT	21000	41.17%
DORADO	4500	8.82%
MUSCLE	9000	17.64%
TOTALES	51000	100%

Se han encuestado un determinado número de clientes para conocer acerca de la lealtad de estos, hacia las diferentes marcas

Tabla 5 Número de Encuestados fuente: aplicación de cuestionarios

Marca	Número de clientes	Número de clientes fieles	Número de clientes que cambian	Como cambia los clientes
APOLO	102	83	19	10 a HEAHT, 5 a 3M, 4 a APOLO
HEAHT	150	110	40	20 a DORADO 12 a 3M ,8 APOLO
DORADO	78	50	28	5 a MUSCLE, 12 a HEAHT , 11 a DORADO
MUSCLE	48	25	23	8 a MUSCLE, 10 a HEAHT , 5 a 3APOLO

Para resolver este problema se debe utilizar la información de las encuestas y se deben obtener las probabilidades siguientes:

Tabla 6 Probabilidades de MUSCLE con respecto a los demás Gimnasios

P-APOLO	83	102	0.8137255
P-HEAHT	10	102	0.0980392
P-DORADO	5	102	0.0490196
P-MUSCLE	4	102	0.0392157

Tabla 7 Probabilidades de HEAHT con respecto a los demás Gimnasios

P-HEAHT	110	150	0.733333
P-MUSCLE	20	150	0.133333
P-DORADO	12	150	0.08
P-APOLO	8	150	0.053333

Tabla 8 Tabla 5 Probabilidades de DORADO con respecto a los demás Gimnasios.

P-DORADO	50	78	0.6410256
P-MUSCLE	5	78	0.0641026
P-HEAHT	12	78	0.1538462

P-APOLO	11	78	0.1410256
Tabla 9 Tabla 5 Probabilidades de APOLO con respecto a los demás Gimnasios			
P-APOLO	25	48	0.520833
P-MUSCLE	8	48	0.166667
P-HEAHT	10	48	0.208333
P-DORADO	5	48	0.104167

Se realizó la siguiente matriz para el análisis de los periodos, para conocer el periodo estable en los que se debe encontrar los cuatro gimnasios de la zona centro Chalco.

$\begin{bmatrix} 0.8137 & 0.0980 & 0.0490 & 0.0392 \\ 0.1333 & 0.7333 & 0.08 & 0.0533 \\ 0.0641 & 0.1538 & 0.6410 & 0.1410 \\ 0.1666 & 0.2083 & 0.1041 & 0.5208 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.26323195 & 0.05487961 & 0.00565362 & 0.02938824 \\ 0.031703 & 0.30189961 & 0.01356516 & 0.03674412 \\ 0.0158515 & 0.032936 & 0.0565362 & 0.01836324 \\ 0.0126812 & 0.02194361 & 0.0124362 & 0.09186912 \end{bmatrix}$	(1)
$\begin{bmatrix} 0.28731747 & 0.05117387 & 0.00792276 & 0.02314074 \\ 0.0346038 & 0.28151387 & 0.01900968 & 0.02893287 \\ 0.0173019 & 0.030712 & 0.0792276 & 0.01445949 \\ 0.01384152 & 0.02046187 & 0.0174276 & 0.07233912 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.30066215 & 0.0485212 & 0.00908297 & 0.0206584 \\ 0.036211 & 0.2669212 & 0.02179346 & 0.0258292 \\ 0.0181055 & 0.02912 & 0.0908297 & 0.0129084 \\ 0.0144844 & 0.0194012 & 0.0199797 & 0.0645792 \end{bmatrix}$	(2) (3)
$\begin{bmatrix} 0.30831093 & 0.04674831 & 0.00967269 & 0.0197328537 \\ 0.0371322 & 0.25716831 & 0.02320842 & 0.02467198935 \\ 0.0185661 & 0.028056 & 0.0967269 & 0.01233007245 \\ 0.01485288 & 0.01869231 & 0.0212769 & 0.0616858956 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.31278628 & 0.04560193 & 0.00997396 & 0.0194102304 \\ 0.0376712 & 0.25086193 & 0.02393128 & 0.0242686134 \\ 0.0188356 & 0.027368 & 0.0997396 & 0.0121284813 \\ 0.01506848 & 0.01823393 & 0.0219396 & 0.0606773589 \end{bmatrix}$	(4) (5)
$\begin{bmatrix} 0.31547149 & 0.04488211 & 0.0101278 & 0.01931216686 \\ 0.0379946 & 0.24690211 & 0.0243004 & 0.02414600454 \\ 0.0189973 & 0.026936 & 0.101276 & 0.0120672063 \\ 0.01519784 & 0.01794611 & 0.022278 & 0.0603080732 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.31709889 & 0.04442889 & 0.01020472 & 0.01929107337 \\ 0.0381906 & 0.24440889 & 0.02448496 & 0.02411963135 \\ 0.0190953 & 0.026664 & 0.1020472 & 0.01205402603 \\ 0.01527624 & 0.01776489 & 0.0224472 & 0.060304868 \end{bmatrix}$	(6) (7)
$\begin{bmatrix} 0.3181567 & 0.04414896 & 0.01024318 & 0.01929114679 \\ 0.038318 & 0.24286896 & 0.02457724 & 0.02411972314 \\ 0.019159 & 0.026496 & 0.1024318 & 0.01205407191 \\ 0.0153272 & 0.01765296 & 0.0225318 & 0.06030509752 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.31880766 & 0.04396234 & 0.01026241 & 0.01929512178 \\ 0.0383964 & 0.24184234 & 0.02462338 & 0.02412469308 \\ 0.0191982 & 0.026384 & 0.1026241 & 0.01205655569 \\ 0.01535856 & 0.01757834 & 0.0225741 & 0.06031752355 \end{bmatrix}$	(8) (9)
$\begin{bmatrix} 0.31921451 & 0.04384237 & 0.01026882 & 0.01929228 \\ 0.0384454 & 0.24118237 & 0.02463876 & 0.02412114 \\ 0.0192227 & 0.026312 & 0.1026882 & 0.01205478 \\ 0.01537816 & 0.01753037 & 0.0225882 & 0.06030864 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0.31945862 & 0.0437739871 & 0.0102737557 & 0.019293113 \\ 0.0384748 & 0.2408061871 & 0.0246506026 & 0.0241221815 \\ 0.0192374 & 0.02627096 & 0.102737557 & 0.0120553005 \\ 0.01538992 & 0.0175030271 & 0.022599057 & 0.060311244 \end{bmatrix}$	(10) (11)
$\begin{bmatrix} 0.31953999 & 0.0437224 & 0.01027523 & 0.01929228 \\ 0.0384846 & 0.2405224 & 0.02465414 & 0.2412114 \\ 0.0192423 & 0.02624 & 0.1027523 & 0.01205478 \\ 0.01539384 & 0.0174824 & 0.0226023 & 0.06030864 \end{bmatrix}$		(12)

