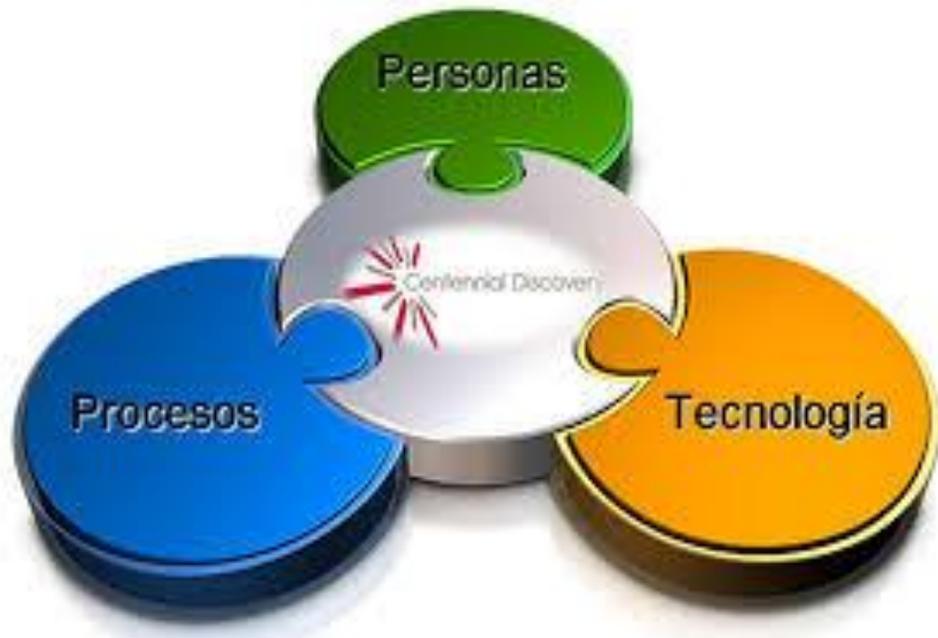


ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIO

Mg. Oscar Romero Ayala

INTRODUCCIÓN



ESTUDIO DE CASO

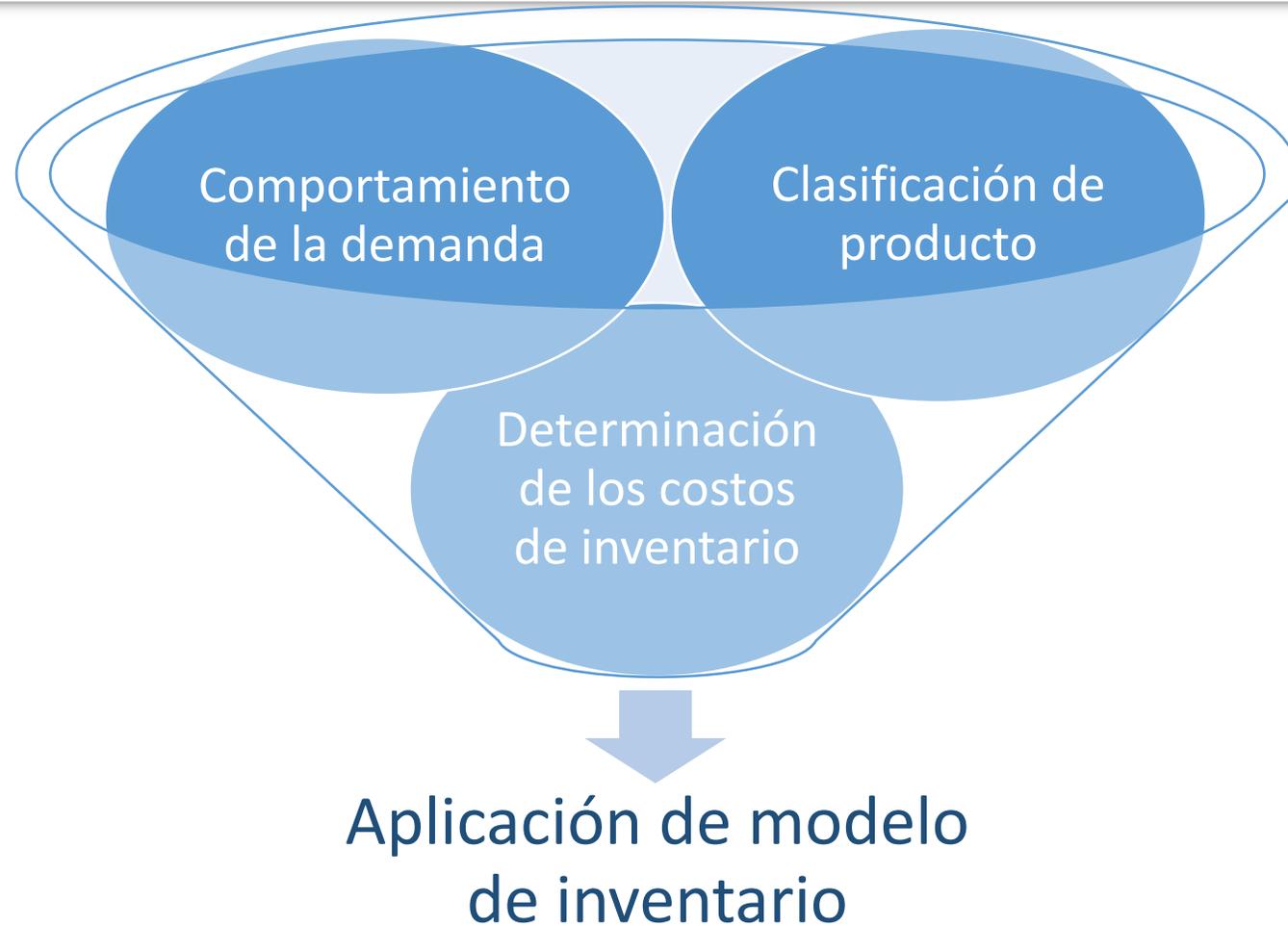
Modelo matemático para la
Administración de Inventario en una
Microempresa del Rubro Alimenticio

ESTUDIO DE CASO - INTRODUCCIÓN

- Expansión de mercado.
- Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008), define la administración de inventarios como: “La planificación y control de los inventarios para cumplir las prioridades competitivas de la organización”.
- Se realizó, un modelo matemático asociado a la administración de inventario, donde se espera reducir los costos por lo menos en un 30 por ciento en relación a la situación actual.



ESTUDIO DE CASO: METODOLOGÍA



ESTUDIO DE CASO: Clasificación de Productos

Clasificación ABC

Selección de 13 productos

Productos

Queso Artesanal

Salchichas

Cazuela Ahumada

Longaniza

Pickles

Mantequilla

Queso Kumey (Gauda)

Ají Pasta

Mostaza

Bolsa Cam 50x60

Bolsa Cam 40x50

Bolsa Cam 28x35

Taco Prepicado

