



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635

## MINIMIZACIÓN DE COSTOS LOGÍSTICOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS DE INVENTARIO EN UNA EMPRESA FERRETERA

*Domínguez Carrillo Germán<sup>1,2</sup>, Sánchez Galván Fabiola<sup>1</sup>, Bautista Santos Horacio<sup>1-3</sup>*

<sup>1</sup>Departamento de Pos-Grado e Investigación  
Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca  
Desviación Lindero – Tametate S/N, Col. La Morita. CP. 92100  
Tantoyuca, Veracruz, México.  
Tel (789) 893 1680, Fax (789) 893 1552

<sup>2</sup>Departamento de Pos-Grado e Investigación  
Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache  
Km. 6.5 Carr. Potrero del Llano Tuxpan, Xoyotitla. CP. 92750  
Álamo Temapache, Veracruz, México. Año 2013.  
Tel (765) 84 4 00 38, Fax (765) 84 400 39

<sup>3</sup>Alumno del Doctorado en Logística y Dirección de la Cadena de Suministro  
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla  
21 Sur 1103, Col. Barrio de Santiago  
Puebla, Puebla.  
Tel. (222) 229 9400

[fsgalvan@hotmail.com](mailto:fsgalvan@hotmail.com)  
[ger\\_1098@hotmail.com](mailto:ger_1098@hotmail.com)  
[horacio\\_bautista@hotmail.com](mailto:horacio_bautista@hotmail.com)

**Abstracto:** En la actualidad los inventarios juegan un papel muy importante para el desarrollo de todas las empresas y organizaciones, un inventario bien planeado puede ser eslabón para alcanzar las metas de la empresa en el caso contrario los inventarios puede ser un factor para detener el desarrollo de las empresa, es decir, la administración de los inventarios es de gran importancia. Tomando en cuenta que el objetivo de las empresas y organizaciones es generar ganancias, es necesario que las empresas busquen alternativas que les permitan mantenerse en constante competencia, para poder sobrevivir en el campo empresarial y no llegar a la quiebra, concentrando su atención en todos los aspectos que le generan pérdidas o costos innecesarios. Tomando en cuenta todo lo anterior el objetivo de este trabajo fue evaluar y proponer una estrategia para el manejo de inventarios utilizando modelos matemáticos que garanticen el ahorro en los costos logísticos en una empresa Ferretera, ubicada en la ciudad de Tantoyuca, Ver. Partiendo de la clasificación ABC, 36 de los productos están en la categoría de A, representando el 20 % de los productos manejados en el inventario y otorgando 80% de las ganancias aproximadamente a la Empresa. El siguiente paso fue evaluar los modelos a los cuales se podrían adaptar las compras de materiales según las necesidades de la empresa tomando en cuenta el tamaño de la empresa, las condiciones financieras y los participantes que intervienen en el manejo de los inventarios; una vez evaluado lo anterior los modelos que fueron propuestos son las siguientes: Modelo de cantidad económica a ordenar EOQ,



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Modelos de descuentos por cantidad y Modelos de descuentos incrementales, esta propuesta reduciría el número de pedidos que realizan en un trimestre pasando de 190 a 42 ordenes por consecuencia esta modificación reduce los costos de ordenar siendo significativa la diferencia entre las ordenes hechas por intuición y por ofertas que hace el proveedor contra la aplicación de los modelos de inventarios.

**Palabras claves:** Modelos de inventarios, Costos logísticos, Gestión de inventarios.

### 1. INTRODUCCION

El progreso económico y social de un país y por ende el de sus habitantes descansa en la creación continua de nuevas empresas en el crecimiento y la consolidación de las existentes según Millán (2012), así mismo, el adecuado control y administración de los inventarios es un factor importante para el éxito de la empresa, tomando en cuenta que gran parte de la inversión se encuentra en estos activos, Ramírez (2003). Debido a fenómenos como la globalización y aumento de la competencia, las empresas emergentes, sobre todo las mexicanas deben de contar con herramientas que les permitan gestionar los recursos de manera que generen un menor costo y así mismo controlar los inventarios, (Herrera,2009).