Tabla donde se muestra los periodos de recuperación de los gimnasios.

Tabla 10 Periodos de Estabilización Fuente: Matriz de transición

Periodo	MUSCLE	HEAHT	APOLO	DORADO
0	0.3235	0.4117	0.0882	0.1764
1	0.3531534	0.3839	0.12369	0.13893013
2	0.3695548	0.3641	0.1417	0.12407011
3	0.3789247	0.3508	0.15096	0.1184445
4	0.3844648	0.3422	0.15568	0.11650799
5	0.3877724	0.3367	0.15807	0.11591937
6	0.3897936	0.3333	0.15928	0.11579276
7	0.3910236	0.3312	0.15986	0.1157932
8	0.39184	0.3299	0.16014	0.11581706
9	0.3923275	0.329	0.16026	0.11582852
10	0.392618	0.3284	0.16028	0.11580537
11	0.3927995	0.3281	0.1603	0.11580325
12	0.3928299	0.3278	0.16029	0.11578718

**Sustitución de la ecuación**

- e1                    0.8137e1+0.1333e2+0.0641e3+0.1666e4
- e2                    0.0980e1+0.7333e2+0.1538e3+0.2083e4
- e3                    0.0490e1+0.08e2+0.6410e3+0.1041e4
- e4                    0.0392e1+0.0533e2+0.1410e3+0.5208e4

e1 + e2 + e3 + e4

(1)

$$E1=0.8137=0$$

$$E1=-1+0.8137=0.1863$$

$$E1=-1.863+13.33+64.1+1666=0$$

$$E2=0.7333=0$$

$$E2=-1+0.73333=0.2667$$

$$E2=0.0980e1-0.2607e2+0.1538e3+0.2083e4$$

(2)

(3)

$$E3=0.6410=0$$

$$E3=-1+0.641=0.359$$

$$E3=0.0490e1+0.08e2+0.359e3+0.1041e4$$

Resolución de las ecuaciones:

$$1x+1y+1z+1w=0$$

$$-0.1863 x+0.1333y+0.0641z+0.1666w$$

$$0.0980x-0.2667y+0.1538z+0.2083w$$

$$0.0490x+0.08y+0.3592z+0.1041w$$

<b>X= 0.3944</b>
<b>Y=0.3285</b>
<b>Z=0.1606</b>
<b>W=0.1163</b>

Tabla 11 Resultados del caso mediante los periodos

Resultado del caso base cero	periodo 0	periodo 10	periodo estable	diferencia entre periodo estable y periodo 0
MUSCLE	0.3235	0.3926	0.3944	0.0709
HEAHT	0.4117	0.3283	0.3285	-0.0832
APOLO	0.0882	0.1602	0.1606	0.0724
DORADO	0.1754	0.1158	0.1163	-0.0591

Tabla 12 Matriz para la recuperación de clientes de los diferentes Gimnasios

**Tiempo de transición de un estado a otro.**

	A	B	C	D
A	0.8137	0.0980	0.0490	0.0392
B	0.1333	0.7333	0.08	0.0533
C	0.0641	0.1538	0.6410	0.1410
D	0.1666	0.2083	0.1041	0.5208

$$\begin{array}{l}
 \text{(A)} \quad 0.2667x - 0.08y - 0.0533z = 1 \\
 \quad \quad -0.1538x + 0.359y - 0.1410z = 1 \\
 \quad \quad -0.2083x - 0.1041y + 0.4792z = 1 \\
 \\
 X = 8.0207 \\
 Y = 9.1952 \\
 Z = 7.5708 \\
 \\
 \text{(B)} \quad 0.1863x - 0.0490y - 0.0392z = 1 \\
 \quad \quad -0.0641x + 0.359y - 0.1410z = 1 \\
 \quad \quad -0.1666x - 0.1041y + 0.4792z = 1 \\
 \\
 X = 8.5602 \\
 Y = 6.8903 \\
 Z = 6.5597 \\
 \\
 \text{(C)} \quad 0.1863x - 0.0980y - 0.0392z = 1 \\
 \quad \quad -0.1333x + 0.2667y - 0.0533z = 1 \\
 \quad \quad -0.1666x - 0.2083y + 0.4792z = 1 \\
 \\
 X = 15.9160 \\
 Y = 14.4859 \\
 Z = 13.9170 \\
 \\
 \text{(D)} \quad 0.1863x - 0.0980y - 0.0490z = 1 \\
 \quad \quad -0.1333x + 0.2667y - 0.08z = 1 \\
 \quad \quad -0.0641x - 0.1538y + 0.359z = 1 \\
 \\
 X = 17.2806 \\
 Y = 16.2338 \\
 Z = 12.8257
 \end{array}$$