ESTUDIO DE CASO: Comportamiento de la demanda

Calculo del coeficiente de variabilidad

prueba de bondad ajuste (Kolmogorov – Smirnov), software XLSTAT

Productos	Tipo de Demanda
Queso Artesanal	Determinística
Salchichas	Determinística
Cazuela Ahumada	Determinística
Longaniza	Probabilística Normal
Pickles	Probabilística Normal
Mantequilla	Probabilística Normal
Queso Kumey (Gauda)	Probabilística Normal
Ají Pasta	Probabilística Normal
Mostaza	Probabilística Normal
Bolsa Cam 50x60	Probabilística Normal
Bolsa Cam 40x50	Probabilística Normal
Bolsa Cam 28x35	Probabilística Normal
Taco Prepicado	Probabilística Normal

ESTUDIO DE CASO: Determinación de Costos de Inventario

Costo
Ordenar

Costo
Comprar

Costo
almacenar

Costo
escasez

ESTUDIO DE CASO: Determinación del costo de almacenar

$$Ch = Cc * i$$

$$i = \sum \text{tasas}$$

Tasas de almacenamiento

- Tasa de almacenamiento físico.
- Tasa de retorno de capital.
- Tasa asociada al pago de impuestos.
- Tasa asociada al consumo eléctrico.
- Tasa de transporte, manipulación y distribución.
- Tasa de obsolescencia de material.

