



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
CAMPUS GUANAJUATO
DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO – ADMINISTRATIVAS
LICENCIATURA EN COMERCIO INTERNACIONAL

***“ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE PLANEACIÓN DE MATERIA PRIMA
PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL DEPARTAMENTO
DE LOGÍSTICA EN EMPRESAS ALEMANAS MANUFACTURERAS DE
ARNESES ELÉCTRICOS Y SENSORES DE VELOCIDAD DE RUEDA,
UBICADAS EN EL CORREDOR INDUSTRIAL SILAO – IRAPUATO”
(MAYO 2008 – SEPTIEMBRE 2010)***

AUTORES:

Luis Manuel Reyes González

Uriel Magaña Olmos

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Ricardo Alejandro Rodríguez Lara

OCTUBRE 2010

I. ÍNDICE**II. ÍNDICE DE FIGURAS**

III. INTRODUCCIÓN	1
IV. CAPÍTULO 1. PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y LA CADENA DE SUMINISTRO	3
1.1. La industria automotriz en México, puntos básicos.....	4
1.1.1. Con el paso del tiempo.....	4
1.1.2. Cifras antes de la crisis de 2009.....	2
1.1.3. Análisis de los productos caso de estudio.....	10
1.1.3.1. Arnéses eléctricos.....	10
1.1.3.2. Sensores de velocidad de rueda.....	11
1.2. Relaciones comerciales y económicas entre México y Alemania.....	13
1.3. Eslabones de la cadena de suministro en la industria automotriz y el papel de la logística.....	15
1.3.1. El rol de la Logística.....	17
1.3.2. Sub-eslabones de la cadena logística.....	18
V. CAPÍTULO 2. LA PLANEACIÓN DE MATERIA PRIMA	21
2.1. El impacto del área de planeación de materiales en la cadena de suministro.....	22
2.1.1. Conceptos básicos para la planeación de materiales.....	25
2.1.2. El proceso general de planeación de materiales.....	28
2.2. El planeador de materiales.....	32
2.2.1. La formación como licenciado en comercio internacional.....	33
2.2.2. Una efectiva comunicación intercultural como herramienta indispensable.....	37
2.3. Evaluando el desempeño: Key Performance Indicador (KPI).....	44
2.4. Parte comercial y operativa del área de planeación de materiales: Compras y Tráfico.....	49
VI. CAPÍTULO 3. ALTERNATIVAS DE MEJORA	56
3.1. Áreas de oportunidad detectadas.....	57
3.2. Evaluación de la viabilidad de las posibles mejoras y su probable impacto.....	60
VII. CONCLUSIONES	71
VIII. BIBLIOGRAFIA	74
IX. ANEXOS	78
Anexo 1.....	79
Anexo 2.....	80

II. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados al mes de Abril de 2008 vs. 2007.....	1
Figura 2. Exportación acumulada al mes de Abril 2008.....	7
Figura 3. Mercado de vehículos en Estados Unidos. Acumulado al primer trimestre de 2008 vs. 2007....	9
Figura 4. Cadena de suministro para la producción de botellas de Tequila.....	16
Figura 5. Departamento de Cadena de Suministro.....	18
Figura 6. Esquema de cadena de suministro ejemplificando los <i>tiers</i> de proveedores.....	23
Figura 7. Funcionamiento del MRP.....	28
Figura 8. Mapa cultural según niveles de evasión a la incertidumbre y distancia al poder.....	40
Figura 9. Comparación entre el Plan de Producción y el MRP.....	45
Figura 10. KPI de proyección de inventario.....	46
Figura 11. Interacción entre Compras, Planeación de Materiales y Tráfico.....	50

III. INTRODUCCIÓN

Hablar de la industria automotriz es hablar de una industria que directa e indirectamente provee empleo a más de 50 millones de personas alrededor del mundo (OICA, 2009). Una industria cambiante, innovadora y que a pesar de los altibajos, reporta un ritmo de crecimiento anual de 1.3% con 64.4 millones de vehículos producidos en promedio anual. (AMIA, 2010).

El presente trabajo de investigación, no pretende abarcar la totalidad de este tema de proporciones descomunales. Sin embargo debido al conocimiento empírico que los autores han adquirido, se decidió indagar en la parte proporcional de la industria sobre la cual dichos conocimientos son aplicados y puestos en práctica, la logística a lo largo de la cadena de suministro en el ramo automotriz. Y para fines de mejor concepción sobre este tema optamos por enfocar la investigación al caso de estudio particular planteado en el título de esta tesis.

Similar a un método deductivo, se abordará el tema pasando de lo general a lo particular; comenzando por los antecedentes de la industria automotriz en nuestro país, una descripción de las relaciones económicas con Alemania, una reseña de los productos caso de estudio, etc., para posteriormente pasar a lo particular, el enfoque en uno de los eslabones de la cadena de suministro, la planeación de materia prima.

Asimismo se pretende abordar detalladamente el proceso de planeación de materiales a fin de escrutar sobre diversos dominios donde sea potencialmente posible la optimización del área, valiéndonos de diferentes conceptos, ejemplos e ideas al respecto. Esto con el objetivo de ir detectando endeblesas y áreas de oportunidad para poder proponer diversas ideas de mejora que contribuyan a aumentar la eficiencia del departamento de Logística.

Una vez planteado lo anterior, se procederá a tratar algunas otras cuestiones relacionadas a la labor de un planeador de materiales que consideramos aportarán un valor agregado a los resultados de su trabajo, que finalmente es lo que se persigue concretamente con el presente proyecto de investigación.

Así, durante el avance, se procurará gradualmente ir exponiendo múltiples proposiciones y ejemplos que provean una o varias soluciones, ya sea a corto, mediano o largo plazo, a los inconvenientes u obstáculos detectados en el transcurso del desarrollo de la tesis, o bien, que al menos minoricen los efectos negativos de las problemáticas abordadas.

De este modo, nos encaminaremos hacia el último capítulo de la investigación donde ya concretamente se plantearán las áreas específicas de oportunidad detectadas y se proporcionará una propuesta de mejora por cada una de ellas, analizando su viabilidad a través de ejemplos y evaluando el probable impacto que dichas ideas pudieran tener, a fin de cumplir con el objetivo central de esta tesis y comprobar la hipótesis propuesta.

IV. CAPÍTULO 1

PANORAMA GENERAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ Y LA CADENA DE SUMINISTRO

La industria automotriz en México se ha desarrollado de manera impresionante y acelerada a lo largo de los últimos años. Hemos dejado de ser un país meramente consumidor y hemos pasado a ser un productor importante de auto partes así como ensamblador final de automóviles destinados a la venta en los mercados nacional y extranjero.

Una economía que ha tenido una participación altamente activa en nuestro país dentro de la industria automotriz y que ha impulsado el desarrollo acelerado de este sector en México, es la República Federal de Alemania, considerada como segunda potencia mundial en exportaciones, primer socio comercial de México con la Unión Europea, y pionero en la fabricación y diseño de varias de las marcas más populares y vendidas de automóviles en el mundo: Volkswagen, Mercedes-Benz, BMW, Porsche, Audi, etc.

En este orden de ideas, nos enfocaremos al ramo automotriz manufacturero de arneses eléctricos y de sensores de velocidad de rueda en dos empresas de capital alemán, con la finalidad de comprender el concepto de cadena de suministro en la industria automotriz.

1.1. La industria automotriz en México, puntos básicos.

Dado que el tema central de nuestro análisis, no es la historia de la industria automotriz en México, presentaremos solamente una breve reseña de cómo surgió y evolucionó esta rama del sector manufacturero en nuestro país hasta la actualidad, y analizaremos el comportamiento de la industria en años recientes pasados.

1.1.1. Con el paso del tiempo.

Durante el primer cuarto del siglo XX, Ford estaba alcanzando un desarrollo tal, que las fronteras de su país no pudieron contenerle. En 1925, esta compañía viajó más allá de la frontera sur para instalar por primera vez en México una planta automotriz y sus líneas de ensamble.

Los competidores de Ford no quisieron quedarse atrás. Una década más tarde, General Motors irrumpió en territorio mexicano y 3 años después lo hizo Chrysler. Es así como surgieron “los 3 pioneros”, que debido a su antigüedad y poderío en el mercado, se convertirían más tarde en entidades con un poder de negociación tan fuerte, que su participación en la generación de acuerdos y tratados multilaterales entre los países de origen de las empresas y los gobiernos receptores de la inversión extranjera directa, fue indispensable.

A inicios de la década de los 60, el mercado nacional seguía siendo satisfecho en su mayoría por una oferta de vehículos importados. Respecto a las unidades que sí eran producidas en nuestro país, el 80% de sus componentes provenían del extranjero.

Fue entonces cuando el gobierno mexicano promulgó el primer decreto automotriz, en el que se establecieron por primera vez los límites mínimos permitidos de valor de contenido regional en los productos manufacturados por esta industria; una serie de barreras no arancelarias que bien podrían considerarse políticas proteccionistas; y *“controles de precios y cuotas a la producción”*¹

¹ El subtema “Con el paso del tiempo”, es una paráfrasis de dos trabajos de investigación mencionados posteriormente como a) y b). Debido a que en esta sección se parafrasean dos investigaciones a la vez, resulta imposible separar las ideas de uno y otro, por lo que decidimos dar crédito a los autores de manera

Durante la segunda mitad de la década de los 60, llegó el crecimiento y expansión de las organizaciones de la industria Terminal -ensambladoras finales de vehículos automotrices- tanto de las ya mencionadas como “los 3 pioneros” así como de las nuevas empresas con capital originario de distintos continentes, Asia (Nissan) y Europa (Volkswagen).

Este crecimiento auspiciado por el proteccionismo del estado mexicano dio frutos a finales de la misma década. Para 1970 la cifra de vehículos fabricados llegó a las 250,000 unidades (en 1965 se fabricaron 96,781) con el mercado doméstico protegido, las relaciones intersectoriales entre México y los Estados Unidos eran cada vez más estrechas.

Para poder alcanzar un valor de contenido nacional deseado, (arriba del 60%) las subsidiarias estadounidenses guiadas por Ford, conectaron a los productores de autopartes con capitalistas mexicanos para crear empresas de este giro. La activación de la industria, se vio reflejada también en otros sectores económicos del país.

En 1972 el gobierno cambió de enfoque y se concentró en el fomento a las exportaciones. “*Se obligaba a los fabricantes de la industria Terminal a exportar un equivalente del 30% del valor de sus importaciones*” (MIRANDA, 2007). A pesar de esto, el déficit en la balanza comercial continuaba siendo tres veces menor el valor de las exportaciones comparado con las importaciones.

Sin duda alguna, el proteccionismo bajo el cual se desarrollaron las empresas en el país, repercutió terriblemente en la década de los 70. El déficit de la balanza comercial se debía en gran parte a la falta de competitividad de los sectores que se encontraban regidos por el gobierno. Sin embargo la industria automotriz fue la primera en reconocer esta falla y por ende fue la primera en buscar soluciones lejos del alcance de las manos del gobierno.

conjunta y única durante todo este subtema; por lo que solo mencionaremos esta referencia bibliográfica una vez. Trabajo de investigación a): (Miranda, 2007), trabajo de investigación b): (Fernández, 2005).

A finales de los 70, el gobierno decidió seguir con la tendencia de fomentar las exportaciones, pero esta vez pensando en el nivel de competitividad que existía en ese entonces dentro del sector empresarial automotriz a nivel mundial, así que se abrieron las puertas a las inversiones extranjeras directas.

Ahora, el mejor y mayor negocio no consistía en la fabricación de vehículos, sino de sus autopartes para después venderlas en el extranjero. Esta situación prevaleció durante 10 años, hasta que en 1989, el volumen de autopartes vendidas a otras naciones (principalmente Estados Unidos) era casi igual a la cantidad de automóviles exportados.

En este mismo año, con el afán de promover la adquisición de vehículos dentro del territorio nacional, se realizaron programas de exenciones de impuestos y demás beneficios fiscales para las empresas que pudieran vender autos pequeños económicos y en los que su margen de utilidad fuera menor. Solamente el Sedán de Volkswagen entraba en esta categoría. Como es natural, esta empresa dominó el mercado nacional con una participación del 24% de las ventas totales en territorio mexicano.

Con la llegada del TLCAN, se difuminó el nivel de proteccionismo con que contaba el sector, inclinándose más hacia la competitividad de un mercado en expansión y el acceso más fácil a nuevos territorios. Para la firma del tratado, el peso de este sector en las negociaciones jugó un papel sumamente importante, ya que representaba el valor mayor de intercambio entre los tres países de América del Norte.

El tratado de libre comercio con América del Norte trajo consigo reducciones de tarifas arancelarias en general. Para la industria automotriz las reducciones se dieron en importaciones de automóviles y camiones, eliminación inmediata de varias fracciones arancelarias en las que estaban clasificadas las autopartes que México exportaba a los Estados Unidos, etc.

Es claro que con la llegada del TLCAN la balanza se ha inclinado bastante hacia el lado de los beneficios en el sector automotriz. Esto obligó al país a ser más competitivo, a buscar nuevas posibilidades de desarrollo, generó facilidades para la instalación de nuevos inversionistas, atrajo la mirada de otras potencias mundiales, etc.