Estimación de los tiempos de regreso a un mismo estado inicial, para ello se utilizan las probabilidades del estado inicial, haciendo los cálculos se obtiene que los tiempos de regreso del cliente a las tiendas son;

$$\epsilon_{pa} = 0.3944 \quad \epsilon_{pb} = 0.3285 \quad \epsilon_{pc} = 0.1606 \quad \epsilon_{pd} = 0.1163$$

$$\text{Ecuación } \lambda = 1/e(a, b, c, d)$$

$$\text{Ecuación } \lambda a = 1/e(0.3944) = 2.535 \text{ meses}$$

$$\text{Ecuación } \lambda b = 1/e(0.3285) = 3.044 \text{ meses}$$

$$\text{Ecuación } \lambda c = 1/e(0.1606) = 6.226 \text{ meses}$$

$$\text{Ecuación } \lambda d = 1/e(0.1163) = 8.598 \text{ meses}$$

Tabla 13 Tiempo de regreso de los clientes

ESTADO FINAL ESTADO INICIAL	MUSCLE	HEAHT	DORADO	APOLO
MUSCLE	2.535	8.5602	15.916	17.2806
HEAHT	8.0207	3.044	14.4859	16.2338
DORADO	9.1952	6.8903	6.226	12.8257
APOLO	7.5708	6.5597	13.917	8.598

### INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

El análisis de la información obtenida referente a los cuatro gimnasios ubicados en el centro de Chalco arroja datos concisos que pueden ser aplicados al análisis de mercadeo ya que definen tendencias muy marcadas en cuanto a variedad de equipamiento y servicio al cliente, así como precios entre otros factores.

Como se observa en el gráfico, existe una mayor preferencia el gimnasio HEAHT con él 40%, en segundo lugar, las personas prefieren MUSCLE con el 27% y posteriormente DORADO 20% Y APOLO 13%.

Ilustración 5 Grafica de preferencia de los gimnasios.

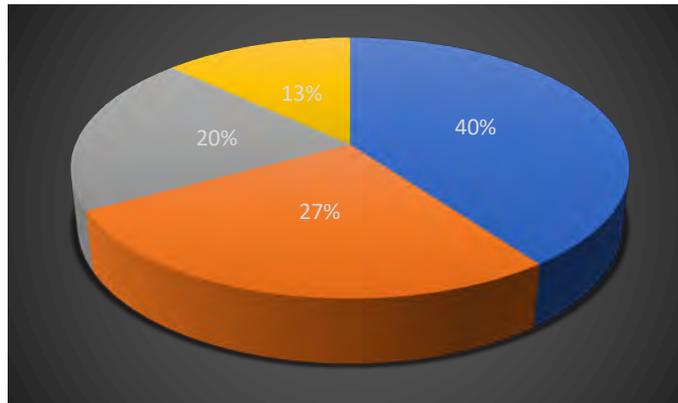
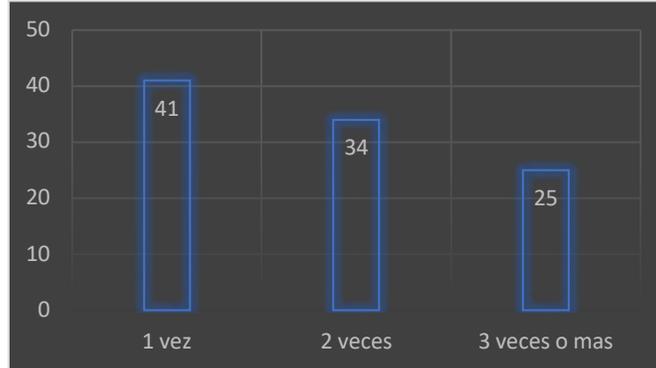


Ilustración 6 Grafica de frecuencia de las visitas por mes



Según los estadísticos obtenidos, 41% de toda la población (clientes) visitan la tienda una vez al mes (ver Ilustración 2)

Ilustración 7 Grafica de factores para asistir a una tienda de autoservicio



Ilustración 8 Preferencia del usuario de segunda opción



**METODOLOGÍA.**

El análisis de Markov, llamado así por los estudios realizados por el ruso Andréi Andréyevich Márkov entre 1906 y 1907, sobre la secuencia de los experimentos conectados en cadena y la necesidad de descubrir matemáticamente los

fenómenos físicos. La teoría de Markov se desarrolló en las décadas de 1930 y 1940 por A.N.Kolmagoron, W.Feller, W.Doeblin, P.Levy, J.L.Doob y otros, Auregui Perla. (2013).

Es una forma de analizar el movimiento actual de alguna variable, a fin de pronosticar el movimiento futuro de la misma. Este método ha comenzado a usarse en los últimos años como instrumento de investigaciones de mercadotecnia, para examinar y pronosticar el comportamiento de los clientes desde el punto de vista de su lealtad a una marca y de sus formas de cambio a otras marcas, la aplicación de esta técnica, ya no solo se limita a la mercadotecnia sino que su campo de acción se ha podido aplicar en diversos campos, Auregui Perla. (2013).

### **Clasificación de los estados en una cadena de Markov**

Las probabilidades de transición asociadas a los estados juegan un papel importante en el estudio de las cadenas de Markov. Para describir con más detalles las propiedades de una cadena de Markov es necesario presentar algunos conceptos y definiciones que se refieren a estos estados.

Los estados que pueden sucederse a sí mismos y, además, es posible alcanzar, por lo menos, alguno de los restantes desde ellos se llaman estados transitorios. Un estado tal que si el proceso entra en el permanecerá indefinidamente en este estado (ya que las probabilidades de pasar a cualquiera de los otros son cero), se dice estado absorbente.