ESTUDIO DE CASO: Modelo Matemático

Variable de Decisión:

Q_i : Unidades del producto tipo i a solicitar, con $i=1,2,\dots,13$ (Queso Artesanal, Salchichas, Cazuelas Ahumadas, ..., Taco Prepicado).

Función Objetivo:

$$MIN = \sum_{i=1}^3 \left(Ch_i \frac{Q_i}{2} + Co_i \frac{D_i}{Q_i} \right) + \sum_{i=4}^{13} \left(Ch_i \left(\frac{Q_i}{2} + R_i - E[X]_i \right) + Co_i \frac{D_i}{Q_i} \right)$$

ESTUDIO DE CASO: Modelo Matemático

Restricciones:

$$\frac{Q_i}{D_i} \leq CAD_i \quad \forall i = 1, 2, \dots, 9$$

$$\sum_{i=1}^{13} CC_i Q_i \leq PC \quad \forall i = 1, 2, \dots, 13$$

$$A_1 Q_1 + A_7 Q_7 \leq RQ$$

$$M_2 Q_2 \leq R1S$$

$$M_3 Q_3 \leq R3$$

$$M_4 Q_4 \leq R2$$

$$M_6 Q_6 \leq R1M$$

$$Q_5 + Q_8 + Q_9 \leq SE$$

$$\sum_{i=10}^{13} Q_i V_i \leq SB$$

$$P\left(Z \leq \frac{R_i - E[X]_i}{\sigma[X]_i}\right) = 1 - \frac{Ch_i Q_i}{Cb_i D_i} \quad \forall i = 4, 5, \dots, 13.$$

$$Q_i \geq 0 \quad \forall i = 1, 2, \dots, 13.$$

ESTUDIO DE CASO: Resultados

Producto	Q actual [unidad]	Q propuesta [unidad]
Queso Artesanal	28	109
Salchichas	28	60
Cazuela Ahumada	27	96
Longaniza	13	70
Pickles	12	85
Mantequilla	13	30
Queso Kumey (Gauda)	6	43
Ají Pasta	10	78
Mostaza	10	77
Bolsa Cam 50x60	6	35
Bolsa Cam 40x50	12	69
Bolsa Cam 28x35	12	72
Taco Prepicado	25	76