1.1.2. Cifras antes de la crisis de 2009²

Figura 1. Resultados al mes de Abril de 2008 vs. 2007.

PERIODO	PRODUCCIÓN TOTAL	EXPORTACIÓN	VENTA AL PÚBLICO
Abril 2008	188,090	144,234	83,103
Abril 2007	146,522	110,462	75,020
diferencia %	28.4	30.6	10.8
diferencia absoluta	41,568	33,772	8,083
Enero - abril 2008	679,981	532,351	347,060
Enero - abril 2007	597,382	449,338	355,235
diferencia %	13.8	18.5	-2.3
diferencia absoluta	82,599	83,013	-8,175

FUENTE: Boletín de Prensa “Resultados al mes de Abril de 2008 vs. 2007”. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C. Abril 2008. Recuperado el 1 Junio de 2008 de: <http://www.amia.com.mx/estadisticas.html>

Fuerte impacto en el mercado nacional causaron las importaciones de vehículos usados. Cayeron 2.3% las ventas nacionales de vehículos nuevos en los primeros cuatro meses del 2008. Sostenido crecimiento acumulado del 13.8% en la producción total de vehículos, motivado por el incremento de las exportaciones.

Crecieron las exportaciones de vehículos 30.6% en Abril de 2008. Acumulando 18.5% en el primer cuatrimestre. Incrementaron 70.5% la exportaciones a la Unión Europea en el periodo Enero - Abril de 2008. Estados Unidos continuó siendo el principal destino de las exportaciones mexicanas de vehículos con 71.5% del total exportado de Enero a Abril de 2008.

La producción total de vehículos del mes de Abril 2008 fue 28.4% mayor a la de 2007, con una producción de 188,090 unidades ó 41,568 vehículos de más que en el mes de Abril del 2007. El acumulado del periodo Enero - Abril de 2008 mostró un crecimiento

² Debido al fuerte golpe que sufrió la industria automotriz durante la crisis de 2009, se decidió conservar la información comparativa entre 2008 y 2007, ya que los datos muestran valores mas cercanos a la realidad de la industria y de nuestro país, que si se toma como referencia comparativa el 2010 contra el 2009.

del 13.8% con 679,981 vehículos ligeros producidos comparado con los 597,382 vehículos al primer cuatrimestre de 2007.

La exportación de vehículos en el mes de Abril de 2008 reportó un incremento del 30.6% con 144,234 vehículos. El volumen de exportación acumulado de Enero a Abril de ese año fue de 532,351 unidades, cifra 18.5% mayor al acumulado en el mismo periodo de 2007, siendo EE.UU. nuestro principal destino de exportación con 71.5% del total.

Por su parte, la exportación de vehículos mexicanos destinada a otras regiones del mundo continúa en crecimiento, destacando el crecimiento del 70.9% al mercado europeo, siendo este destino el 14.4% del total de las exportaciones mexicanas.

Figura 2. Exportación acumulada al mes de Abril 2008.

Regiones	Enero- Abril		Diferencia % 08 / 07	Participación	
	2008	2007		2008	2007
EE. UU.	380,483	343,158	10.9	71.5	76.4
Canadá	29,775	32,735	-9.0	5.6	7.3
Latinoamérica	32,957	27,639	19.2	6.2	6.2
Asia	11,370	307	3603.6	2.1	0.1
Europa	76,642	44,845	70.9	14.4	10.0
Otros	1,124	654	71.9	0.2	0.1
TOTAL	532,351	449,338	18.5	100.0	100.0

FUENTE: Boletín de Prensa "Resultados al mes de Abril de 2008 vs. 2007". Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C. Abril 2008. Recuperado el 1 Junio de 2008 de: <http://www.amia.com.mx/estadisticas.html>

Con un volumen de 83,103 vehículos vendidos al público, las ventas en Abril de 2008 se incrementaron 10.8% respecto a Abril de 2007. Ésta cifra fue afectada por el periodo vacacional de Abril 2007 (mes corto).

Las ventas nacionales acumuladas de vehículos nuevos en los cuatro primeros meses de 2008 cayeron 2.3% a 347,060 unidades. Las importaciones de vehículos usados siguieron también afectando al mercado doméstico. De acuerdo a la Administración General de Aduanas del Servicio de Administración Tributaria, el primer trimestre de 2008 entraron 394,409 vehículos usados a nuestro país, provenientes de EUA principalmente.

De acuerdo con un reporte proveniente de Estados Unidos, el comportamiento del mercado de vehículos acumulado al mes de Marzo de 2008 continuó en descenso con un -8.1%, siendo México, entre los más importantes proveedores, el único que sostuvo un crecimiento en ese mercado de 6.6%. De esta manera México incrementó su participación dentro de las importaciones de Estados Unidos al pasar de 28.5% en 2007 a 32.2% en el primer trimestre del 2008.

Figura 3. Mercado de vehículos en Estados Unidos. Acumulado al primer trimestre de 2008 vs. 2007

Venta por origen en EU	2008	2007	dif %
Alemania	129,030	133,689	-3.5
Japón	491,294	515,617	-4.7
Corea del Sur	138,032	153,523	-10.1
México	275,412	258,315	6.6
Otros	97,829	103,046	-5.1
Import total	856,185	905,875	-5.5
Norteamérica (EU y Canadá)	2,318,378	2,630,649	-11.9
TOTAL	3,562,680	3,875,400	-8.1

FUENTE: "Primer Trimestre de 2008 vs. 2007". Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C. Marzo 2008.
Recuperado el 1 Junio de 2008 de: <http://www.amia.com.mx/histobol/bp032008.pdf>

En este orden de ideas, y habiendo hecho un análisis retrospectivo del gran desarrollo que la industria automotriz ha tenido en nuestro país, pasaremos a continuación a enfocarnos a los productos objeto del caso de estudio del presente trabajo de investigación, a fin de adentrarnos más a fondo a la problemática que se pretende atacar.

1.1.3. Análisis de los productos caso de estudio.

Como ya se mencionó anteriormente en la introducción de este capítulo, a continuación se presentará una breve y clara descripción de los productos sujetos a análisis: arneses eléctricos y sensores de velocidad de rueda.

1.1.3.1. ArneseS eléctricos.

Un arnés eléctrico es cualquier tipo de estructura de cableado tanto para vehículos automotores como para cualquier tipo de maquinaria, cuya función principal es la transmisión de energía eléctrica y potencia para la carrocería, el motor, las puertas, el sistema de audio, el aire acondicionado, las luces y todo tipo de sistemas eléctricos y de comunicación dentro del automóvil; así como también cables de batería y de inyección.

Un arnés eléctrico está conformado por componentes diversos como lo son: conectores, terminales, contactos, sellos, cables de cobre de distintos calibres, pequeñas manufacturas de plástico, de caucho, cubiertas, cintas adhesivas plásticas y de poliéster, tubos PVC, tubos corrugados, etc. Componentes que representan las materias primas del arnés. Lo que hace a un arnés es precisamente la integración de dichos componentes en un sistema general de cableado eléctrico.

Los arneses eléctricos deben ser producidos exactamente conforme a las necesidades específicas de cada cliente en particular, y por su complejidad, deben estar sujetos previamente a técnicas de simulación, pruebas eléctricas y de laboratorio para asegurar su buen funcionamiento (Kromberg & Schubert, 2009).

Ver Anexo 1 que ejemplifica la apariencia física de un arnés eléctrico.

1.1.3.2. Sensores de velocidad de rueda.

En épocas pasadas, cuando un automovilista tenía que frenar repentinamente o conducía por una superficie resbaladiza y deseaba detenerse, era muy fácil que el auto se derrapara y saliera de control, ya que los vehículos no contaban con un sistema que controlara el mecanismo de frenos de manera simultanea para este tipo de situaciones.

En la actualidad, éstas situaciones se pueden controlar gracias a los frenos ABS (Antilock Brake System), que en un inicio fueron creados para los aviones, y no fue hasta que Mercedes Benz acondicionó el mecanismo para los automóviles.³

El componente esencial de este sistema, es el sensor de velocidad de rueda, el cual mide la velocidad de las ruedas, o bien una distancia o ángulo cubiertos por unidad de tiempo (Volkswagen, 2008). En otras palabras, emiten señales que indican el número de veces que cierto punto dentro de la rueda, pasa frente a la cara de lectura del sensor en un determinado periodo de tiempo.

Estas señales son captadas y decodificadas por una unidad de control, que a su vez emite señales al sistema de frenos mecánico convencional, ajustando el nivel de desaceleración de cada llanta hasta que los cuatro neumáticos ralentizan al automóvil de forma unánime.

La rápida y precisa medición de la velocidad es esencial para el funcionamiento apropiado de los sistemas de control del vehículo, como los sistemas de estabilidad de manejo.

³ Las siglas ABS son conocidas normalmente por sus siglas en inglés “Antilock Brake System”, pero en realidad proviene del alemán *Antiblockiersystem* que significa sistema de antibloqueo.

Los sensores de velocidad de rueda contribuyen directamente para tener un:

- Alto grado de seguridad en el manejo
- Alto grado de dinamismo en el manejo
- Mejorado confort en el manejo (Continental Teves AG & Co, 2008)

Ver Anexo 2 para la ubicación de un sensor en un automóvil.

Habiendo proporcionado una breve descripción de ambos productos objeto del caso de estudio de este proyecto de investigación, como primer parte del mismo, ahora se proporcionará una breve reseña de las relaciones económicas y comerciales entre México y Alemania para de esta manera, abarcar el enfoque de esta tesis hacia las industrias automotrices de capital alemán.

Asimismo, más adelante se esclarecerán varios conceptos referentes a todo lo que implica la gestión de la cadena de suministro en la industria automotriz y el papel tan importante que juega la Logística como motor de este proceso.

1.2. Relaciones comerciales y económicas entre México y Alemania.

Existe un instrumento jurídico que formaliza las relaciones económicas entre ambos países: el Acuerdo Marco de Cooperación entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y la República Federal de Alemania, suscrito el 29 de abril de 1996. Es en dicho acuerdo donde se establece la Comisión Mixta de Cooperación Económica México-Alemania.

Históricamente, dicha relación comercial bilateral se ha caracterizado por un continuo superávit para Alemania. Si bien las relaciones comerciales entre ambos países son excelentes, se debe continuar trabajando en su profundización, tanto en el sector público como privado, reforzando los esquemas de cooperación bilateral y aprovechando aún más el potencial que ofrece el Tratado de Libre Comercio Unión Europea-México (TLCUEM).

A partir de la entrada en vigor del TLCUEM, el intercambio comercial entre México y Alemania se ha incrementado 79.5%. Las exportaciones de productos mexicanos al mercado alemán aumentaron 60.28%, mientras que las importaciones de productos alemanes al mercado mexicano también se incrementaron en un 87.54%.

Alemania es la tercera economía del mundo y es el primer socio comercial de México entre los países de la UE con 2.52% del comercio total de México, segundo comprador y primer abastecedor. A nivel mundial ocupa el cuarto lugar en el comercio total de México (después de los Estados Unidos, China y Japón), tercer lugar como comprador y quinto como abastecedor. El intercambio comercial con Alemania representa aproximadamente el 30% del total del comercio de México con los países de la UE. En los últimos años, las exportaciones han registrado un crecimiento de aproximadamente 28%, mientras que las importaciones un 9%.

Nuestro país se ubica actualmente como el vigésimo sexto comprador y cuadragésimo primer abastecedor, mientras que en el marco de la UE México es el vigésimo socio comercial de la región, decimotercero comprador y vigésimo segundo abastecedor. (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2008).

Los principales productos que se exportan de México a Alemania son los siguientes en orden de importancia:

- a) Automóviles y autopartes
- b) Productos electrónicos
- c) Metales básicos
- d) Electrotécnica
- e) Mecatrónica
- f) Productos químicos semiterminados
- g) Máquinas
- h) Productos químicos terminados

Y los principales productos que se importan a México provenientes de Alemania son los siguientes en orden de importancia:

- a) Automóviles y autopartes
- b) Máquinas
- c) Electrotécnica
- d) Productos químicos terminados
- e) Productos químicos semiterminados
- f) Producción de hierro y acero
- g) Mecatrónica
- h) Aeronaves
- i) Productos electrónicos

Actualmente están establecidas en México 993 empresas con participación alemana, con una inversión superior a los 20 mil millones de dólares, lo que representa una fuente de empleo para más de 100 mil mexicanos. La inversión alemana canalizada al país es destinada mayormente a la industria manufacturera, dentro de la cual se ubica el sector automotriz.

Por último, a continuación mencionamos las principales ramas económicas receptoras de inversión alemana:

- a) Industria automotriz
- b) Industria básica del hierro y del acero
- c) Fabricación de sustancias químicas básicas

- d) Fabricación de otras sustancias y productos químicos
- e) Comercio de productos no alimenticios al por mayor. Incluyendo alimentos para animales
- f) Fabricación de equipo electrónico de radio, televisión, comunicaciones y de uso médico. (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2008).