De una cadena de Markov que consta de estados transitorios y absorbentes se dice que es una cadena absorbente de Markov. Si una cadena contiene algún estado absorbente, la línea de la matriz de transición correspondiente a las probabilidades de transición de dicho estado constará de un 1 en la diagonal principal y ceros en los demás elementos. Será por lo tanto una matriz no regular.

### **Estudio de las cadenas de markov**

Para poder estudiar las cadenas de Markov absorbentes es preciso reordenar la matriz de transición de forma que las filas correspondientes a los estados absorbentes aparezcan en primer lugar. Así ordenada se dirá que la matriz de transición está en la forma canónica.

Podemos dividir la matriz en forma canónica en cuatro submatrices. La primera es

la matriz unidad I, del orden correspondiente. La segunda, la matriz nula. La tercera contiene las probabilidades de paso de estados transitorios a estados absorbentes. La cuarta contiene las probabilidades de estados transitorios a estados transitorios. Generalizando:

Una cadena de markov absorbente contiene estados transitorios y que estos estados absorbentes. La matriz canónica del proceso presentara el aspecto siguiente:

I: matriz identidad de dimensión q

O: matriz nula de dimensión q x p

Q: matriz de dimensión p x q que contiene las probabilidades de paso de estados transitorios a absorbentes.

M: matriz p x p con las probabilidades de los estados transitorios a estados transitorios.

Se llama matriz fundamental de la cadena de markov a la matriz resultado de la operación:

$$F = (I - M)^{-1}$$

Es decir, a una matriz identidad del mismo tamaño de la matriz de transición le restamos esta y posteriormente, hallamos su inversa, que luego nos será de gran ayuda para calcular probabilidades, y detalles que surgen en el análisis de una de esta matrices.

### **Procedimiento de una cadena de Márkov**

Un proceso de Markov está caracterizado por una función de probabilidad de transición representada por T, llamada matriz de transición, que representa la probabilidad de transito de un estado a otro y un vector de probabilidad de estado inicial que representa el estado inicial del mercado

### **RESULTADOS**

Con base a la aplicación de cuestionarios para conocer el posicionamiento de los cuatro gimnasios en el municipio de Chalco centro se concluye que:

La competencia del mercado de gimnasios en el municipio de Chalco centro se encuentra determinada por el número total de clientes que asisten a cada sucursal,

además se cuenta con que estos clientes pueden ser considerados fieles o desleales a su gimnasio de preferencia.

Se obtuvo que la mayor afluencia es en el gimnasio HEAHT con un 41% delante de Muscle con un 32.35% de mercado, la parte restante se reparte entre los gimnasios Apolo y Dorado. Además, siendo de gran importancia ya que se conoce la cantidad total de clientes fieles, cuales cambian de opción y por qué.

Para conocer de manera adecuada la estabilización de las probabilidades en la matriz de transición se puede notar en la (tabla 9) los periodos en los cuales se estabilizan las marcas con el fin de compararlas con el periodo 0 y así obtener el porcentaje de posicionamiento en donde se muestra que gimnasio tiene mayor participación en el mercado.

En la tabla de tiempo y regresión de los clientes se puede observar que la tienda que se encuentra con mayor desventaja en el mercado es el gimnasio Apolo ya que cuenta con menores oportunidades de captar clientes ya que si deciden los clientes cambiar de gimnasio regresaran cada 8.5 meses. Por otro lado, el gimnasio Muscle cuenta con mayor oportunidad de continuar liderando el sector en Chalco centro, ya que el tiempo de retorno de cada cliente que decida irse es de 2.5 meses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Del Valle F. Juan Antonio (2010). Introducción a las Cadenas o Procesos de Markov. 24 de Septiembre de 2018, de Ingeniería UNAM Sitio web: [http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/ingsistemas2/Simulacion/Cadenas\\_de\\_Markov.htm](http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/ingsistemas2/Simulacion/Cadenas_de_Markov.htm)
- Del Valle F. Juan Antonio. (2010). Introducción a las Cadenas o Procesos de Markov. 24 de Septiembre de 2018, de Ingeniería UNAM Sitio web: [http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/ingsistemas2/Simulacion/Cadenas\\_de\\_Markov.htm](http://www.ingenieria.unam.mx/javica1/ingsistemas2/Simulacion/Cadenas_de_Markov.htm)
- INEGi. (2015). Numero de Habitantes Estado de México. 20 de Septiembre de 2018, de INEGI Sitio web: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/>
- áuregui Perla. (2013, noviembre 25). Análisis de Márkov. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/analisis-de-markov/>
- Millones Zagal, P. (2012). Medición y control del nivel de satisfacción de los clientes en un supermercado.

## FOMENTO DE LA VOCACIÓN DEL EMPRENDIMIENTO ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR: APLICACIÓN DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL EN PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO

MARIA ELENA CUXIM SUASTE<sup>1</sup>, JULIO CESAR TUN ALVAREZ<sup>2</sup>, ANTONIO PAT CITUK<sup>3</sup>

### RESUMEN

En el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, unidad académica Felipe Carrillo Puerto se busca fomentar la vocación del emprendimiento con fines de lucro o sin fines de lucro, teniendo como base las asignaturas que se imparten en los programas académicos que oferta la institución educativa, en particular en el presente estudio aborda a los estudiantes de la generación 2019 de primer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial que están cursando la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial como una prueba fehaciente en la generación de proyectos de emprendimientos que atiendan una necesidad, un problema o una oportunidad del entorno donde viven o bien más allá de lo local. Es un estudio de alcance descriptivo de caso cualitativo, aunque la intervención no ha terminado, se puede concluir parcialmente que va a sustentar la participación de 47 estudiantes con 6 proyectos de emprendimiento por medio de la aplicación de la gestión empresarial para construir un cimiento sólido de la estructura administrativa de toda empresa para la gestión de los recursos humanos, económicos, financieros, técnicos que les permitan desarrollarse con bases firmes para lograr un posicionamiento en la mente de los clientes, usuarios y consumidores tanto locales como foraneos.