Pan y Liao (1989) Kelle y Miller (1998) y Kelle e.t. (2003) han demostrado las ventajas de la optimización de los niveles de inventarios utilizando métodos cuantitativos. La filosofía del sistema dice: *“muchas veces cuesta más el control que lo que vale lo controlado”* Leandro, (1996). Por esta razón sugiere clasificar los inventarios según la importancia y consumo. Un sistema de control de inventarios eficiente no trata por igual a todos los renglones en existencia, si no que aplica métodos de control y análisis de acuerdo a la importancia económica relativa del producto, Parada (2006). La tendencia de hacer énfasis en la diferencia de gestión de inventarios depende en gran parte por la las características de los artículos, con base a la literatura revisada el método de la clasificación ABC es uno de los métodos que se recomienda utilizar en esta investigación.

El análisis ABC es un proceso que consiste en dividir los artículos o productos en tres clases, de acuerdo con su uso monetario, de modo que los Gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto. Morales, (2005), por otro lado el modelos EOQ Con este tipo de modelo es necesario determinar la cantidad fija que se debe ordenar cada vez y un punto de reorden que indique cuándo se debe hacer el pedido Ballou, (1999), también los Modelos de Descuentos Totales proporcionan sus costos totales más bajos según sus necesidades y los recursos con los que cuenten realizando descuentos según la cantidad a comprar Olivares, (2011) y por último los Modelos de Descuentos Incrementales se basa en manejar un precio unitario de un producto en referencia a la cantidad necesitada Olivares, (2011). Por lo anterior se justifica abordar el tema con la finalidad de impulsar el desarrollo de las empresas señalando l metodología para administrar sus inventarios y principalmente reducir los costos de mantener el mismo. El análisis ABC es un proceso que consiste en dividir los artículos o productos en tres clases, de acuerdo con su uso



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

monetario, de modo que los Gerentes puedan concentrar su atención en los que tengan el valor monetario más alto. Este método es equivalente a la creación de una gráfica de Pareto. Los artículos clase A suelen representar solamente cerca del 20% de los artículos, pero les corresponde el 80% del uso monetario. Los artículos de clase B representan otro 30% del total, pero les corresponde únicamente el 15% del uso monetario. Por último, el 50% de los artículos pertenecen a la clase C y les corresponde apenas el 5% del uso monetario. En los productos "A" se ha concentrado la máxima inversión. El grupo "B" está formado por los artículos que siguen a los "A" en cuanto a la magnitud de la inversión. Al grupo "C" lo componen en su mayoría, una gran cantidad de productos que solo requieren de una pequeña inversión. La división del inventario en productos A, B y C determina el nivel y tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los productos "A" debe ser el más cuidadoso dada la magnitud de la inversión comprendida, en tanto los productos "B" y "C" estarían sujetos a procedimientos de control menos estrictos (Morales, 2005).



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635

## 2. METODOLOGIA

Como punto de inicio se realizó una clasificación ABC y se determinó la importancia en las utilidades de cada uno de los productos que se manejan en la empresa los cuales son materiales para la construcción, ferretería, plomería, eléctrico, pisos, azulejos, sanitarios y pinturas. Aunque se cuenta con un catálogo de más de 6000 productos, en la información analizada solamente se manejan 1904 productos (que son los que tuvieron movimiento en 1 año y 3 meses). De esta forma la clasificación de los productos según el método ABC los productos A equivalen a 39, los productos B a 469 y por último los productos C ascienden a 1399 sumando el total de los productos analizados en este periodo.

La Cantidad económica a ordenar (EOQ) con y sin faltantes y modelos con descuentos por cantidad en todas las unidades e incrementales son los modelos que se emplearon esta investigación para calcular el costo total del inventario en un periodo de un año y tres meses se utilizó la función de costo total de inventario propuesta por Ballou (2004) en donde se toma en cuenta factores como el costo de ordenar, la demanda el precio unitario, la cantidad económica a ordenar y el costo por mantener en inventario con eso factores se obtuvo el costo de los inventarios actuales y lo que se proponen en esta investigación.