1.3. Eslabones de la cadena de suministro en la industria automotriz y el papel de la Logística.

A sabiendas de que en la actualidad cualquier vehículo automotriz posee un diseño muy complejo conformado por cientos de componentes y materiales diferentes, resulta imposible pensar que todo puede ser fabricado y ensamblado por una sola entidad. El control y la gestión de dichos componentes es precisamente uno de los retos más grandes de una empresa de giro automotriz (WOMACK, 1990). A consecuencia de esto fue surgiendo a lo largo del tiempo el concepto de cadena de suministro.

Una cadena de suministro consiste en todas las partes involucradas directa o indirectamente en el cumplimiento de los requerimientos del cliente. La cadena de suministro no sólo incluye al productor y a los proveedores, sino también a los transportistas, almacenes, distribuidores y clientes (CHOPRA & MEINDL, 2004).

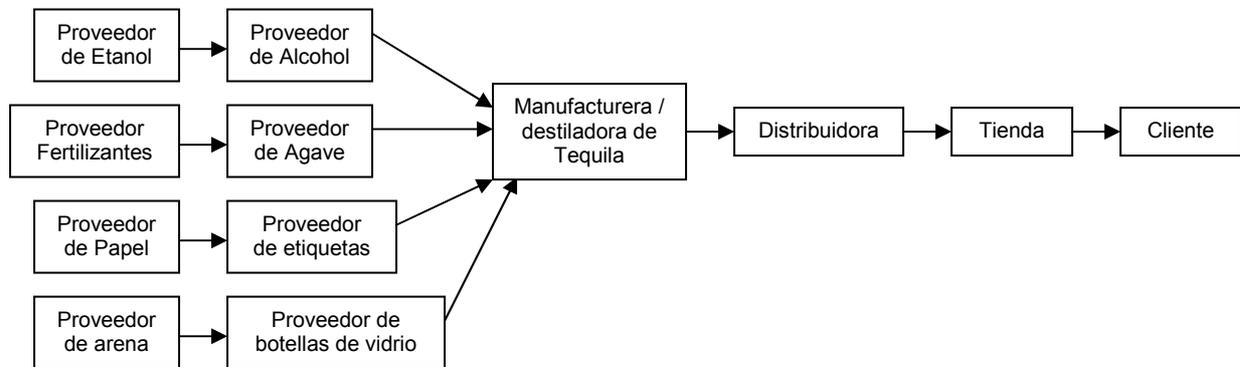
Se pretende que dichos factores actúen como una sola unidad que permita el avance común y no el beneficio aislado de cada una de las partes (URZELAI, 2006), esto debido a que todos ellos forman parte de un mismo sistema que al final tienen como meta común, cumplir en tiempo con los requerimientos del cliente final, el cual funge como detonante de la cadena de suministro.

Pongamos algunos sencillos ejemplos para la mejor comprensión de este concepto: imaginemos un cliente que entra a un supermercado para comprar un detergente; la cadena de suministro comienza con el cliente y su necesidad por el detergente. El siguiente eslabón en esta cadena de suministro es la tienda y/o distribuidora visitada por el cliente, a su vez al distribuidor lo provee la empresa manufacturera del detergente; éste, recibe materia prima de una variedad de proveedores que puede ser hayan sido a su vez proveídos por otros proveedores más pequeños. Por ejemplo, el material para

empaque puede venir de otra empresa, mientras que ésta misma recibe materia prima de otros proveedores para manufacturar el empaque del producto en sí, etc. (CHOPRA & MEINDL, 2004).

Una cadena de suministro es dinámica e involucra el flujo constante de información, productos y fondos entre los diferentes eslabones de la misma. A continuación se ejemplificará de manera gráfica a grandes rasgos, los eslabones de una cadena de suministro simple de otro producto (el tequila) para la mejor concepción general de este tema:

Figura 4. Cadena de suministro para la producción de botellas de Tequila.



FUENTE: Creación propia (2010).

Como podemos apreciar, la cadena de suministro incluye a los proveedores de la empresa manufacturera del producto terminado, a sus proveedores y a los proveedores de éstos últimos, y así sucesivamente, *“No matter how far you travel towards the left, you will never run out of new tiers of suppliers”*⁴ (APICS, 2006). De igual manera, cabe resaltar que el cliente es una parte integral de la cadena de suministro, y como ya lo hemos mencionado anteriormente, el propósito primario de la existencia de cualquier cadena de suministro es satisfacer las necesidades del cliente.

⁴ Esto quiere decir que no importa cuánto más se mire hacia la izquierda, nuevos niveles o peldaños de proveedores de materias primas cada vez más simples seguirán surgiendo.

Las actividades de la cadena de suministro comienzan con la orden o pedido del cliente, y terminan a su vez con el cliente satisfecho que ya ha pagado por su compra (CHOPRA & MEINDL, 2004). Esto es lo que nos atreveríamos a llamar como la “ironía” de cualquier cadena de suministro, ya que el cliente es el ente que detona el funcionamiento de toda la cadena y al mismo tiempo, funge como último eslabón de la misma.

En este contexto, es necesario definir el concepto de gestión de cadena de suministro como la estrategia global encargada de gestionar conjuntamente las funciones, procesos, actividades y agentes que componen dicha cadena de suministro (URZELAI, 2006).

1.3.1. El rol de la logística.

Adentrándonos más al enfoque específico del presente trabajo de investigación, resulta de igual manera relevante, plantear el papel de la Logística en cualquier cadena de suministro, la cual constituye a grandes rasgos, el conjunto de actividades que controlan y gestionan todo aquello involucrado con el flujo de productos y/o servicios del proveedor al cliente final.

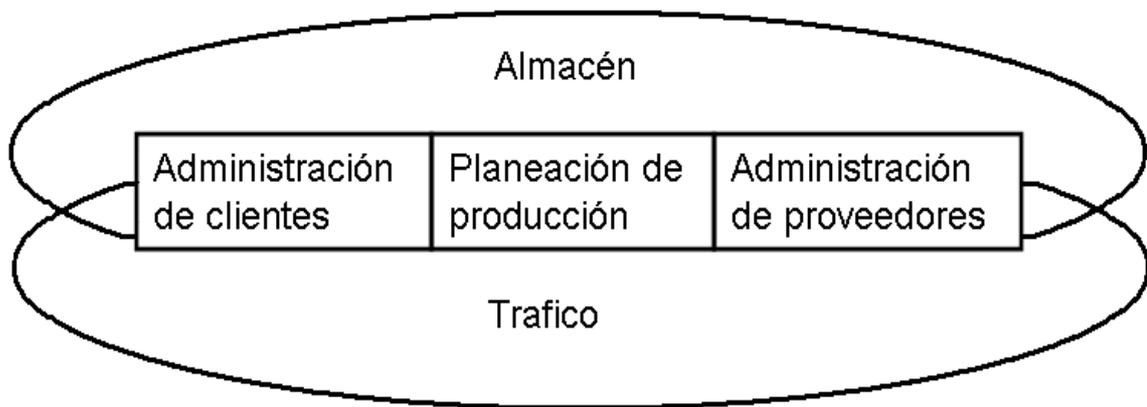
La logística como tal, se define como la parte de gestión de la cadena de suministro encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva, el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor (URZELAI, 2006).

Es por esta razón que en toda empresa, es necesaria la existencia de un departamento de logística, o como es llamado en algunas empresas, departamento de cadena de suministro, el cual, como ya lo mencionamos anteriormente, controla, gestiona y planifica las actividades de los demás eslabones de la cadena de suministro, a través de técnicas y estrategias enfocadas siempre a llevar a cabo sus funciones a los mínimos costos posibles.

1.3.2. Sub-eslabones de la cadena logística.

Con la finalidad de proporcionar una imagen más clara de las funciones y competencia del departamento de logística en cualquier empresa, describiremos brevemente a continuación, todas las áreas principales que dicho departamento tiene que gestionar:

Figura 5. Departamento de Cadena de Suministro.



FUENTE: Creación propia (2010).

- El área de administración de clientes: la cual es la encargada de fungir externamente como primer contacto con el cliente, e internamente como vínculo hacia los demás departamentos de la empresa, como lo son: producción, calidad, ventas, tráfico, finanzas, mercadotecnia, etc. El administrador de clientes es el que recibe directamente los pedidos del cliente y siempre debe estar disponible para atender las demandas y requerimientos del mismo de una manera eficiente.

De la misma manera, cabe mencionar que la orientación al servicio al cliente es una actitud imprescindible en esta área. La principal preocupación de un administrador de clientes consiste en procurar cumplir con los requerimientos del cliente según sus demandas específicas en calidad y cantidad, así como en la fecha de entrega programada.

- El área de planeación de producción: la cual recibe directamente del área de administración de clientes los requerimientos de estos. Es en ese momento donde entra en acción dicha área, teniendo como función primordial planificar y

programar la manufactura del producto terminado de acuerdo a la disponibilidad de materia prima, capacidades de las líneas de producción, tiempos, fuerza laboral disponible y demás factores, con la finalidad de producir todos los requerimientos del cliente conforme a la información obtenida por parte de cada administrador de clientes.

El área de planeación de producción tiene que trabajar estrechamente con el departamento de producción, ya que traza el camino y da la instrucción de lo que tiene que ser producido, esto a través de un plan maestro de producción (MPS).

- El área de planeación de materiales: También conocida como disposición ó procurement, es la encargada de procurar toda la materia prima necesaria para la producción en el tiempo, la cantidad, y el lugar correctos; y adicionalmente a los costos logísticos más bajos posibles. El planeador de materiales es el primer contacto de la empresa hacia los diferentes proveedores y viceversa, es por esta razón que también se le denomina administrador de proveedores.

Generalmente esta área del departamento de logística es la que toma la decisión de, acorde a la urgencia, qué materiales, en qué cantidad, de qué proveedor y por qué medio de transporte deberán ser suministrados. Igualmente es trabajo de esta área, generar y enviar, a través de diferentes medios y sistemas, los pedidos de materia prima a los proveedores y darle el seguimiento necesario a las entregas, para evitar así el paro del proceso productivo, lo cual, como ya hemos hecho alusión anteriormente, constituye la falta más grave en una empresa de cualquier ramo manufacturero.

Otra responsabilidad del área de planeación de materiales consiste en mantener niveles de valor de inventario que se encuentren siempre debajo del presupuesto, es decir procurar tener un valor de inventario lo más bajo posible.

- El área de tráfico: esta última abarca todos los procesos y actividades involucrados en la distribución física de mercancías (MERCADO, 2001), ya sean materia prima y/o productos terminados. El área de tráfico siendo el último sub-eslabón de la cadena logística, depende del área de planeación de materiales

para importar y transportar toda la materia prima necesaria para la producción, y del área de administración de clientes para la exportación y/o el envío del producto terminado a los clientes.

Tráfico se refiere al transporte externo de las mercancías y materiales que se reciben y entregan. Esta área dentro del departamento de logística tiene como una de sus funciones primordiales, el mantenimiento de un flujo constante de materiales hacia la empresa y de la empresa (MERCADO, 2001).

Es igualmente trabajo del área de tráfico, llevar a cabo físicamente todo el proceso de despacho aduanero de las mercancías que se importen y/o se exporten; el administrador de tráfico debe fungir entonces como un operario de comercio exterior para la empresa. Tráfico es el contacto directo de la empresa con los transportistas, los forwarders⁵, las navieras, las aerolíneas, los agentes aduanales, y demás operadores que tienen que ver directa e indirectamente con el movimiento físico de las mercancías y productos, de la empresa y hacia la empresa.

⁵ En las empresas de la industria actual se les conoce comúnmente como *forwarders* a aquellas empresas transportistas que además de proporcionar el servicio de transportación física de mercancías, también realizan otro tipo de servicios más complejos como despachos aduanales, gestión y control de pedidos de la empresa hacia los proveedores, etc.

V. CAPÍTULO 2

LA PLANEACIÓN DE MATERIA PRIMA

En épocas pasadas, las empresas estaban enfocadas en un solo objetivo, la obtención de ganancias. No obstante con el paso del tiempo, las grandes corporaciones se percataron que muchas veces las condiciones del entorno económico, no permiten que la empresa genere una ganancia como tal, sin embargo aun era posible que el negocio fuera redituable al encontrar métodos para el control de los gastos y la búsqueda de ahorros.

Así pues, el área de planeación de materia prima tiene un impacto tal en las empresas de la industria automotriz ya que representa uno de los principales núcleos de control y ahorro de costos logísticos. Por lo cual decidimos enfocar nuestro trabajo de investigación al análisis del desempeño de ésta área a fin de identificar posibles estrategias de mejora continua.

Actualmente es además de vital importancia el trabajo de un planeador de materiales o administrador de proveedores, debido a que en la industria automotriz actual se intenta incluir a los proveedores en el aseguramiento de la calidad, y es por esta razón que el vínculo entre proveedores y clientes debe ser muy estrecho, donde uno debe actuar directamente en función del otro y viceversa.

2.1. El impacto del área de planeación de materiales en la cadena de suministro.

Partiendo de la definición del concepto de cadena de suministro que se ha mencionado en el capítulo 1, se tratarán a continuación diversos puntos clave a fin de lograr la comprobación de la hipótesis planteada para el presente trabajo de tesis. Cabe señalar que continuaremos basándonos en los arneses eléctricos y los sensores de velocidad de rueda, productos objeto de esta investigación.