**Palabras clave:** Educación, vocación, emprendimiento, gestión empresarial.

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, me.cuxim@itscarrillopuerto.edu.mx

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, j.tun@itscarrillopuerto.edu.mx

<sup>3</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, a.pat@itscarrillopuerto.edu.mx

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial que cursan los estudiantes de la generación 2019 se han creado 6 proyectos de emprendimiento con la participación de 47 alumnos que vienen a resolver una necesidad, una problemática o área de oportunidad, dentro de los proyectos de emprendimiento destacan los siguientes: a) Elaboración de lámparas a base de material reciclable, b) Elaboración de bolsas ecológicas con la finalidad de brindar un producto que contribuya a cuidar el medio ambiente para el bienestar de todo el ecosistema natural del planeta; c) Elaboración de dulces a base de frutos de la región para rescatar la cultura maya y aprovechar un recurso natural que muchas veces se descomponen por la falta de comercialización de los mismos y 3 proyectos de emprendimiento de corte convencional.

A esos proyectos de emprendimiento se les va a construir la estructura administrativa desde la planeación, organización, dirección y control para una gestión eficiente de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros que les permita ser competitivos en el mercado donde estén inmersos dentro de la sociedad.

Por lo tanto, el modelo de intervención para la gestión empresarial de los proyectos de emprendimiento se va a trabajar por equipos cumpliendo con las siguientes etapas: fundamentación; planeación (fases del proceso administrativo) y la ejecución en donde se van construyendo los aspectos que corresponde a cada fase del proceso administrativo brindando las bases de una estructura administrativa a cada proyecto.

Con ese modelo de intervención se busca fomentar la vocación del emprendimiento en los estudiantes, pero sobre todo que continúen con esos proyectos al cursar asignaturas como costos empresariales, instrumentos de presupuestación empresarial, plan de negocios, etc.

No es fácil ser joven y estar buscando empleo. Por eso desde las instituciones educativas, las familias, los medios de comunicación, etc., deben fortalecer la creación de una cultura empresarial, de tal manera que los jóvenes puedan asumir

el reto de prepararse para el trabajo y no para la búsqueda de empleo, a través de un proceso vital de aprendizaje continuo.

Con el fin de afrontar efectivamente esa meta, el reto desde las universidades es esencial, porque forma a personas independientes, innovadoras, con capacidad de logro y acción, dispuestas a correr riesgos, que actúen bajo un marco ético, que piensen en el bienestar de la sociedad y que, de esta manera, puedan promover el liderazgo empresarial para fortalecer el emprendimiento juvenil y universitario. Fortaleciendo competencias empresariales a través de programas curriculares, extracurriculares y de extensión, permitiéndoles permearse del espíritu empresarial viendo la carrera empresarial como una opción de vida; y dándoles los elementos para que sean capaces de generar ideas de empresa, y desarrollarlas, hasta pasar por las fases de arranque y posteriormente crecimiento y consolidación empresarial. Vincular la filosofía de aprender a aprender, utilizando aprendizaje por experiencia; aprendizaje basado en problemas, casos prácticos y de aplicación.

## **BASE TEÓRICA**

Proceso administrativo.

El proceso administrativo son los pasos para sistematizar la operación de una empresa en forma efectiva, desde su precisión, para la fijación de objetivos claros, planeación, organización, dirección y control de sus actividades, que permitan el adecuado aprovechamiento de sus recursos y la máxima motivación del elemento humano que la conforma.

El proceso administrativo es un importante instrumento para manejar de manera integral una empresa y lograr los objetivos de la misma, ya que proporciona una metodología relativamente simple y sencilla de aplicación. Empieza por visualizar una empresa, cualquiera que sea su naturaleza y da guías de cómo planearla, organizarla, dirigirla y controlarla, incluyendo los pasos para conseguir el equipo humano necesario para su administración. Se puede señalar como algunas de las ventajas de su aplicación las siguientes:

- Es una guía práctica y metodológica para la generación de empresas.
- Permite sistematizar y controlar las operaciones continuas.

- Permite la selección de individuos acorde a las necesidades de la empresa.
- Permite el desarrollo de capacidades y competencias laborales.
- Facilita la dirección, al darle la estrategia y control a quien la conduce.
- Facilita el análisis de problemas para su solución (Paredes y Torralba, 2017).

Fases del proceso administrativo.

Planeación:

Previo de cualquier acción administrativa, es de suma importancia determinar los resultados que pretende alcanzar la entidad económica, así como las condiciones futuras y los elementos necesarios para que éste funcione eficazmente. Esto solo se puede lograr por medio de la fase de la planeación que corresponde a la etapa mecánica del proceso administrativo. Carecer de estos principios implica graves riesgos, desperdicios de esfuerzos y de recursos, y una gestión por demás fortuita e improvisada.

Por lo tanto es indispensable que en los proyectos de emprendimiento que se están trabajando en la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial se establezcan las bases concretas de la planeación que represente el camino a seguir de una forma clara y precisa para evitar contratiempos en la gestión de los recursos que formen parte del proyecto de emprendimiento.

Organización:

Es la segunda fase que pertenece a la etapa mecánica del proceso administrativo siendo relevante para cualquier proyecto de emprendimiento ya que *“organizar es agrupar y ordenar las actividades necesarias para alcanzar los fines establecidos creando unidades administrativas, asignando en su caso funciones, autoridad responsabilidad y jerarquía, estableciendo las relaciones que entre dichas unidades debe existir”* (Stoner y Freeman, 1996).