Ecuación 1: Cantidad económica a ordenar según Ballou

$$q^* = \sqrt{\frac{2kd}{h}}$$

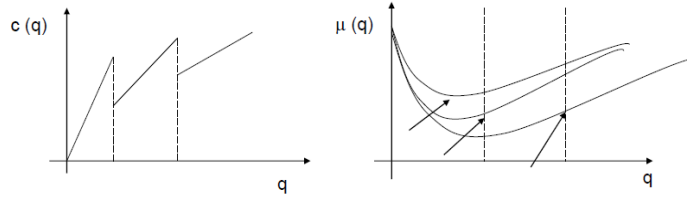
Ecuación 2: Función de costos total del inventario según Ballou

$$\mu(q) = \frac{kd}{q} + cd + \frac{hq}{2}$$

Según Ballou (2004), los descuentos incrementales también son considerados como un método razonable para el control de inventarios donde la producción o la compra es la fuerza dominante en el momento de determinar las cantidades de reaprovisionamiento.



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635



**Grafica 1: Modelos de descuentos incrementales según Ballou**



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635

**3. RESULTADOS**

Los 9 primeros productos obtenidos en la clasificación A se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1: Clasificación ABC**

Descripción	Compra	Totales compras	Costo [\$/u]	Precio [\$/u]	Ganancia unitaria	Utilidad bruta	Utilidad bruta agregada	% UBA
CEMENTO GRIS ANAHUAC	42350	\$ 3,224,315.07	\$ 76.13	\$ 109.45	33.32	\$1,410,892.43	\$1,410,892.43	51.59%
VARILLA CORRUGADA 3/8	9639	\$ 588,748.56	\$ 61.08	\$ 79.60	18.52	\$ 178,515.84	\$1,589,408.27	58.12%
ALAMBRO 1/4 6.3 MM	26031	\$ 243,925.15	\$ 9.37	\$ 13.00	3.63	\$ 94,477.85	\$1,683,886.12	61.57%
ALAMBRE DE PUAS	500	\$ 226,763.00	\$ 453.53	\$ 600.00	146.47	\$ 73,237.00	\$1,757,123.12	64.25%
ALAMBRE RECOCIDO	12414	\$ 123,093.20	\$ 9.92	\$ 14.95	5.03	\$ 62,496.10	\$1,819,619.22	66.53%
LAMINA GALVANIZADA	1700	\$ 167,355.00	\$ 98.44	\$ 123.06	24.61	\$ 41,838.75	\$1,861,457.97	68.06%
ARMEX 15X15X4X6 MTS	1265	\$ 87,222.30	\$ 68.95	\$ 92.00	23.05	\$ 29,157.70	\$1,890,615.67	69.13%
ARMEX 15X20X4X6 MTS	1078	\$ 77,068.20	\$ 71.49	\$ 96.00	24.51	\$ 26,419.80	\$1,917,035.47	70.09%
CALHIDRA PAIRO 25 KG	3200	\$ 83,600.00	\$ 26.13	\$ 34.09	7.97	\$ 25,488.00	\$1,942,523.47	71.03%

Antes de utilizar los modelos de inventarios, se calcularon los costos de ordenar y los costos de mantener inventario. Los datos que obtenidos son de un promedio mensual que calcula la empresa cada año. El monto de realizar un pedido, se tomó con los siguientes conceptos: sueldo de personal, papelería, teléfono/internet, renta y fletes. La suma los costos de los factores de compra asciende a \$ 4,265.00 mensual y \$ 53,483.10 anuales, por lo tanto el costo de ordenar es de \$ 67.70 para los modelos propuestos en esta investigación este resultado se obtiene de dividir el monto anual entre el número de ordenes anual. Con referencia a la tasa de interés anual por mantener inventario se calculó prorrateando los gastos sobre el sueldo de los trabajadores involucrados en el inventario, los gastos de luz, agua, teléfono, internet, papelería, renta y fletes dando como resultado \$ 344,850.00 de gastos anuales de almacén, gastos de inventario anual \$ 2, 734,926.24 y una tasa de interés anual/ costos de inventarios del 21% tomándola como la tasa de interés anual