Para cada etapa de suministro existe una clasificación en la que caen todos los proveedores dependiendo de su nivel de proximidad a la empresa ensambladora final. Dicho nivel se denomina con el vocablo inglés *Tier*⁶.

A manera de ejemplo, comenzaremos con los proveedores clasificados como Tier 4 ó Tier 5, los cuales suministran los materiales y sustancias más básicas para la fabricación de los diversos componentes que conformarán cada parte del automóvil, por ejemplo: petróleo, resinas, cobre, acero y demás sustancias y elementos químicos básicos.

Posteriormente los proveedores Tier 3, los cuales integran o utilizan la materia prima proveída por las empresas Tier 4 ó Tier 5 en alguna manufactura ya más estructurada, como por ejemplo: diversas partes plásticas como conectores, cubiertas, grommets, o manufacturas de metal como terminales, tornillos, cables, etc. Dichos materiales serán el producto terminado de la empresa Tier 3 y a su vez la materia prima de las empresas Tier 2.

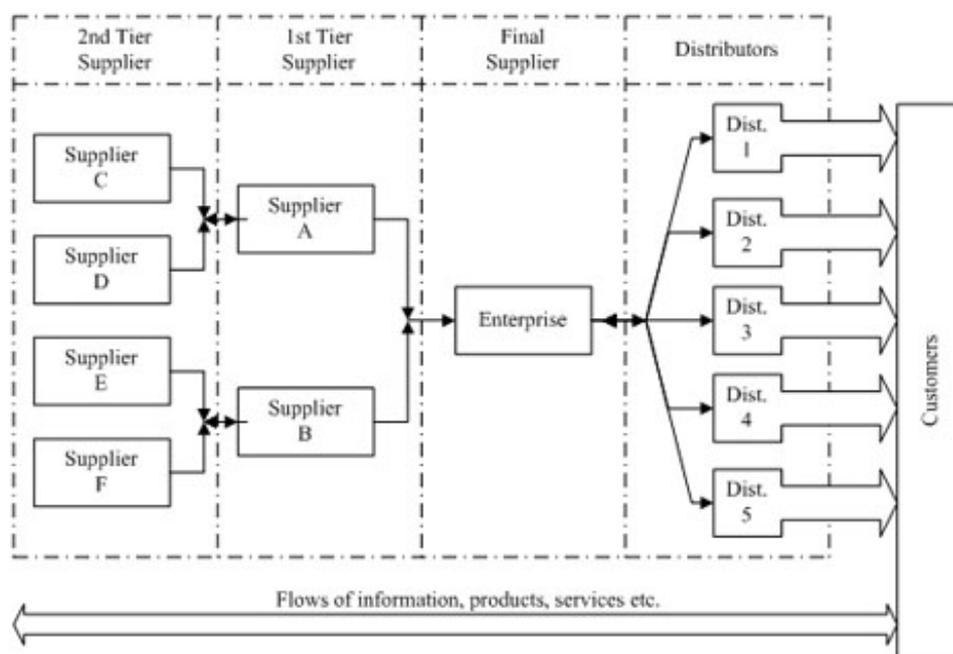
Los proveedores Tier 2 utilizan las manufacturas antes mencionadas, como materia prima para ensamblarlas en un producto cada vez más elaborado, como lo es un arnés eléctrico (conformado por cables, conectores, terminales, cintas adhesivas y diversos componentes más), el cuál posee una función técnica más compleja, como controlar diversos mandos del sistema eléctrico o de potencia de un automóvil.

⁶ El vocablo inglés *tier* significa escalón, grado, nivel, peldaño.

Dichos arneses entonces, representarán la materia prima para las empresas Tier 1, las cuales incorporan componentes más avanzados para desarrollar un sistema aún más robusto al arnés, que en este caso de estudio específico sería el sensor de velocidad de rueda.

De esta manera los arneses representan la materia prima de los proveedores Tier 1 que son aquellos que suministran los sensores de velocidad de rueda directamente a la ensambladora final, conocida en la industria automotriz como OEM⁷, o bien a diversos distribuidores que venderán el producto al consumidor final.

Figura 6. Esquema de cadena de suministro ejemplificando los *tiers* de proveedores.



FUENTE: <http://www.productionscheduling.co.uk/supplychainmanagement.asp>.

Las OEM's, que por ser las que directamente o a través de distribuidores, venden los automóviles al consumidor final, son comercialmente más conocidas que todas las empresas que proveen insumos en los diferentes niveles de aprovisionamiento, como lo son Volkswagen, Mercedes-Benz, Ford, Daimler, Volvo, BMW, Nissan, Mazda, GM, Renault, Chrysler, Toyota, Honda, Peugeot, Hyundai, Audi, etc. De igual forma estas empresas son las que determinan el ritmo de operación a todos los demás eslabones que componen la cadena de suministro.

⁷ OEM = *Original Equipment Manufacturer* (Manufacturero de equipo original).

Dentro de una empresa, el vínculo entre cada uno de estos niveles de aprovisionamiento es el departamento de Cadena de Suministro o comúnmente conocido como departamento de Logística, cuyas diferentes áreas trabajan en conjunto de la siguiente manera: primeramente, el área de administración de clientes recibe los pedidos del cliente, los integra y procesa en el sistema, posteriormente el área de planeación de producción se encarga de programar la manufactura de los requerimientos del cliente por medio del plan de producción, y es ahí donde comienza el trabajo del área de planeación de materiales.

Como ya se ha mencionado anteriormente, esta área se encarga de procurar toda la materia prima necesaria para cumplir con la programación establecida en el plan de producción. Finalmente, entra en juego el área de tráfico que es el proveedor directo interno del área de planeación de materiales y la encargada de realizar el movimiento físico de la mercancía (importación, transportación nacional y/o internacional).

El impacto de los resultados del trabajo del área de planeación de materiales en la cadena de suministro es enorme, debido a que en ésta recae directamente la responsabilidad de mantener un flujo constante de materiales para tener siempre abastecidos los almacenes o puntos de abastecimiento, con las cantidades necesarias a los más bajos costos posibles a fin de soportar los volúmenes de producción programados en el plan de producción.

Es de igual manera responsabilidad de ésta área, el realizar una planeación de abasto moderado de materia prima con el objeto de mantener niveles óptimos de valor de inventario, que se encuentren lo más cercano posible al objetivo establecido por la dirección general de la empresa. Para tal efecto, el planeador de materiales debe apoyarse de cierto tipo de herramientas e indicadores clave (KPI)⁸ que muestren el desarrollo del valor de inventario considerando el valor monetario de las cantidades planeadas a producir, y comparando el consumo planeado contra las compras de materia prima. Este punto es de vital importancia para la compañía debido a que el valor del inventario es uno de los costos fijos más elevados en cualquier empresa.

⁸ KPI = *Key Performance Indicator* (Indicador Clave de Desempeño).

Dada la desaceleración económica actual y la situación de los mercados mundiales, toda empresa se encuentra en búsqueda de estrategias que le permitan disminuir costos directos e indirectos tanto como sea posible. Si analizamos las diferentes áreas y departamentos de cualquier empresa con una estructura tradicional, encontraremos que de entre los departamentos de recursos humanos, finanzas, compras, ventas, ingeniería, logística, calidad y producción; el departamento de logística es un núcleo de control de costos muy importante dentro de la estructura de la empresa, ya que es el que marca la pauta del ritmo al cual debe trabajar toda la parte operativa de la misma y con qué tipo de recursos: *“Logistics drives the plant”*.

Y así pues, un área con las más diversas posibilidades de ahorro y control de costos en la empresa, es precisamente el área de planeación de materia prima.

¿Cuáles son algunos de los procesos del departamento de logística controlados por el área de planeación de materiales, los cuales representan costos relativamente altos?:

- El valor de las compras de materia prima, cantidades, frecuencia y diferentes unidades de empaque,
- El medio de transportación a utilizar (terrestre, marítimo o aéreo),
- La logística del flujo de cada material desde la puerta del proveedor hasta el almacén de la empresa, dependiendo del término de venta negociado por el área de compras (incoterm),
- El valor de inventario de materia prima, etc.

2.1.1. Conceptos básicos para la planeación de materiales.

Para explicar todo lo que conlleva el proceso de realizar la planificación del suministro de materia prima para la producción de la empresa, es necesario esclarecer el plan de requerimientos de materiales conocido como MRP por sus siglas en inglés -Material Requirement Plan-.

El MRP es un sistema para planear y programar los requerimientos de cada una de las materias primas en el tiempo, cantidad y lugar correctos, a fin de cumplir con las operaciones de producción finales que aparecen en el programa maestro de producción.

También proporciona resultados, tales como las fechas límite de llegada a planta para cada uno de los componentes. (ADAM & EBERT, 1992).

La implementación del MRP puede aportar los siguientes beneficios a una compañía (Inventory Solutions Logistics Corp., 2007):

1. Contribuye a reducir niveles de inventario.
2. Evita el desbaste de componentes
3. Mejora la productividad
4. Programación de requerimientos simplificada y mas acertada
5. Reduce costos de manufactura
6. Reduce tiempos de entrega
7. Mejora la eficiencia de la planta
8. Reduce los costos de fletes
9. Mejora el cálculo de los requerimientos de material

Existen varios factores que funcionan como insumos del MRP, de los cuales depende su correcto funcionamiento, siendo los tres primeros los más importantes y de los cuales daremos una breve explicación:

- Plan de producción (Master Production Scheduling)
- Bom ó Lista de Materiales (Bill of Materials)
- Niveles de Inventario
- Tiempos de entrega (lead time)
- Fechas compromiso con clientes
- Nivel de scrap⁹
- Fechas compromiso con proveedores
- Unidades de empaque y cantidad mínima de orden
- Inventario o Stock de seguridad¹⁰

⁹ *Scrap*: Merma o desperdicio

¹⁰ Stock de Seguridad: Es el volumen de mercancías para hacer frente a las fluctuaciones de la demanda, provisiones inexactas, retrasos en la recepción de los pedidos o incidencias en la producción. En otras palabras el stock de seguridad es el nivel de inventario adicional que se reserva “por si acaso”. (URZELAI, 2006).

Plan de Producción: es la programación de las unidades (productos terminados) que se han de producir en un determinado periodo de tiempo dentro de un horizonte de planificación, es por eso que también se le conoce con el nombre de Master Production Scheduling (Programación Maestra de Producción). El horizonte de planeación es el tiempo a futuro en el cual se van a producir los artículos, dependiendo del forecast o visión de requerimientos proveído por el cliente. (ADAM & EBERT, 1992).

Diseñado para satisfacer la demanda del mercado, en el plan de producción se identifican las cantidades de cada uno de los productos terminados y cuándo es necesario producirlo durante cada periodo futuro dentro del horizonte de planeación de producción. Éste proporciona la información focal para el sistema MRP.

Bom ó Lista de Materiales (Bill of Materials): identifica cómo se compone cada uno de los productos terminados, especificando cada una de las materias primas, su secuencia de integración y sus cantidades en cada una de las unidades terminadas. La información más importante que la lista de materiales proporciona al MRP es la estructura del producto.

Esta lista se realiza por cada producto y es elaborada en forma de árbol o matriz conteniendo una descripción de cada una de las partes que componen el producto indicando el número de partes requeridas para cada uno y el nivel o posición que ocupan dentro del árbol. (ADAM & EBERT, 1992).

Inventario: es el stock o acopio de insumos de materias primas, productos en proceso y productos terminados que son mantenidos dentro de una empresa.¹¹ El MRP considera los niveles de inventario de cada una de las materias primas para el cálculo de nuevos requerimientos, ya sea inventario en almacén (stock on hand), inventario en proceso (WIP¹²), e/o inventario en tránsito.