Es el proceso de construir la estructura de una organización y de coordinar sus métodos gerenciales y empleo de los recursos para alcanzar sus metas. Es un grupo relativamente estable de personas en un sistema estructurado y en evolución cuyos esfuerzos coordinados tienen por objeto alcanzar metas en ambientes dinámicos.

Considerando entonces que organizar es una de las funciones administrativas de un gerente o gestor empresarial. Comprende dos procesos básicos:

- El desarrollo del marco estructural para la empresa y
- La definición de las relaciones administrativas y operativas.

La organización, por ser el elemento final del aspecto teórico, recoge, complementa y lleva hasta sus últimos detalles todo lo que la planeación han señalado respecto a como debe ser una empresa. Es de carácter continuo, jamás se puede decir que ha terminado, dado que la empresa y sus recursos están sujetos a cambios constantes (expansión, contracción, nuevos productos).

Por lo tanto es importante que los proyectos de emprendimiento que emanen de la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial a través de la organización establezcan la mejor manera de lograr los objetivos, proveer los métodos para que se puedan desempeñar las actividades eficientemente, con un mínimo de esfuerzo, evitar la lentitud e ineficiencia en las actividades, reduciendo los costos e incrementando la productividad, reduce o elimina la duplicidad de esfuerzos, al delimitar las funciones y responsabilidades.

**Dirección:**

De acuerdo a Koontz y Weihrich (2002), la dirección pertenece a la etapa dinámica del proceso administrativo que consiste en coordinar el esfuerzo común de los subordinados, para alcanzar las metas de la organización, en dirigir las operaciones mediante la cooperación del esfuerzo de los subordinados, para obtener altos niveles de productividad mediante la motivación y supervisión.

Estas son alcanzadas a través de la dirección coordinada de los integrantes de los proyectos de emprendimiento para alcanzar los resultados esperados por la organización.

**Control:**

El control es un proceso mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios.

Según Chiavenato (1999), el control corresponde a la etapa dinámica del proceso administrativo es una función administrativa: es la fase del proceso administrativo

que mide y evalúa el desempeño y toma la acción correctiva cuando se necesita. De este modo, el control es un proceso esencialmente regulador.

Es en definitiva una función administrativa, ya que forma parte del proceso de administración, que permite verificar, constatar, palpar, medir, si la actividad, proceso, unidad, elemento o sistema seleccionado está cumpliendo y/o alcanzado o no los resultados que se esperan.

Una de las razones más evidentes de la importancia del control es porque hasta el mejor de los planes se puede desviar. El control se emplea para:

- Crear mejor calidad: Las fallas del proceso se detectan y el proceso se corrige para eliminar errores.
- Enfrentar el cambio: Este forma parte ineludible del ambiente de cualquier organización. Los mercados cambian, la competencia en todo el mundo ofrece productos o servicios nuevos que captan la atención del público. Surgen materiales y tecnologías nuevas. Se aprueban o enmiendan reglamentos gubernamentales. La función del control sirve a los gerentes para responder a las amenazas o las oportunidades de todo ello, porque les ayuda a detectar los cambios que están afectando los productos y los servicios de sus organizaciones.
- Agrega valor: Los tiempos veloces de los ciclos son una manera de obtener ventajas competitivas. Tratar de igualar todos los movimientos de la competencia puede resultar muy costoso y contraproducente. Con frecuencia, este valor agregado adopta la forma de una calidad por encima de la medida lograda aplicando procedimientos de control.
- Tomar medidas correctivas: Este paso es necesario si los resultados no cumplen con los niveles establecidos (estándares) y si el análisis indica que se deben tomar medidas. Las medidas correctivas pueden involucrar un cambio en una o varias actividades de las operaciones de la organización Portillo (2008).

De tal forma que los 6 proyectos de emprendimiento que están trabajando los estudiantes de primer semestre en la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial con la aplicación del proceso administrativo desde la planeación,

organización, dirección y control permitirá un manejo integral de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros que formen parte de dichos proyectos para una gestión eficiente en un mercado competitivo.

**Método: El modelo de intervención del Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto**

El Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, es una Institución Pública de Educación Superior, con carácter de Organismo Descentralizado de la Administración Pública Paraestatal del Estado de Quintana Roo, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

Tiene como misión:

Formar profesionistas competitivos con sentido humanístico e integral, capaces de aplicar de forma creativa e innovadora los conocimientos científicos y tecnológicos que les permita integrarse al desarrollo de su entorno de manera sustentable, promoviendo la igualdad de oportunidades y fortaleciendo su identidad cultural.

Visión institucional

Ser una institución de excelencia y de vanguardia, con prestigio regional, nacional e internacional, con liderazgo en la generación y aplicación del conocimiento científico- tecnológico, en un marco de valores y principios éticos, que permitan a sus egresados contribuir de manera significativa al desarrollo sustentable del Estado y del país.

Lema.

¡Ciencia y Tecnología con Identidad Cultural!

“Como Tecnológico perteneciente al Sistema de Institutos Tecnológicos nuestro principal reto es generar ciencia, tecnología, desarrollo tecnológico e innovación, soñamos con llegar a lo más alto, a la Luna de ser necesario, pero sin perder nuestra identidad cultural”.

Vocaciones de los egresados:

Tabla 1. Vocación de los egresados

Vocación	Programas
Científica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verano de la investigación científica</li> <li>• Posgrados del PNPC-CONACyT</li> <li>• 1000 jóvenes en la Ciencia</li> <li>• PY investigación TecNM/PRODEP/PEI</li> </ul>
Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de Talento Emprendedor</li> <li>• Centro de Incubación e Innovación Empresarial</li> <li>• INADEM, IMJUVE/FESE</li> </ul>
Innovadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENEIT/ENEC</li> <li>• IMPI/INDAUTOR</li> <li>• CAAPI-COQCyT</li> <li>• Expociencias/Viveconciencia/FECII</li> </ul>

Fuente: Instituto Tecnológico superior de Felipe Carrillo Puerto (2019).