Como siguiente paso se analizó la información de compras y ventas obtenida de la empresa desarrollando una agregación trimestral ya que la empresa así lo pidió. Se debe de tomar en cuenta que el “alambre de púas” y la “lámina galvanizada” se adquirieron por descuentos incrementales. La “calhidra Pairo” se adquirió bajo la compra por descuentos totales. Los intervalos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2: Intervalos de descuentos por cantidad**

Alambre de púas	Lámina galvanizada	La “calhidra Pairo”



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
 Multidisciplinario  
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
 ISBN: 978-607-95635

Límite inferior	Límite superior	Costos unitario	Límite inferior	Límite superior	Costos unitario	Límite inferior	Límite superior	Costos unitario
0	99	\$485.00		199	\$ 110.50	0	299	\$ 32.00
100		\$453.00	200	399	\$ 98.94	300	599	\$ 29.90
			400		\$ 85.00	600	999	\$ 26.13
						1000		\$ 23.50

Se obtuvieron los siguientes resultados de cómo compró la empresa y la demanda que tuvieron (ventas): Con los datos obtenidos se realizaron los siguientes cálculos para obtener los costos logísticos como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 3: Calculo de costos logísticos**

Artículo	Cantidad a ordenar	Costo unitario	Costo de mantener inventario	Demandas trimestrales	Costo de ordenar	Costo de inventario	Costo logístico
CEMENTO	8470	\$76.13	\$4.00	5525	\$ 44.16	\$ 16,926.55	\$ 16,970.71
VARILLA	1928	\$61.08	\$3.21	1348	\$ 47.33	\$ 3,091.26	\$ 3,138.59
ALAMBRON	5206	\$9.37	\$0.49	4890	\$ 63.59	\$ 1,280.48	\$ 1,344.07
ALAMBRE DE PUAS	100	\$453.53	\$23.81	58	\$ 39.27	\$ 1,190.52	\$ 1,229.78
ALAMBRE	2483	\$9.92	\$0.52	2380	\$ 64.89	\$ 646.57	\$ 711.46
LAMINA	340	\$98.44	\$5.17	276	\$ 54.96	\$ 878.58	\$ 933.53
ARMEX	253	\$68.95	\$3.62	240	\$ 64.22	\$ 457.91	\$ 522.14
ARMEX	216	\$71.49	\$3.75	188	\$ 58.92	\$ 405.35	\$ 464.27
CALHIDRA	640	\$26.13	\$1.37	520	\$ 55.01	\$ 438.98	\$ 493.99

**Costo logístico total \$ 25,808.56**

Se puede apreciar que por comprar grandes volúmenes (muy elevado de acuerdo a la demanda real que se tiene) se genera un costo de inventario alto y por consiguiente, un costo logístico grande. Otro dato a tener en cuenta es que se generan 760 órdenes de compra al año, lo que equivale a 2 órdenes diarias en promedio, generando esto un costo de ordenar mayor al necesario.

**Análisis de los modelos propuestos.**



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Con los mismos datos del punto anterior, y utilizando los modelos correspondientes de gestión de inventarios, se generaron los siguientes resultados. En primer lugar se evaluaron los artículos con descuentos incrementales y totales:

**Tabla 4: Descuentos incrementales alambre de púas**

Intervalo	Límite inferior	Límite superior	Costo unitario	Factores	q	Costo de ordenar	Costo de comprar	Costo de inventario	Costo total	
1	0	99	485.00	485.0	q1	18	\$223.59	\$28,130.00	\$ 223.59	\$28,577.17
2	100		453.53	3115.53	q2	12	\$ 31.52	\$27,755.46	\$1,564.68	\$29,351.67

Tiempo de ajuste/costo pedido	k=	67.7
Demanda/año	d=	58
$h=p*c$	h=	
Tasa de interés anual/costo de inventario	p=	21%
Interés mensual	p men =	5.25%

La mejor opción es pedir 18 rollos de alambre de púas.