ESTUDIO DE CASO: Resultados

Producto	Costo Ordenar Actual	Costo Almacenamiento Actual	Costo Total Actual	Costo Ordenar Propuesto	Costo Almacenamiento Propuesto	Costo Total Propuesto
	[\$/trimestre]	[\$/trimestre]	[\$/trimestre]	[\$/trimestre]	[\$/trimestre]	[\$/trimestre]
Queso Artesanal	\$ 10.329	\$ 688	\$ 11.016	\$ 2.653	\$ 2.677	\$ 5.330
Salchichas	\$ 28.305	\$ 1.532	\$ 29.837	\$ 13.209	\$ 3.295	\$ 16.504
Cazuela Ahumada	\$ 28.079	\$ 2.590	\$ 51.440	\$ 10.839	\$ 16.271	\$ 27.101
Longaniza	\$ 50.505	\$ 935	\$ 30.669	\$ 6.839	\$ 6.926	\$ 13.765
Pickles	\$ 17.657	\$ 113	\$ 17.770	\$ 2.493	\$ 1.483	\$ 3.976
Mantequilla	\$ 28.476	\$ 1.576	\$ 30.052	\$ 12.340	\$ 4.588	\$ 16.928
Queso Kumey (Gauda)	\$ 29.600	\$ 674	\$ 30.274	\$ 4.130	\$ 7.527	\$ 11.657
Ají Pasta	\$ 18.517	\$ 109	\$ 18.626	\$ 2.374	\$ 1.646	\$ 4.020
Mostaza	\$ 17.673	\$ 114	\$ 17.787	\$ 2.295	\$ 1.992	\$ 4.287
Bolsa Cam 50x60	\$ 10.176	\$ 288	\$ 10.464	\$ 1.744	\$ 3.255	\$ 4.999
Bolsa Cam 40x50	\$ 10.176	\$ 282	\$ 10.458	\$ 1.770	\$ 2.515	\$ 4.285
Bolsa Cam 28x35	\$ 18.242	\$ 709	\$ 18.952	\$ 3.040	\$ 6.910	\$ 9.950
Taco Prepicado	\$ 10.122	\$ 1.279	\$ 11.401	\$ 3.330	\$ 7.582	\$ 10.912
Total	\$ 277.857	\$ 10.889	\$ 288.746	\$ 67.056	\$ 66.667	\$ 133.714

ESTUDIO DE CASO: Análisis de Resultados

Los costo de ordenar: disminuyeron entre un 53 por ciento y un 87 por ciento, siendo los productos con mayor disminución la Longaniza, Pickles, Queso Kumey, Ají Pasta y Mostaza.

Los costos de almacenar: poseen un aumento considerable desde el 115 por ciento al 1.646 por ciento, donde los productos; Pickles, Queso Kumey, Ají Pasta, Mostaza y Bolsa Cam 50x60, poseen sobre el 1000 por ciento.

Costo total de inventario por producto: los productos que presentaron mayor impacto fueron: Pickles, Queso Kumey (Gauda), Ají Pasta y Mostaza variando sobre el 59 por ciento. El costo total disminuyó en un 53 por ciento aproximadamente, lo cual se debe al alto costo de ordenar vs el costo de almacenar.

ESTUDIO DE CASO: Conclusión

El modelo propuesto mejoró en un 53 por ciento aproximadamente la administración de inventario de la empresa.

Se propone aumentar el volumen de la cantidad de productos a ordenar, debido a que los costos de ordenar son muy altos en relación a los costos de almacenar.

El modelo asegura que el 95 por ciento de la demanda es abastecida, esto para los productos con un comportamiento probabilístico.

Referencia Bibliográfica

- Bénitez, R. (2012). *Influencia de los costos de Mantenimiento en la toma de decisiones*. La Habana: Centro de Inmunología Molecular.
- Castillo, A. & Carrillo, L. (2009). *Proponer un modelo de inventario para la distribución de una empresa de materiales de construcción ubicada en la ciudad de Barcelona EDO. Anzoátegui*. Barcelona: Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Universidad del Oriente.
- Herrera, A. (2006). *Sistema de Inventario en la Empresa TINTORERIA _ PIEER'S*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Kasthuri, R. & Seshaiyah, C. (2013). *Multi-item EOQ model with demand dependent on unit price. Applied and Computational Mathematics. Vol. 2, No. 6, 2013, pp. 149-151. doi: 10.11648/j.acm.20130206.17.*
- Kotb, K., Genedi, H. & Zaki S. (2011). *Quality Control for Probabilistic Single-Item EOQ Model with Zero Lead Time under Two Restriction: A Geometric Programming Approach. International Journal of Mathematical Archive, Mar -2011, pp. 335-338.* Recuperado de: <http://www.ijma.info/index.php/ijma/article/view/154>.
- Krajewski, Ritzman & Malhotra (2008). *Administración de Operaciones. Octava Edición*. México D.F.: Pearson Educación.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la Producción y las Operaciones. Quinta Edición*. México D.F.: McGraw Hill Interamericana.
- Oliver, M. (2009). *Propuesta Metodológica para la Optimización de Inventarios de Seguridad en un laboratorio Farmacéutico*. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional.
- Peterson, R. & Silver, E.; (1985). *Decision Systems for Inventory Management and Production Planning*. New York: Willey.
- Winston, W. (2004). *Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. Cuarta edición*. México D.F.: International Thompson Editores S.A.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Tasa de Almacenamiento