¹¹ www.redepyme.com

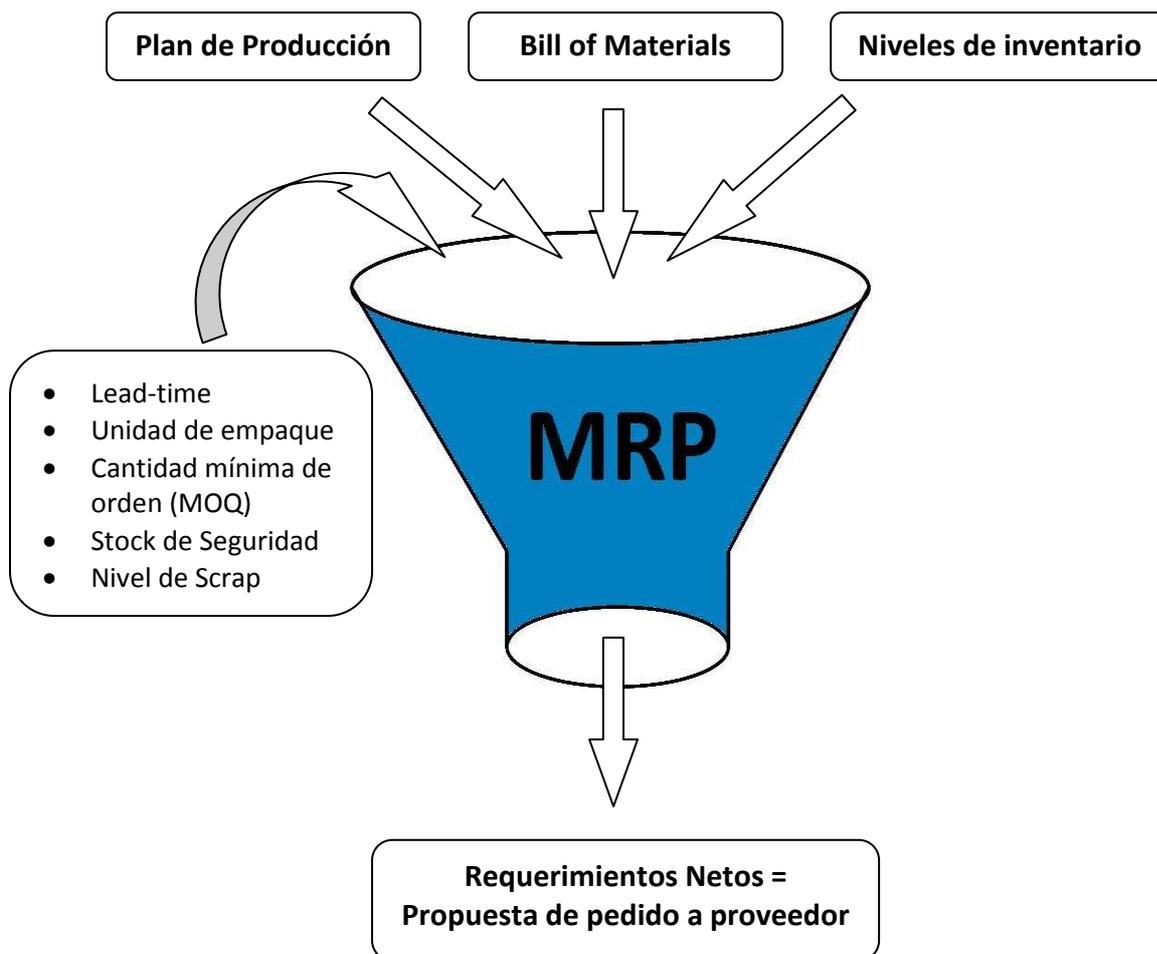
¹² WIP = *Work in Process*: Dicese de todo el inventario disponible que se encuentra en proceso o como amortiguador entre los niveles de producción, es decir, en las líneas de producción y que esta esperando a ser procesado. (ARNOLD, 2008).

2.1.2. El proceso general de planeación de materiales.

Nos dimos a la tarea de investigar el proceso de planeación de materiales de forma teórica, con el fin de encontrar algún proceso común o una guía de pasos. Sin embargo, decidimos desarrollar este punto en base al conocimiento empírico de los autores del presente trabajo de investigación.

El punto de partida para que el planeador de materiales pueda comenzar con su trabajo es el plan maestro de producción, una vez que éste se haya integrado al sistema es entonces tiempo de llevar a cabo la planeación de requerimientos de materiales (MRP) para poder fabricar los productos terminados en las cantidades y fechas marcadas sobre dicha programación de producción.

Figura 7. Funcionamiento del MRP.



FUENTE: Adaptación propia de procedimientos de planeación de materiales en Bombardier Aerospace (2010).

Para que el MRP arroje una propuesta de pedido acertada, primero habrá que alimentar al sistema correctamente con los parámetros que hemos mencionado anteriormente y que a su vez representan los insumos secundarios del MRP: Tiempos de entrega, unidades de empaque y cantidad mínima de orden e inventario de seguridad; tal como se ilustra en la figura 7.

¿Cómo es que se lleva a cabo el cálculo del MRP? En la mayoría de las empresas automotrices actuales, se utilizan softwares como SAP, JD Edwards o KROSY para llevar a cabo dicho cálculo de manera automática, sin embargo, esto depende de la magnitud y organización de la empresa, ya que existen algunas que se basan en cálculos manuales por parte del planeador de materiales.

Independientemente de cómo se efectúe el cálculo del MRP, las siguientes variables son las que generalmente deben de considerarse para la planeación de los requerimientos de materia prima:

$$DD + SS + Scrap - (SOH + Transit) = RN$$

DD = Demanda Dependiente¹³ (plan de producción)

SS = Stock de Seguridad

Scrap = Merma o desperdicio (opcional)

SOH = Stock on hand (inventario disponible)

Transit = Tránsitos

RN = Requerimiento Neto (materia prima a reabastecer)

Una vez que el sistema o el planeador ha terminado el cálculo del MRP, es responsabilidad del mismo planeador de materiales revisar el resultado de este cálculo, ya que esto es solo una propuesta de pedido del sistema, que no necesariamente es la más adecuada, debido a que el sistema trabaja de manera estricta sin tomar en cuenta

¹³ Demanda Dependiente: Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa a través del plan de producción, por ejemplo: aún si se pronostica una demanda de 100 coches para el mes próximo (demanda independiente) la gerencia puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisarán 120 carburadores, 120 volantes, 600 ruedas, etc. La demanda de carburadores, volantes, ruedas es una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

ciertos detalles que sólo el planeador de materiales conoce. Pongamos un ejemplo sencillo utilizando la fórmula antes mencionada:

- (DD) Tenemos un requerimiento por 100 piezas del conector X.
- (SS) Debemos tener siempre en nuestro almacén un stock de seguridad de 15 piezas, como regla.
- (Scrap) Consideremos que planeamos desperdiciar 2 piezas debido a ajustes y pruebas que se hacen en las máquinas antes de empezar el proceso productivo en masa.
- (SOH) Nuestro inventario disponible en este momento es de 80 piezas.
- (Transit) No tenemos ninguna pieza en tránsito en este momento.

Como información adicional:

- Supongamos que hoy es 1 de Enero de 2010, y las 100 piezas del conector X van a ser requeridas por producción para ensamblarse el 11 de Enero de 2010.
- El proveedor se encuentra en Canadá y el tiempo de tránsito del proveedor hasta nuestra planta es 4 días.
- El proveedor vende los conectores X en cajas de 50 piezas, es decir la unidad de empaque es 50 piezas y la cantidad mínima de orden son también solamente 50 piezas, no menos.

¿Cuál y cuándo sería entonces nuestro requerimiento neto (RN)? Es decir, ¿qué cantidad de materia prima del conector X tenemos que pedir a nuestro proveedor para cubrir nuestra demanda dependiente (DD) de 100 piezas y para qué fecha? Si no existiera planeación alguna, sería muy sencillo: si necesitamos 100 piezas y tenemos 80 piezas en nuestro almacén entonces simplemente pediríamos al proveedor la diferencia, que son 20 piezas para ser entregadas inmediatamente.

No obstante, considerando lo anterior, existen muchas variables a considerarse para la planeación de nuevos requerimientos de materia prima, sustituyamos ahora las variables por los valores arriba mencionados:

$$DD + SS + Scrap - (SOH + Transit) = RN$$

$$100 + 15 + 2 - (80 + 0) = 37$$

Esas 37 piezas representan entonces nuestro requerimiento neto, es decir, que tenemos que reabastecer/pedir 37 piezas a nuestro proveedor para cubrir nuestra demanda dependiente. Sin embargo no termina ahí el cálculo del MRP, éste debe tomar en cuenta otros parámetros como el tiempo de entrega (tránsito), unidad de empaque y cantidad mínima de orden.

Como se mencionó anteriormente, en este ejemplo, el proveedor canadiense vende los conectores X en cajas (unidades de empaque) de 50 piezas, por lo que lo más lógico y sencillo es pedir al proveedor una unidad de empaque para cubrir el RN de 37 piezas, sin olvidar que éstas se necesitan en nuestra producción el 11 de Enero de 2010, por lo que el sistema deberá de arrojarnos una propuesta de pedido como sigue:

50 pzs del conector X para el 11 de Enero de 2010

Considerando el tiempo de tránsito arriba proporcionado del proveedor a nuestra planta, la mercancía tendrá que ser embarcada el 7 de Enero de 2010, para que el material esté disponible el 11 de Enero cuando se requiere en producción.

Así pues, luego de haber analizado las propuestas de pedido (en cantidad y fecha de entrega) y el cálculo del sistema materia prima por materia prima, el planeador de materiales deberá entonces liberar, es decir, enviar por medio de EDI¹⁴, correo electrónico ó Fax, cada pedido de materia prima a los diferentes proveedores; y darle seguimiento junto con el proveedor, es decir, asegurarse que el material pedido llegue a tiempo y en la cantidad correcta, es por eso que el contacto con cada proveedor debe ser muy estrecho y constante. Dicho seguimiento representa otra de las actividades principales del planeador de materiales.

Por medio del análisis mencionado anteriormente, el planeador de materiales debe cuidar de igual manera el valor del inventario de materia prima, lo cual representa otra de sus funciones primordiales, es decir, tener la tendencia de pedir siempre las

¹⁴ EDI = *Electronic Data Interchange*, es un intercambio electrónico de datos de computadora a computadora entre socios comerciales, con la finalidad de ahorrar tiempo al eliminar los tradicionales métodos de preparación y envío de información a través de mensajería.

cantidades más justas posibles a fin de cubrir cada requerimiento de materia prima al 100%.

En él recae directamente la responsabilidad de que el valor de inventario se encuentre siempre lo más cercano posible al objetivo fijado por la gerencia, ya que como es sabido, el inventario representa uno de los 7 desperdicios principales de calidad (OHNO, 1978) que debe ser minorizado lo más posible:

- Sobreproducción
- Tiempo de espera
- Transporte
- Sobre procesamiento
- Inventario
- Exceso de movimientos
- Retrabajo y scrap

Si bien el control y ejecución del MRP es la función principal del planeador de materiales, y representa una actividad imprescindible para mantener el proceso productivo; el planeador es responsable igualmente de llevar a cabo diversas actividades más a fin de eficientar sus procesos y ahorrar los mayores costos posibles. Habiendo entonces planteado las funciones principales y los procesos que un planeador de materiales debe controlar, continuaremos con el análisis y la definición del perfil que una persona debe tener para fungir como planeador de materiales en la industria automotriz.

2.2. El planeador de materiales.

Tomando como base lo anteriormente planteado a cerca del área de planeación de materia prima; el planeador de materiales funge como reabastecedor de toda la materia prima para soportar los volúmenes de producción programados, es responsable de definir y analizar los parámetros de reabastecimiento que cumplan con los niveles de inventario y servicio establecidos. Expresado de manera sencilla, el planeador de materiales es la persona encargada de hacer las compras de materia prima para poder producir.

A su vez, tiene como responsabilidad mantener la programación de compras, dar seguimiento y abastecimiento de los materiales directos en tiempo, cantidad y calidad. Es también la primera persona de contacto de la empresa hacia cada uno de los proveedores. Adicionalmente debe buscar la mejora continua en los procesos de cadena de suministro para incrementar la productividad del departamento.

En las empresas de la industria actual, a la persona encargada de llevar a cabo dichas funciones dentro del departamento de logística se le puede denominar de diferentes maneras: planeador de materiales, administrador de proveedores, disponente, seguidor de materiales, expeditador de materiales, analista o agente de logística, etc.