**Tabla 5: Descuentos incrementales lámina galvanizada**

Intervalo	Límite inferior	Límite superior	Costo unitario	Factores	q	Costo de ordenar	Costo de comprar	Costo de inventario	Costo total	
1	0	199	110.5	110.5	q1	37	\$106.72	\$6,409.00	\$ 106.72	\$6,622.44
2	200	399	98.44	2399.94	q2	235	\$ 16.68	\$6,300.85	\$ 671.27	\$6,988.80
3	400		85	7762.5	q3	451	\$ 8.70	\$5,927.71	\$ 1,210.63	\$7,147.05

Tiempo de ajuste/costo pedido	k=	67.7
Demanda/año	d=	58
$h=p*c$	h=	
Tasa de interés anual/costo de inventario	p=	21%
Interés mensual	p men =	5.25%

La mejor opción es pedir 37 láminas.

**Tabla 6: Descuentos totales calhidra.**

**Límites**



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
 Multidisciplinario  
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
 ISBN: 978-607-95635

Intervalo	Límite inferior	Límite superior	Costo unitario	q	m(q)	
1	0	299	\$ 32.00	102.36	\$17,327.85	Realizable
2	300	599	\$ 29.90	105.89	\$16,212.90	No realizable
3	600	999	\$ 26.13	113.27	\$14,209.17	No realizable
4	1000		\$ 23.50	119	\$12,809.46	No realizable

q	m(q)
299	\$17,762.38
300	\$16,607.20
599	\$17,487.33
600	\$15,292.46

La mejor opción es comprar 300 bultos de Calhida.

En la tabla 7 se muestra un resumen de los cálculos realizados:

**Tabla 7: Cálculo de costos logísticos implementando modelos de inventario**

Demandas trimestrales	Costo unitario	Costo de mantener inventario	Cantidad a ordenar q	Costo de ordenar	Costo de inventario	Costo logístico	Tiempo entre órdenes
5525	\$76.13	\$ 4.00	433	\$ 5.30	\$ 11,041.23	\$ 11,046.53	7
1348	\$61.08	\$ 3.21	239	\$ 11.98	\$ 2,161.32	\$ 2,173.30	16
4890	\$9.37	\$ 0.49	1160	\$ 16.06	\$ 1,202.76	\$ 1,218.82	22
58	\$453.53	\$ 485.00	18	\$ 223.59	\$ 223.59	\$ 447.18	28
2380	\$9.92	\$ 0.52	787	\$ 22.38	\$ 619.75	\$ 642.13	30
276	\$98.44	\$ 110.50	37	\$ 106.72	\$ 106.72	\$ 213.44	12
240	\$68.95	\$ 3.62	95	\$ 26.73	\$ 434.39	\$ 461.11	36
188	\$71.49	\$ 3.75	82	\$ 29.66	\$ 352.80	\$ 382.46	40
520	\$26.13	\$ 29.90	300	\$ 39.06	\$ 39.06	\$ 78.12	53

**Costo logístico total**      **\$ 16,663.08**

En la siguiente tabla se muestra un comparativo de las dos formas de ordenar los productos. Se puede apreciar que el costo logístico actual, es mayor que el costo logístico que se obtiene al utilizar los diferentes modelos. Estos costos son trimestrales por lo que se generaría un ahorro anual de **\$36,581.92**, que representaría un ahorro del 35%. Otro punto importante a tener en cuenta es el tiempo entre órdenes, en la tabla se puede observar dicha columna, el tiempo entre órdenes está especificado en días y se puede observar el número de órdenes para estos artículos de mayor movimiento, esto nos generaría un decremento muy significativo en la cantidad de órdenes ya que solamente se generarían 42 órdenes para estos productos de un total de 190 que se realizan actualmente por trimestre.