-Tasa de Almacenamiento Fijo $TAF = \frac{100 * \text{area ocupada} * \text{valor area}}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$

-Tasa Retorno de Capital $TRC = \frac{100 * \text{utilidad}}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$

-Tasa Asociada al Pago de Impuestos $TAPI = \frac{100 * \text{Pago Contribuciones}}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$

-Tasa Asociada al Consumo Eléctrico $TACE = \frac{100 * \text{Gasto Electrico Asociado}}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$

-Tasa de Transporte, Manipulación y Distribución

$$TTMD = \frac{100 * (\text{Depreciacion Equipo} + \text{Horas de Trabajo en Bodega})}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$$

-Tasa de Obsolescencia de Material $TOM = \frac{100 * \text{Perdida de Prductos}}{\text{Demanda Total} * \text{Precio Unitario}}$

Parámetros:

R_i : Unidades del producto tipo i , momento en el cual se debe efectuar el reorden, dependiente de Q , con $i=1,2,\dots,13$ (Queso Artesanal, Salchichas, Cazuelas Ahumadas,..., Taco Prepicado).

Ch_i : Costo de almacenar del producto tipo i , con $i=1,2,\dots,13$ (\$/unidad/período).

Co_i : Costo de ordenar del producto tipo i , con $i=1,2,\dots,13$ (\$/orden).

D_i : Cantidad de Demanda trimestral del producto tipo i , con $i=1,2,\dots,13$ (unidad).

$E[X]_i$: Esperanza de Demanda durante el lead time del producto tipo i , con $i=4,5,\dots,13$ (unidades).

CAD_i : Tiempo de Caducidad del producto tipo i , con $i=1,2,\dots,9$ (días/total periodo). Los productos con $i=10,11,\dots,13$ no poseen caducidad.

CC_i : Costo de compra del producto tipo i , con $i=1,2,\dots,13$ (\$/unidad).

PC : Presupuesto total de compra al comienzo del inventario (\$).

A_i : Área utilizada por una unidad del producto i , con $i=1,7$ (m^2 /unidad).

RQ : Capacidad total de la repisa donde se almacenan las unidades de Q_1 y Q_7 (m^2).

M_i : Masa utilizada por una unidad del producto i , con $i=2,3,4,6$ (kg/unidad).

$R1S$: Capacidad total de la sección del Refrigerador 1, donde se almacenan las unidades de Q_2 (kg).

$R3$: Capacidad total del Refrigerador 3, donde se almacenan las unidades de Q_3 (kg).

$R2$: Capacidad total del Refrigerador 2, donde se almacenan las unidades de Q_4 (kg).

$R1M$: Capacidad total de la sección del Refrigerador 1, donde se almacenan las unidades de Q_6 (kg).

SE : Capacidad total de la sección de los Encurtidos, donde se almacenan las unidades de Q_5 , Q_8 y Q_9 (unidad).

V_i : Volumen utilizado por una unidad del producto i , con $i=10,11,12,13$ (m^3 /unidad).

SB : Capacidad total de la sección de las bolsas, donde se almacenan las unidades de Q_{10} , Q_{11} , Q_{12} , y Q_{13} (m^3).

$\sigma[X]_i$: Desviación estándar de la Demanda durante el lead time del producto tipo i , con $i=4,5,\dots,13$ (unidades).

Cb_i : Costo por escasez del producto tipo i , con $i=4,5,\dots,13$ (\$/unidad).

Porcentaje acumulado
de inversión



Costo (\$)