2.2.1. La formación como licenciado en comercio internacional.

Como hemos apreciado durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, a fin de realizar la labor de un planeador de materiales de manera plena y eficiente, además de contar con una formación básica económico – administrativa adquirida (en nuestro caso particular) a través de las asignaturas de un tronco común, es indispensable que la persona cuente con los conocimientos teóricos necesarios al menos en las disciplinas¹⁵ que mencionaremos a continuación y dando a su vez un pequeño ejemplo del por qué son necesarias para la labor del planeador de materiales:

- administración, es de vital importancia que el planeador cuente con las bases necesarias para ser capaz de planear, organizar, dirigir y controlar el abastecimiento de la materia prima.
- comercio internacional, el planeador debe tener conocimiento de conceptos básicos como los incoterms¹⁶ para en caso de alguna situación especial, determine de quién son responsabilidad los costos de transportación, si de él como comprador o del proveedor como vendedor.
- tratados internacionales, en caso de que alguna materia prima tenga que ser importada de un país con el que México tenga algún tratado de comercio

¹⁵ Según el programa de estudios (1999) de la licenciatura en comercio internacional de la Universidad de Guanajuato. <http://www.ugto.mx/sitioug/espanol/licenciaturas/liccomerciointer.asp>

¹⁶ INCOTERMS = Términos de Comercio Internacional

- internacional, el planeador debe al menos conocer los beneficios, ventajas o restricciones de dicho tratado.
- logística, es igualmente de vital importancia que el planeador tenga un amplio conocimiento de logística, debido a que es su decisión el tipo de transporte (terrestre, marítimo, aéreo) a utilizarse para mover físicamente cada materia prima de los diferentes proveedores, dependiendo de la urgencia de la misma, así como conocimiento de cubicaje y gestión de cadena de suministro.
 - administración de la calidad, la cual otorgará al planeador conocimientos imprescindibles en cualquier empresa automotriz actual como el sistema kanban, la filosofía Kaizen, el uso de diversos diagramas de representación de datos, como los diagramas de flujo, de pareto, etc., conocimientos básicos de lean manufacturing¹⁷, poka-yokes, etc.
 - operación y gestoría del comercio exterior, lo cual aportará el conocimiento necesario al planeador sobre el área de tráfico, y el procedimiento y documentación que debe manejarse al realizar la importación de cada materia prima (pedimentos, certificados de origen, cartas de instrucciones, facturación, etc.).
 - sistemas de información, los cuales serán la herramienta primordial para que el planeador pueda llevar a cabo su trabajo, el paquete completo de office (Excel, Word, Power Point, Access, etc.). Actualmente otros sistemas muy comunes en la industria actual como lo son SAP, JD Edwards, etc., deberán igualmente integrar el perfil del planeador de materiales.
 - planeación de las decisiones financieras, el trabajo del planeador consiste también en la toma de decisiones, para las que es necesario analizar la viabilidad financiera de las mismas, como por ejemplo, al tener que decidir el medio de transportación contra el impacto en el valor del inventario al comprar cierta cantidad de alguna materia prima.
 - negociaciones comerciales, si bien no es trabajo del planeador de materiales llevar a cabo negociaciones de precios y cotizaciones de cada materia prima, el planeador debe negociar con cada proveedor asuntos logísticos como lo son, fechas de entrega, costos de transportación en caso de alguna contingencia,

¹⁷ *Lean Manufacturing* = Manufactura Esbelta

- reducción o modificación de unidades de empaque o cantidades mínimas de pedido junto con el departamento de compras, cancelaciones de pedidos, etc.
- contratos internacionales, el planeador deberá conocer en qué consiste un contrato de compra-venta nacional o internacional en el caso de que llegasen a presentarse conflictos o discrepancias entre las partes (planeador = comprador / proveedor = vendedor).
 - mercados de Europa, Asia y/o América Latina, estas asignaturas proporcionarán al planeador las bases necesarias para en caso de tener que tratar con proveedores extranjeros, sepa o conozca aspectos culturales y las diversas maneras de efectuar negociaciones y tratos comerciales con personas de diferente nacionalidad.

De igual manera el perfil de la persona a realizar la labor de un planeador de materiales, deberá estar complementado con conocimiento suficiente de lenguas extranjeras, al menos un alto dominio del idioma inglés. Lo anterior debido al proceso actual que se vive de globalización, en el cual se tiene interacción intercultural con proveedores y contactos de diversos países.

Asimismo quisiéramos destacar el gran enriquecimiento que representaría para el perfil de un planeador de materiales dentro de una empresa transnacional, el contar con experiencia internacional adquirida por medio de estancias académicas o laborales en el extranjero. Como autores del presente trabajo de investigación y como egresados de la licenciatura en comercio internacional por la Universidad de Guanajuato y por la Fachhochschule Dortmund, Alemania, nos gustaría poner como ejemplo nuestro caso en particular, donde encontramos que las siguientes asignaturas¹⁸ complementarían de manera positiva el perfil del planeador de materiales:

- internationales Marketing (mercadotecnia internacional), asignatura que aportará al planeador conocimientos generales del movimiento de los mercados mundiales en caso de tener proveedores y clientes en diferentes países.
- intercultural communication (comunicación intercultural), herramienta fundamental que ayudará al planeador de materiales a llevar a cabo una

¹⁸ Según el programa de estudios (2005) del bachelor en international business de la Fachhochschule Dortmund. <http://www.fh-dortmund.de/de/studi/fb/9/studieng/930/index.php?p=2,1,6,2,1>

comunicación clara y efectiva con sus proveedores en caso de que éstos sean extranjeros, y de esta manera evitar malentendidos y confusiones que pudieran llegar a ocasionar desabastos de materia prima.

- internationale Wirtschaftsbeziehungen (relaciones económicas internacionales), dará al planeador el entendimiento necesario para comprender como el desarrollo de los tipos de cambio puede llegar a afectar el valor del inventario de materia prima, y así aquel pueda implementar ciertas estrategias para reducción de valor de inventario.
- internationales Management (gestión empresarial internacional), complementará los conocimientos del planeador a cerca de la gestión de cadena de suministro en un ámbito internacional y todos los factores que afectarán su labor diaria.
- strategisches Management (gestión empresarial estratégica), otorgará al planeador herramientas necesarias para la implementación de estrategias para la reducción de nivel de inventario planteando objetivos que sean SMART¹⁹: específicos, medibles, realizables, realistas y limitados en tiempo. (STOLZENBERG, 2006).
- Wirtschaftsenglisch (inglés técnico), el cual aportará la habilidad necesaria para que el planeador de materiales pueda entablar conversaciones diversas de negocios en idioma inglés con cualquier proveedor independientemente de su nacionalidad.

Ciertas habilidades deben de complementar el perfil del planeador de materiales, además de los conocimientos teóricos planteados previamente, habilidades que como administrador de proveedores debe manejar al tratar con contactos internacionales diariamente, por esta razón consideramos que una efectiva comunicación intercultural es clave para optimizar el desempeño del área de planeación de materiales en el caso de estudio particular de la presente investigación.

¹⁹ SMART = Siglas en inglés para denotar las características que debe tener un objetivo para que tenga éxito: S – *Specific*, M – *Measurable*, A – *Achievable*, R – *Realistic*, T – *Time limited*.

2.2.2. Una efectiva comunicación intercultural como herramienta indispensable.

Al estar enfocados a empresas alemanas de la industria automotriz en el corredor industrial Silao - Irapuato, es sabido que por la complejidad de las materias primas utilizadas para la fabricación de los productos objeto de esta tesis, existen aún un sinnúmero de proveedores extranjeros que suministran los materiales adecuados para la producción, proveedores con los que el planeador de materiales tiene que tratar diariamente, de las más diversas nacionalidades, culturas e idiomas: proveedores alemanes, estadounidenses, coreanos, brasileños, franceses, japoneses, canadienses, holandeses, árabes, argentinos, austriacos, chinos, mexicanos, italianos, sudafricanos, españoles, hindúes, portugueses, tunecinos, etc.

Muy probablemente el idioma represente la barrera mas grande para lograr una buena negociación con un proveedor extranjero, las compras industriales requieren de un alto grado de lenguaje técnico y es indispensable que tanto comprador como vendedor dominen genuinamente el idioma en el que se comunican. (MERCADO, 2004).

Así pues, uno de los retos más grandes de la labor diaria de un planeador de materiales en su papel de administrador de proveedores y de comprador, es el entablar y sobrellevar una comunicación clara y efectiva con cada uno de sus proveedores, independientemente de la nacionalidad que sean, en la que éstos tengan claras las necesidades de nuestra empresa, nuestra manera de trabajar y de actuar en situaciones difíciles o de contingencia. No es lo mismo tratar alguna situación de emergencia con un proveedor alemán que con un proveedor brasileño, donde un material se requiera urgentemente para evitar un paro de línea.

Tomando este supuesto como primer ejemplo, el proveedor alemán muy posiblemente reaccionará de manera inmediata e independiente ante la urgencia debido a que pertenece a una cultura que se caracteriza por ser de *baja distancia al poder*, y muy probablemente no habrá necesidad de consultar con sus superiores para, en caso de ser aplicable, organizar un flete extraordinario a sus costos para que el material que requerimos urgentemente nos llegue a tiempo; sin embargo el proveedor brasileño, al pertenecer a una cultura de *alta distancia al poder* tendrá que consultar con su superior y obtener una aprobación previa para organizar un flete extraordinario a sus costos,

aprobación que posiblemente tarde en conseguir, tiempo que muy probablemente nos afectará de manera directa, retrasando la entrega del material que requerimos urgentemente.

Deben de considerarse los más diversos aspectos culturales al tratar con cada uno de los proveedores de diferente nacionalidad a fin de que respondan a nuestras demandas de la manera más eficiente posible, y asimismo considerar dichos aspectos culturales para la planeación de nuestros materiales. En el ejemplo arriba citado, hacemos alusión a una de las dimensiones culturales según Hofstede: *distancia al poder*. (1991)

Esta dimensión cultural mide la implicación en el poder que tienen los miembros de una organización. Mientras que en las culturas de *baja distancia al poder* (norte y occidente de Europa y países angloparlantes, etc.) los miembros de la organización prefieren una gerencia democrática y consultativa, donde se implique al personal lo más posible en la toma de decisiones, y donde los empleados esperan tener la libertad y la confianza de la empresa para dejarlos hacer el trabajo para el que, por estar calificados, fueron contratados. Las organizaciones tienen una estructura descentralizada con niveles jerárquicos planos y un número limitado de personal de supervisión. (HOFSTEDE, 1991).

En las culturas de *alta distancia al poder* por el contrario (países latinos, Asia y África), los miembros de sus organizaciones prefieren gerencias más autocráticas, donde el tomar decisiones es tarea de los superiores o gerentes y llevarlas a cabo, de los subordinados. Las organizaciones centralizan el poder tanto como sea posible en pocas manos y los subordinados esperan que se les diga lo que se tiene que hacer, por lo que existe mucho personal de supervisión. (HOFSTEDE, 1991).

Al llevar a cabo cualquier negociación intercultural, o simplemente al entablar una relación de trabajo entre un proveedor y un comprador (planeador de materiales), las negociaciones comparten algunas características universales (HOFSTEDE, 1991):

- Dos o más partes con intereses encontrados.
- Una necesidad común de acuerdo, al esperar una ganancia o la obtención de algo que se requiere por medio de ese acuerdo.

- Un resultado indefinido inicialmente.
- Una necesidad de comunicación entre ambas partes.
- Un control y una estructura de toma de decisiones en ambas partes, en la que los negociadores están ligados a sus superiores o a su forma de constitución organizacional.

El planeador de materiales debe conocer diferentes dimensiones culturales al tratar con sus proveedores extranjeros para que éste sea capaz de llevar a cabo una negociación efectiva independientemente de la nacionalidad del proveedor y así estar un paso adelante y, por así decirlo, educar a los proveedores a nuestra manera de trabajar, ya que para ellos somos el cliente.

Habiendo ya clarificado la primera dimensión cultural (*distancia al poder*), pasamos a la siguiente: *individualismo vs. colectivismo* (HOFSTEDE, 1991). La cual mide que tanto los miembros de una organización se contemplan a si mismos como parte del grupo u organización. En las culturas individualistas (Europa occidental, Estados Unidos y Canadá, Oceanía), las personas son consideradas como independientes y no como partes de un grupo o de una organización, las relaciones cliente-proveedor no implican mucho compromiso, ellos son vistos en función de la satisfacción de las necesidades mutuas, los contratos y negociaciones son superficiales y uno realiza transacciones con otras personas sin conocerlas bien en realidad. Los intereses del individuo prevalecen sobre los intereses del grupo.

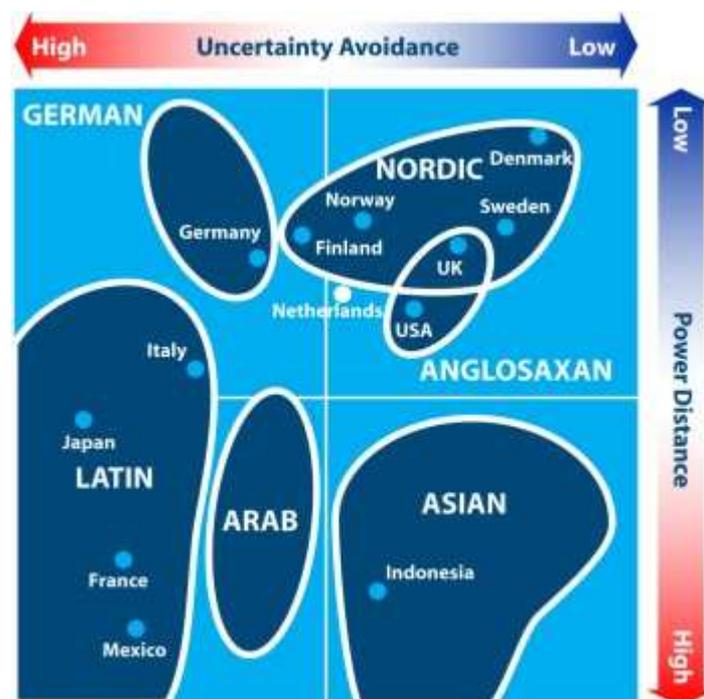
Por otra parte, en las culturas colectivistas (Sur y Este de Europa, Latinoamérica, Asia, África), el compromiso hacia el grupo u organización al que uno pertenece es extremadamente fuerte. Los intereses del grupo prevalecen sobre los intereses del individuo y nada puede llevarse a cabo sin el consentimiento de los demás miembros de la organización. Las relaciones de cliente-proveedor son consideradas como compromisos a largo plazo, las negociaciones sólo se hacen con personas que se conocen bien y en las que se puede confiar.

A continuación la dimensión cultural de *evasión de la incertidumbre* (HOFSTEDE, 1991), la cual denota qué tan comfortable se siente una organización con respecto a la ambigüedad. En organizaciones con un grado de *alta evasión a la incertidumbre* (países

árabes, Alemania, Taiwán, Austria, Pakistán, Japón, Corea, etc.) las negociaciones suelen debilitarse cuando hay muchos cambios, causando ansiedad entre las partes, se deben mantener estándares al tratar con proveedores o clientes, ya que el fuerte de los negocios en organizaciones de esta naturaleza es la estandarización y la calidad, asimismo la comunicación entre las partes es limitada y organizada.