En las Licenciaturas del Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto se incluyen los proyectos educativos como una estrategia didáctica en la formación profesional de los estudiantes. Los proyectos educativos constituyen la unidad académica del currículum formativo que permite que los estudiantes de nuevo ingreso protagonicen libre, decida y responsablemente inicien con la vocación del emprendimiento que contribuyan para fortalecer el desarrollo económico, social y cultural de la región.

Los estudiantes aplican sus saberes y competencias académicas por medio del desarrollo de los proyectos de emprendimiento y mediante ello, puede acreditar un crédito complementario cumpliendo con la metodología para la creación de dichos proyectos, contando con el acompañamiento y la asesoría del profesor (a) de la asignatura, para que sus actividades contribuyan de manera significativa en la vocación de egreso del emprendimiento y a su aprendizaje. La asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial con la intervención de la aplicación del proceso administrativo en los proyectos de emprendimiento se basa en procesos de aprendizaje in situ requiriendo de 5 horas a la semana y 5 horas auto reguladas por semana por parte de los estudiantes para cumplir de una forma adecuada con la encomienda establecida en dicha asignatura.

En cada periodo escolar se ofertan más de 20 asignaturas en donde se trabajan con proyectos educativos, como es el caso de la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial que promueve la vocación del emprendimiento. A partir de la puesta en

marcha, desde hace aproximadamente 8 años en el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto de diversos programas e incentivos institucionales, se ha logrado incrementar de manera significativa la participación de profesores y alumnos en convocatorias internas y externas orientadas a desarrollar las vocaciones científicas, emprendedoras, e innovadoras. Con ello se busca contribuir con una mejor formación profesional que a mediano plazo redunde en una mejora de calidad de vida de los egresados y de la población.

El método seguido es el de intervención participativa en el cual se diagnóstica una realidad con el fin de resolver situaciones que son significativas para un determinado grupo o colectivo con el propósito de darle solución a través de una gestión integral de los recursos humanos, materiales, financieros y técnicos. Se logra la intervención al aplicar el proceso administrativo desde la planeación, organización, dirección y control en los proyectos de emprendimiento generadoras de bienes y servicios, de la siguiente forma:

1. Los estudiantes serán integrantes de un equipo de trabajo con un promedio de 9 participantes que se reúnen por decisión propia tomando en consideración objetivos comunes en virtud que previo a su integración se les exhorta que evalúen de forma adecuada con quienes harán el proyecto de emprendimiento.
2. Se les proporciona la metodología de trabajo que a continuación se presenta.
  - I. Etapa 1: Fundamentación
    - 1.1 Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal).
      - 1.1.1 Diagnóstico
  - II. Etapa 2: Planeación
    - 2.1 Plan de actividades
    - 2.2 Cronograma de trabajo
  - III. Etapa 3: Ejecución
    - 3.1. Planeación fase del proceso administrativo
      - 3.1.1 Elabora objetivo general y específicos
      - 3.1.2 Elabora misión y visión
      - 3.1.3 Elabora valores del proyecto de emprendimiento

3.1.4 Elabora análisis FODA

3.1.5 Elabora estrategias de la organización

3.1.6 Elabora el presupuesto del proyecto

3.2 Organización fase del proceso administrativo

3.2.1 Realizar el manual de bienvenida considerando los siguientes aspectos:

- Bienvenida a la empresa
- Organigrama de proyecto
- Política de calidad
- Principios de la empresa (valores de la empresa)
- Prevención de riesgos laborales

3.2.2 Manual de procedimientos de acuerdo a los siguientes puntos:

- Presentación
- Índice
- Antecedentes de la empresa
- Marco normativo
- Objetivo
- Diagrama de flujo
- Objetivo del procedimiento
- Formato
- Instructivo para el manejo del formato

3.3 Dirección

3.3.1 Manual de inducción considerando los siguientes aspectos:

- Bienvenida
- Índice
- Antecedentes del proyecto
- Descripción del proyecto
- Misión

- Visión
- Valores
- Organigrama
- Vida y carrera
- Derechos y obligaciones
- Prestaciones generales internas
- Políticas de imagen
- Reglamento interior de trabajo

### 3.4 Control

#### 3.4.1 Elaborar lista de verificación con el siguiente contenido:

- Datos generales de la lista de verificación
- Cuerpo: No., aspectos a evaluar, referencia, observaciones/evidencia, cumple: Si, No
- Conclusión de la auditoría

La metodología antes mencionada se basa en lo establecido en la asignatura de Fundamentos de Gestión Empresarial que se imparte en el primer semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial aterrizándolo a la aplicación del proceso administrativo en los proyectos de emprendimiento como un medio para fomentar la vocación del emprendimiento a lo largo de la carrera que tiene como meta el Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto para contribuir al desarrollo económico social de la región.

### 3. Presentación de los proyectos

Al finalizar el semestre Agosto-Diciembre 2019 se presentarán los proyectos de emprendimiento en la primera feria del emprendedor del IGE (Ingeniería en Gestión Empresarial) en donde se expondrán los datos más relevantes del proyecto y se comercializarán los productos que emanen de dichos proyectos de emprendimiento. El proyecto en su planteamiento original.

Este proyecto de estudio surge como una innovación en las estrategias didácticas buscando incidir en el perfil de egreso de los profesionistas en relación a la vocación de emprendimiento desde primer semestre con la intervención aplicación del proceso administrativo en los proyectos de emprendimiento.

De acuerdo con Venkataraman, Sarasvathy, Dew y Forster (2009), un elemento distintivo del emprendimiento es la identificación de las oportunidades de la creación de valor y tomar en cuenta que las oportunidades para crear una empresa pueden ser de muy diversas clases, éstas se presentan cuando las personas se abren a la experiencia.