**Tabla 8: Comparativo situación actual y propuesta.**

<b>Forma actual de comprar</b>	<b>Forma propuesta de comprar</b>
--------------------------------	-----------------------------------



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Artículo	Cantidad ordenada	Costo logístico	Cantidad a ordenar q	Costo logístico	Tiempo entre órdenes	Órdenes por trimestre
CEMENTO	8470	\$ 16,970.71	433	\$ 11,046.53	7	13
VARILLA	1928	\$ 3,138.59	239	\$ 2,173.30	16	6
ALAMBRE	5206	\$ 1,344.07	1160	\$ 1,218.82	22	4
ALAMBRE PUAS	100	\$ 1,229.78	18	\$ 447.18	28	3
ALAMBRE	2483	\$ 711.46	787	\$ 642.13	30	3
LAMINA	340	\$ 933.53	37	\$ 213.44	12	7
ARMEX	253	\$ 522.14	95	\$ 461.11	36	2
ARMEX	216	\$ 464.27	82	\$ 382.46	40	2
CALHIDRA	640	\$ 493.99	300	\$ 78.12	53	2

Costo logístico actual

**\$ 25,808.56**

Costo logístico propuesto

**\$ 16,663.08**

### 4. CONCLUSIONES

En la actualidad, los inventarios están relacionados con la necesidad de mantener cantidades suficientes de bienes (insumos, refacciones, etc.), que garanticen una operación fluida en un sistema productivo o actividad comercial. La forma efectiva de manejar los inventarios es minimizando su impacto adverso, encontrando un punto medio entre la poca reserva y el exceso de reserva. La correcta aplicación de herramientas cuantitativas va a permitir que el impacto negativo (exceso o carencia) que pueden tener los inventarios se minimice, de tal manera que las empresas no se vean comprometidas en su liquidez. Para lo anterior se debe de adoptar un sistema que determine el impacto de los insumos almacenados; considerar la función de costo total, la cantidad económica a ordenar, la cantidad económica a producir y si el cliente va a aceptar o no, órdenes incompletas. Se recomienda a la empresa que sus sistemas informáticos deben ser más accesibles para que la toma de decisiones con base en la información con que se cuenta, se pueda dar en tiempos cortos y se aprovechen los precios de oportunidad que brindan los proveedores. Se deben de planear las compras ya que la cantidad de órdenes efectuadas en un corto periodo son muy repetitivas, generando picos de compras que repercuten en los costos de inventario estacionado. Se realizó el compromiso con la empresa de seguir asesorándolos, para que puedan implantar estos modelos y



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

minimicen sus costos logísticos. Se les entregarán las plantillas realizadas en Excel y se les capacitará para su manejo y utilización.

### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antonio Ramírez, J. (2003, November). Organice sus inventarios: la administración de los productos es esencial para la operación óptima de cualquier negocio. *Entrepreneur* [México], 11(12), 102+.

Ballou, H.(1999). “Business Logistics Management”. USA : Prentice Hall

Ballou R. H. (2004). *Business Logistics / Supply Chain Management*. Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

Herrera, R. (2009). Gestión de recursos para un mejor negocio. *E Semanal*, 30(841), 10+.

KELLE, P.; MILLER, P. A., “Quantitative support for buyer–supplier negotiation in JIT purchasing”. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 1998, vol. 34, no. 2, pp. 25-30, ISSN 1055-6001.

KELLE, P.; AL-KHATEEBB, F.; MILLER, P. A., “Partnership and negotiation support by joint optimal ordering/setup policies for JIT”. *International Journal of Production Economics*, 2003, vol. 81-82, Proceedings of the Eleventh International Symposium on Inventories, pp. 431–441, ISSN 0925-5273.

Leandro, G. (1996) “Inventarios: modelo de lote económico”. *Curso Métodos cuantitativos*. PUCP, Lima, Perú.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Millán B., J. A. (2012, August 19). Micros, pequeñas y medianas empresas, base del crecimiento: son el 72.9% de la planta laboral y 52% del PIB. Siempre!, 59(3088), 60+.

Morales, R. (2005) “Modelos de inventarios”. Apuntes de la materia. Administración de operaciones. ITESM, Monterrey, México

Olivares, E. (2011) “Modelos de inventarios determinísticos”. Diapositivas de clases. Materia Sistemas de Logística e Inventarios. UPAEP, Puebla, México.

PAN, A. C.; LIAO, C., «An inventory model under just-in-time purchasing agreements», Production and Inventory Management [en línea], 1989, vol. 30, no. 1, pp. 49-52[consulta: 2011-03-04], ISSN 0144-3577.

Parada Gutiérrez, Ó. (2009). Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Revista Cuadernos de Administración, 22(38), 169.