Mientras que en las organizaciones con un grado de *baja evasión a la incertidumbre* (países angloparlantes, Holanda, Escandinavia, la India, Malasia, Singapur, África y algunos países latinoamericanos) las negociaciones son cambiantes ya que a través de los cambios se dan nuevas perspectivas emocionantes, no se mantienen muchos estándares entre proveedores y clientes, por lo que el punto fuerte de los negocios son la innovación y la flexibilidad, de la misma manera, la comunicación entre las partes suele ser frecuente y espontánea.

Figura 8. Mapa cultural según niveles de evasión a la incertidumbre y distancia al poder.



FUENTE: The cultural map of the world. Adapted from Gert Hofstede, (2001).

La siguiente dimensión cultural es *masculinidad vs. feminidad*. (HOFSTEDE, 1991), la cual mide el valor que se le da a tradicionalismos masculinos o femeninos según las culturas occidentales dentro de las organizaciones o empresas. Una organización donde predominan los valores masculinos (Japón, Austria, Alemania, Venezuela, México, Hong Kong, etc.) se caracteriza por estar orientada al éxito y a los logros, y el profesionalismo excluye toda consideración social. En los conflictos sólo hay ganadores y perdedores, siempre se tiene que tener el control de la situación y las decisiones están basadas en hechos reales, las emociones e intuiciones no son confiables.

Por el contrario, una organización donde predominan los valores femeninos (Latinoamérica, Escandinavia, Países bajos, etc.) está más orientada al beneficio y bienestar de todos, y el trabajo es visto como un fenómeno social donde los sentimientos de los individuos son considerados. Se evitan los conflictos a toda costa y se buscan los consensos, las decisiones se basan en el ser sensitivo y tener confianza en la gente.

Por último la dimensión cultural de *orientación a largo plazo vs. orientación a corto plazo* (HOFSTEDE, 1991), que pone en juego la preocupación por el aquí y el ahora, intereses a corto plazo; contra el lento desarrollo de objetivos en un futuro distante, intereses a largo plazo. Mientras que en las organizaciones con *orientación a corto plazo* (países occidentales, sur de Asia, etc.) se lleva a una fuerte fijación de beneficios a corto plazo y rápidas ganancias en los negocios, en las organizaciones con *orientación a largo plazo* (Asia, Brasil, etc.) el éxito y las ganancias se consideran como algo alcanzable en un futuro distante, estrategias a largo plazo y paciencia son características de este tipo de organizaciones.

Durante la actividad laboral diaria de un planeador de materiales, es necesario que éste tenga constante comunicación oral (vía telefónica) y escrita (vía correo electrónico), con cada uno de sus proveedores a fin de asegurarse que cumplan con nuestros requerimientos en tiempo y forma. Para llevar a cabo dicha comunicación diaria de una manera eficiente y clara, y a fin de transmitir nuestras demandas a los proveedores de tal manera que no quede lugar a dudas ni malentendidos, existe otra dimensión cultural

según Edward Hall que le sería de gran utilidad al planeador de materiales conocer: *high context communication vs. low context communication*²⁰ (1989).

El conocimiento contextual, es decir qué tanto las personas conocen, se relacionan e involucran con su medio dentro de su propia cultura, qué tanto comparten e interactúan, es lo que mide esta dimensión cultural. Los contextos son una gran reserva de conocimiento cultural almacenado, del cual no estamos concientes. El contexto es uno de los factores que determinan cuáles son nuestras expectativas a cerca de una conversación.

En las organizaciones de *low context communication* (Europa occidental, norte de Asia, Escandinavia, etc.) las relaciones entre las personas son más restringidas, no existe tanto involucramiento entre la gente, y sólo se intercambia información que es relevante para una situación que esté ocurriendo en ese momento, esto quiere decir que la gente es menos familiar con los demás y por consiguiente no comparten experiencias, ni pensamientos, ni valores. Si se tiene que tratar con un proveedor que pertenezca a este tipo de culturas se le tendrá que proporcionar mucha información explícitamente para que nuestra demanda le quede bien clara.

Por el contrario, en las organizaciones de *high context communication* (Latinoamérica, Europa oriental, Sur de Asia, etc.) existe un nivel más alto de involucramiento entre los miembros de una organización, la gente comparte más tiempo y espacio juntos, por lo que se entienden mejor que en las organizaciones donde el involucramiento es menor. La consecuencia de estos diferentes niveles de intimación e involucramiento es que en las culturas de *high context communication* más cosas se pueden dar por sentadas o por entendidas que en las culturas de *low context communication*.

En aquellas, no siempre es necesario expresar exactamente lo que se quiere decir ya que los demás comparten tantas experiencias y formas de pensar que muchas cosas se pueden dejar sin decirse. Así entonces, el planeador de materiales tendrá que ser más explícito y claro con un proveedor Francés u Holandés por pertenecer a una cultura de *low context communication* al hacerle alguna petición, que con un proveedor Argentino

²⁰ *high context communication vs. low context communication* = comunicación de alto contexto vs. comunicación de bajo contexto.

o Húngaro, por lo que probablemente le llevará menos tiempo al administrador de proveedores la comunicación con sus contactos de culturas de *high context communication*.

El conocer y saber manejar a los proveedores de acuerdo a sus características culturales específicas, llevando una comunicación intercultural efectiva, permitirá al planeador de materiales estar un paso adelante que ellos, y además podrá en cierta manera educar a sus proveedores a fin de que trabajen siempre en beneficio nuestro, mejorando de esta manera el desempeño del área de planeación de materiales y por tanto del departamento de logística.

Precisamente ese mejoramiento en el desempeño del que hablamos es hoy más importante que nunca, considerando los estragos que ha tenido la actual crisis económica en la industria automotriz donde los mercados mundiales se comportan de manera muy irregular (cancelaciones y bajas drásticas en pedidos de clientes, etc.). Es por eso que es trascendental monitorear y medir dicho desempeño constantemente, en todas y cada una de las áreas de una empresa a fin de controlar y minimizar los costos y en cierta manera procurar las mayores ganancias y utilidades posibles.

Como se ha observado, el área de planeación de materiales representa un núcleo muy importante de control y ahorro de costos logísticos en toda empresa, ya que en ella recae la decisión del valor de las compras de materia prima, de cuánto se gaste en transportación, etc., por lo cual resulta altamente indispensable el contar con ciertos indicadores de desempeño que den la pauta y guíen al planeador de materiales para saber dónde es prioritaria su intervención a fin de lograr lo que toda empresa automotriz busca en la actualidad: el ahorro de costos.

2.3. Evaluando el desempeño: Key Performance Indicator (KPI).

Con la finalidad de realizar una evaluación completa del desempeño del área de planeación de materiales, para conocer la posición en la que nos encontramos en cuanto a inventarios, costos logísticos y demás indicadores se refiere, es recomendable hacer uso de ciertas herramientas que midan el desempeño, denominados en la industria actual como KPI por sus siglas en inglés: *Key Performance Indicator*²¹. Los cuales les serán útiles tanto al planeador de materiales para identificar donde debe atacar, como a la gerencia a fin de adquirir un panorama real de los resultados del trabajo de dicha área.

Un KPI representa un concentrado de mediciones que se enfoca en aquellos aspectos del desempeño organizacional que son más críticos para el éxito actual y futuro de la empresa. Los KPIs deben ser monitoreados diariamente o semanalmente. Una medición mensual, trimestral o anual no puede ser un KPI ya que un monitoreo en periodos tan espaciados de tiempo donde muchas cosas pueden suceder no es clave para la empresa. Es por esta razón que los KPIs deben ser actuales y orientados al futuro. Un buen KPI hace la diferencia y tiene la atención constante de la gerencia (PARMENTER, 2007). Al mismo tiempo implica al planeador de materiales y le dice qué tipo de acción necesita llevarse a cabo y en qué momento.

Dado que uno de los principales objetivos del proceso de planeación de materiales es coordinar la cadena de suministro y asegurar que el suministro y la demanda concuerden (CHOPRA & MEINDL, 2004), el planeador puede verificar si esto en realidad ocurre a través de un KPI, es decir lo que el planeador va evaluar con la implementación de dicho KPI es que efectivamente esté comprando la cantidad de materia prima adecuada para cubrir la demanda del plan de producción de la empresa, ni más, ni menos.

En otras palabras este KPI estará representado por una simple comparación entre las cantidades de producto terminado programadas a producirse, y la cantidad de materia prima ordenada para cubrir esa demanda de producto terminado. Esto puede ejemplificarse con la siguiente tabla:

²¹ *Key Performance Indicator* = Indicador Clave de Desempeño

Figura 9. Comparación entre el Plan de Producción y el MRP.

LÍNEA W164	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16	Sem 17	Sem 18	Sem 19
Plan de producción (piezas)	0	3.129	3.500	0	3.350	3.650	3.950	3.950
Cantidad de MRP	0	3.129	3.500	0	3.350	3.650	3.950	3.950
Consumo Planeado (EUR)	0	3.943	4.410	0	4.221	4.599	4.977	4.977

FUENTE: Creación propia (2010).

Como se puede apreciar, los datos que este KPI están expresando es que durante la planeación de producción de estas 8 semanas (semana 12 a semana 19), el MRP se ha calculado correctamente debido a que el planeador de materiales ordenará cantidades de materia prima iguales al producto terminado que se ha programado producir, es decir que demanda y suministro concuerdan. Al mismo tiempo nos proporciona adicionalmente en el tercer renglón, el valor monetario del pedido semanal de la materia prima para esa línea de producción en específico, es decir, el consumo planeado.

En la mayoría de las empresas, la decisión de cuánto comprar es de vital importancia por la relación estrecha de cantidad comprada y uso programado (suministro vs. demanda), además, hoy más que nunca la administración de inventarios se vuelve muy complicada por el medio rápidamente cambiante dentro del cual se realiza la planeación de inventarios y de compras (LEENDERS, 1992), medio en el que existen excesos o faltantes de materiales, en condiciones económicas como las que se viven actualmente lo que puede ser muy poco inventario en un periodo, puede ser demasiado grande en el ciclo siguiente.

Debido a todas estas razones resulta imprescindible el contar con un KPI que permita al planeador monitorear y controlar cómo se va desarrollando el valor de inventario a lo largo del periodo de planeación, y que al mismo tiempo proporcione un indicador clave, ya que la gerencia suele interesarse por la posición del inventario proyectada a cierta fecha determinada o al cierre de cada mes, y es precisamente el KPI de proyección de inventario el que puede proporcionarnos esta información. Sin embargo, se necesitan de antemano ciertos datos y cálculos para el desarrollo de este KPI como lo son:

- El valor del costo de la materia prima de cada línea de producción.
- Las cantidades programadas del plan de producción por periodo, que normalmente es semanal o mensual (STADLER & KILGER, 2008).
- El cálculo del MRP para cada línea de producción conforme a las cantidades de cada plan de producción.
- El objetivo de valor de inventario fijado por la gerencia o la dirección general de la empresa.
- Posición del inventario actual que representará nuestro inventario inicial.

Figura 10. KPI de proyección de inventario.

KPI Proyección de Inventario									
Inventario en EUR al 18.03.2009:	852.186								
		Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16	Sem 17	Sem 18	Sem 19
Consumo planeado / sem	67.187	69.860	41.868	70.128	70.414	74.847	9.235	41.705	
Consumo planeado / día	13.437	13.972	8.374	14.026	14.083	14.969	1.847	8.341	
Valor de los pedidos (MRP)	53.681	15.852	28.841	54.431	42.568	55.343	54.596	50.617	
Desarrollo de Inventario	838.680	784.672	771.645	755.947	728.101	708.596	753.958	762.869	
Objetivo de inventario	820.000	850.000	850.000	850.000	850.000	748.000	748.000	748.000	
Diferencia	-18.680	65.328	78.355	94.053	121.899	39.404	-5.958	-14.869	

FUENTE: Creación propia (2010).

¿Qué significan cada uno de los rubros del KPI de proyección de inventario y cómo se relacionan entre sí a fin de que la información proporcionada nos sea de utilidad?:

- Primeramente el inventario a cierta fecha determinada, es el inventario inicial con el cual comenzaremos la planeación del periodo sujeto a análisis.
- El consumo planeado por semana es el valor de la materia prima que ocuparemos para producir las cantidades programadas en el plan de producción. Esta cantidad se obtiene sencillamente multiplicando el valor de cada unidad de producto terminado por la cantidad a producirse semanalmente. Por ejemplo: si para la semana 12 están programadas a producirse 1000 pzs del sensor de velocidad X siendo que cada sensor X tiene 2.5 EUR de valor de materia prima, el consumo planeado del sensor X para semana 12 será: (1000 pzs) (2.5 EUR) = 2500 EUR.