De tal forma, que la cultura emprendedora es un concepto que se ha venido involucrando en los estudiantes de nivel superior por parte de diversos organismos, tanto públicos y privados. En muchas instituciones de nivel superior, no es un tema que se aborde en las distintas licenciaturas, este concepto se puede encontrar en las carreras del área económico-administrativa, esto debido a la naturaleza de ellas; sin embargo, hoy en día y ante la problemática de falta de empleo es importante trabajar en este concepto e intentar que los estudiantes desarrollen una cultura para emprender un negocio y propiciar la apertura de fuentes de empleo.

La falta del desarrollo de una cultura emprendedora puede traer como consecuencia que los egresados de nivel superior traten de ser empleados y por ende una grave consecuencia es la escasez de empleo y un deterioro en la economía del país. La esperanza de un gobierno es que la sociedad participe abriendo fuentes de empleo a través de nuevas empresas.

## **RESULTADOS**

Como resultado de la aplicación del proceso administrativo en los proyectos de emprendimientos se obtendrán 6 proyectos de emprendimiento que a continuación se mencionan:

1. Elaboración de bolsas ecológicas que tienen como objetivo general crear una empresa que contribuya con el cuidado del medio ambiente mediante la elaboración de bolsas de compra ecológicas, ya que la mayoría de las empresas tanto pequeñas y grandes utilizan bolsas de plástico en la venta de sus productos que contaminan el medio ambiente.
2. Elaboración de lámparas ecológicas que tienen como objetivo general crear lámparas creativas y económicas con materiales reciclables que beneficien a las familias de escasos recursos y los hogares en su iluminación.

3. Elaboración de dulces típicos que tienen como objetivo general elaborar una variedad de dulces típicos de la zona maya, aprovechando el recurso natural que abunda en la región, con un sabor único para satisfacer los gustos y preferencias de los consumidores más exigentes.
4. Elaboración de helados artesanales que tienen como objetivo general posicionar a la empresa Helarte-Sano, dedicada a la elaboración de helados artesanales en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, en base de materia prima de calidad, con el propósito de coadyuvar al desarrollo económico local y una mejor calidad de vida.
5. Elaboración de una variedad de productos tipo snack que tiene como objetivo general ofrecer productos innovadores tipo snacks para satisfacer los gustos y preferencias de los consumidores en la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo para contribuir en el desarrollo económico local y una mejor calidad de vida.
6. Compra venta de ropa y accesorios en línea que tiene como objetivo general ofrecer los mejores diseños de ropa y accesorios con calidad, estilo y precios accesibles para generar un buen nivel de satisfacción en los clientes y de igual manera obtener mejores ingresos, teniendo personal capacitado para brindar la atención adecuada al consumidor haciendo uso de las TIC's para reducir el uso de materiales que puedan dañar el medio ambiente.

Estos proyectos de emprendimiento será el cimiento para fomentar los proyectos de emprendimiento desde primer semestre hasta culminar la formación académica en donde en algún punto podrán concretar sus proyectos de emprendimiento en empresas que coadyuven a ofrecer una variedad de productos y servicios, generadores de fuente de empleo que detone el desarrollo económico y social beneficiando a todos los individuos de una sociedad.

## **CONCLUSIONES**

Con el presente estudio se concluye que este modelo de intervención que consiste en la aplicación del proceso administrativo desde la planeación hasta el control

siendo las fases fundamentales para una administración integral de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros de toda organización.

Establecer el punto de partida de los proyectos de emprendimiento para que a lo largo de su formación académica en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en algún punto se puedan concretar en empresas formales.

Se busca que estos proyectos de emprendimientos al convertirse en empresas sean fuentes de empleo, generadoras de productos y servicios que satisfagan una necesidad de la sociedad, siendo detonantes del desarrollo económico y social de una región.

Que los estudiantes tengan el espíritu de emprendedor para beneficiar sus lugares de orígenes al emprender negocios que ayude a salir adelante a sus comunidades cumpliendo con el lema de su alma mater ciencia y tecnología con identidad cultural.

Que se visualice la importancia para el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas, no solo para su buena administración, si no sobre todo para dar impulso a su desarrollo integral.

Que se considere a la empresa como un sistema abierto, el clima organizacional cambiante, su ciclo como corto, mediano largo y continuo, su estructura como descentralizada e integrada y su finalidad evolutiva. Los involucrados en el proceso deben poder tomar decisiones actuales que les permitirá desarrollarse eficientemente en el futuro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chiavenato, I. (1999). *Introducción a la teoría de la administración*. Colombia: Mc Graw Hill.
- Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto (2019). *Proceso educativo para la formación y desarrollo de competencias profesionales*.
- Koontz, H. y Weihrich, H. (2002). *Administración-Una perspectiva global*. 11ª Edición. México.
- Pérez, A. y Torralba, A. (2017). *Administración aplicada. Un enfoque multidisciplinario*. 1ª ed. San Baltazar Campeche: Talleres de El Errante.
- Portillo, Kattiuska y Cárdenas. (2008), *Proceso académico administrativo de la revista científica y ética del investigador*. Omnia Vol. 14, núm. 3 p.p.160-183, Universidad del Zulia, Maracaibo Venezuela.
- Stoner, J. y Freeman, E. (1996). *Administración*. 5ª Edición. México: McGRAW-HILL.
- Venkataraman, S., Sarasvathy, S.D., Dew, N., & Forster, W.R. (2012). *Reflections on the 2010 AMR decade award: whither the promise? Moving forward with entrepreneurship as a science of the artificial*. Academy Of Management Review, doi:10.5465/armr.2011.0079



ISBN: 978-607-8617-42-5



©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2019