- El consumo planeado por día es simplemente la división del consumo semanal entre los días que se va a producir, si la empresa sólo producirá de Lunes a Viernes entonces el consumo planeado de materia prima por día del ejemplo anterior será: $(2500 \text{ EUR})/5 \text{ días} = 500 \text{ EUR}$.
- El valor de los pedidos es el valor de materia prima que entrará en nuestro almacén semanalmente, es decir, el valor de la materia prima que el planeador de materiales ha comprado.
- El desarrollo de inventario es entonces el cálculo del valor de inventario con el que cerraremos cada semana, es decir la proyección de inventario. Se obtiene de la siguiente relación: $(\text{inventario inicial}) - (\text{consumo planeado}) + (\text{valor de los pedidos})$, en palabras simples, el desarrollo de inventario es lo que tenemos actualmente en inventario, menos lo que vamos a consumir de ese inventario de materia prima, más lo que vamos a comprar de materia prima.
- El objetivo de inventario representa el presupuesto de inventario que tenemos por cada periodo, el cual es fijado por parte de la gerencia o dirección de la empresa en base a pronósticos de ventas y algunas otras cifras clave.
- Y la diferencia entre el desarrollo de inventario proyectado y el objetivo nos da una visión clara de qué tanto estamos cerca del objetivo, si nos mantenemos debajo o si lo sobrepasamos quedando en números rojos.

Como se observa en la Figura 6, comenzamos la planeación con un inventario inicial de 852,186 EUR, suponiendo que la semana siguiente es la semana 12, entonces estamos planeando consumir materia prima con un valor de 67,187 EUR, lo que representa un consumo diario de 13,437 EUR. Asimismo observamos que en semana 12 entrará materia prima a nuestro almacén con un valor de 53,681 EUR, por lo que al final de la semana cerraremos con un inventario de:

$$(852,186) - (67,187) + (53,681) = 838,680 \text{ EUR}$$

Lo que significa que nos encontraremos 18,680 EUR por encima de los 820,000 EUR que son nuestro objetivo de inventario para esa semana. Es precisamente ahí donde el planeador de materiales tiene que implementar urgentemente algunas medidas para

regresar el inventario a un nivel óptimo. Pero ¿qué medidas podría el planeador implementar a corto, mediano o largo plazo para bajar el valor del inventario?:

- a) Reducir el nivel de compras para el periodo inmediato posterior; en términos sencillos: pedir menos material (en la medida de lo posible y sin afectar el abasto de material para la producción).
- b) Trabajar sobre los tiempos de tránsito, es decir, verificar si vale la pena aumentar los costos de transporte realizando fletes extraordinarios a fin de disminuir el inventario en tránsito, es decir comparar qué impacta más en los costos logísticos: ¿costo de transporte ó valor en el inventario?
- c) Aumentar la frecuencia de embarques, es decir, acordar con los proveedores que nos embarquen materiales tan frecuentemente como sea posible a fin de transferir el costo de inventario a los proveedores.
- d) Disminuir las cantidades mínimas de orden (SCHWETJE & VASEGHI, 2005); con el apoyo del departamento de compras, negociar con los proveedores el pedir las menores cantidades posibles por compra, es decir en lugar de pedir una vez a la semana 1000 pzs de alguna materia prima, pedir 5 veces a la semana 200 pzs, cuestión que va muy de la mano con el punto anterior.
- e) Reducir los inventarios de seguridad (SCHWETJE & VASEGHI, 2005), si es que existiese alguno.
- f) Dependiendo de las reglas y normas de cada empresa, se puede hacer un análisis de materiales obsoletos y excesos que por alguna razón tengamos en nuestro inventario y que puedan ser transferidos o vendidos a otras plantas hermanas de la misma compañía, a clientes, a los mismos proveedores o a algunos otros competidores que pudiesen utilizar las mismas materias primas.

Así pues, cada una de las acciones para reducción de inventario que el planeador de materiales implemente, deben ser cuantificadas en valor monetario con la finalidad de apreciar cómo se verán reflejadas dichas acciones sobre el valor de inventario. Esto será otro indicador clave de desempeño del departamento, que nos mostrará los esfuerzos que estamos llevando a cabo a fin de reducir nuestro valor de inventario por medio de la implementación de dichas acciones.

Sin embargo el inventario no sólo es medido en términos de valor monetario, en la mayoría de las empresas es igualmente importante el contar con un indicador que mida el inventario en “días de inventario”²², esto quiere decir cuántos días nos alcanzará el inventario que tenemos en cierto punto determinado para cubrir los volúmenes de producción, o bien, cuanto tiempo el inventario se quedará en el sistema (BERMAN & KNIGHT, 2006); y de la misma manera que existe un objetivo de inventario en dinero, existe también un objetivo de inventario en días de inventario.

Asimismo existen algunos otros KPIs que si bien no se generan del resultado del trabajo del área de planeación de materiales, sirven como información adicional para fines de planeación del abasto de materia prima, como lo es el KPI de Scrap, el cual indica los niveles de scrap (merma o desperdicio) ya sea por línea de producción, por producto, por materia prima, etc., en valor monetario. Así el planeador puede valerse de este KPI para verificar qué materias primas tienden a desperdiciarse en mayores cantidades, y de esta manera poder tomar las medidas necesarias para no desabastecerse.

Habiendo una vez planteado diversos puntos de importancia a cerca de la evaluación del desempeño en el área de planeación de materiales, a través de ciertos indicadores clave de desempeño (KPIs), resulta altamente necesario el resaltar la interacción que tiene el área de planeación de materiales con su parte operativa y su parte comercial dentro de la empresa, a fin de identificar algunas otras áreas de oportunidad adicionales, en las que es potencialmente posible optimizar los procesos del área.

2.4. Parte comercial y operativa del área de planeación de materiales: Compras y Tráfico.

En cualquier transacción de compra-venta que se lleve a cabo, existe siempre una parte comercial y una parte operativa; la comercial es aquella que se encarga de la fijación de precios, en base a volúmenes de compra, tipo de productos, servicio, etc., de establecer formalidades comerciales como los contratos, acuerdos, cláusulas, incoterms, etc. Y una vez fijados estos parámetros y establecido el lado comercial de la negociación, es entonces tiempo de gestionar la parte operativa, a fin de que los productos o servicios

²² En la mayoría de las empresas actualmente término conocido con los vocablos ingleses y abreviaturas: *days on hand (DOH)*, *days on stock (DOS)* ó *days in inventory (DII)* (BERMAN & KNIGHT, 2006).

que hemos comprado nos sean suministrados en el punto específico donde se requieren. (MERCADO, 2004).

En las empresas actualmente, la parte comercial de cualquier negociación es responsabilidad del departamento de compras; y la parte operativa encargada del movimiento físico de las mercancías adquiridas es el área de tráfico (MERCADO 2004). Si imaginamos un esquema de la interacción que tienen estas dos áreas con el área de planeación de materiales, encontraremos que la planeación de materiales se encuentra en algún punto intermedio entre ambas.

Figura 11. **Interacción entre Compras, Planeación de Materiales y Tráfico.**



FUENTE: Creación propia (2010).

Compras determina, según informaciones y especificaciones proporcionadas por el área técnica, qué materiales comprar y a qué precio, y a su vez pone a disposición del área de planeación de materiales una cartera de proveedores de los cuales podemos requerir cada materia prima, es entonces trabajo del planeador de materiales el gestionar todo el abasto de materia prima para la producción, para que así el área de tráfico se encargue de hacer los movimientos físicos y operaciones necesarias (ya sea de importación o de transportación terrestre, marítima y/o aérea) a fin de que los materiales requeridos por planeación de materiales lleguen físicamente en los tiempos y lugares marcados. Analicemos a continuación aspectos fundamentales inherentes a la interacción de ambas áreas por separado con la planeación de materiales.

Interacción de Compras con la Planeación de Materiales.

Compras es un área crítica para la gestión efectiva de logística y la planeación de materiales. Es la primer interfase entre el proveedor y la empresa (DAY, 2002). Compras es el área que constituye el portal hacia los proveedores a fin de que las demás

áreas de la empresa, entre ellas logística y planeación de materiales, entren en contacto con sus contrapartes dentro de la organización de los proveedores. (LEENDERS en DAY, 2002).

En la actualidad, una de las responsabilidades principales del departamento de compras es determinar el número de fuentes (proveedores) que deben existir para cada materia prima o servicio, y qué tipo de relación deberá de llevarse con cada proveedor, el departamento de compras no dará el mismo nivel de atención a todos los proveedores (DAY, 2002).

Una estrategia clave para el éxito del área de compras y que afectará directamente, optimizando el desempeño del área de planeación de materiales, es la concentración en solo pocos proveedores. Actualmente muchas empresas adquieren alrededor del 80% de su volumen total de compras de solo el 20% de sus proveedores. (SCHWETJE & VASEGHI, 2005).

Algunas empresas con un área de compras más eficiente, han seguido el modelo de muchas organizaciones japonesas, concentrando el 80% de su volumen total de compras con menos del 10% de su cartera de proveedores, siendo capaces de esta manera, de reducir sus costos de compras de manera significativa. ¿Qué beneficio representa esto para el área de planeación de materiales? Que a través de esta concentración en pocos proveedores no solo se simplifica el trabajo que representa el gestionar a varios proveedores, sino que también la intensidad de la relación con los proveedores clave se vuelve más fuerte. (SCHWETJE & VASEGHI, 2005).

Así pues, dentro de las principales funciones del área de compras según Montoya (2002) recaen:

- Búsqueda, atención y gestión de proveedores.
- Recepción de muestras y cotizaciones para nuevos productos.
- Análisis y definición de nuevos productos en conjunto con el área técnica de la empresa.
- Generación y análisis de listas de precios.

- Negociación de condiciones de pago y descuentos.
- Hacer investigaciones de mercado.
- Análisis de la rentabilidad de los productos y proveedores.
- Verificar el cumplimiento logístico de los proveedores en cuanto a órdenes de compra, fechas, cantidades y calidad.
- Revisar la calidad en el servicio de los proveedores.
- Aplicar estrategias que permitan mejorar las utilidades de la empresa.

En este orden de ideas, podemos apreciar que la mayoría de las funciones principales del departamento de compras son de índole comercial; como se mencionó anteriormente, Compras es el portal de la empresa hacia los proveedores y debe trabajar de manera muy estrecha con planeación de materiales a fin de ambos ser capaces de eficientar sus procesos.

En el supuesto de la adquisición de un nuevo producto (materia prima), una vez que compras ha terminado su trabajo (búsqueda y selección del proveedor, cotización, negociación de precio y condiciones de pago, obtención de muestras, etc.) entra el rol de planeación de materiales para asegurar el abasto de dicha nueva materia prima, para lo cual es necesaria la intervención del área de tráfico para toda la parte operativa del proceso.

Interacción de Tráfico con la Planeación de Materiales.

Como se mencionó en el capítulo 1 del presente trabajo de investigación, el área de tráfico gestiona todas aquellas actividades y operaciones implicadas en la distribución física de mercancías (MERCADO, 2001), en este caso particular, de materias primas; entendiéndose como operaciones, la transportación terrestre, marítima o aérea, despachos de importación y exportación, y demás operaciones relativas a los procedimientos de gestoría de comercio exterior. Entre las principales responsabilidades que generalmente llevan a cabo de manera conjunta el área de tráfico con el área de planeación de materiales resaltan las siguientes:

- Análisis de las mercancías a importarse, o comprarse de proveedores nacionales: identificación de pesos, volúmenes, costos, tipo de materiales, tiempos de vida, etc.
- Trazar rutas de transporte y consolidación de carga a través de creación de Milk-Runs.²³
- Selección de medios de transporte.
- Supervisión, seguimiento y rastreo de embarques.
- Confirmación y recepción de embarques.
- Control de gastos extraordinarios ocasionados por fletes y acarreos, etc.

Asimismo, las siguientes funciones representan algunas de las principales que únicamente son responsabilidad del área de Tráfico:

- Búsqueda, cotización y contratación de transportistas.
- Adecuaciones de embalaje y empaquetado de los materiales a transportarse (si aplica).
- Trámites aduaneros, cruces y documentación correspondiente.
- Clasificación arancelaria de las mercancías a importarse en conjunto con el agente aduanal.
- Ejecución física de los envíos y embarques.
- Retroalimentación y gestión de servicios post-venta de transportistas y forwarders.
- Emisión de reportes de costos logísticos.
- Control de inventarios según legislación interna (en el caso de México, de acuerdo con el anexo 24 de la Ley Aduanera).
- Revisión de comercio exterior, es decir, aplicación de reglas de origen, tratados internacionales, programas de fomento industrial (esto con la finalidad de reducir el monto por concepto de pago de impuestos).
- Auditorías de comercio exterior.

²³ *Milk-run*: o “corrida de lechero” en español, es una serie de recolecciones de mercancía programadas en cierto horario previamente establecido con varios proveedores. En lugar de usar nuestro almacén como punto central con transportes yendo y viniendo de un solo proveedor con cargas completas de la misma mercancía, se utilizan transportes que hacen una ruta recolectando mercancía de diferentes proveedores con diferentes cantidades, a fin de traer las cantidades más justas posibles para cubrir nuestros niveles de producción. (BAUDIN, 2004).

- Revisión periódica de tarifas con proveedores de servicio de transporte.
- Gestión de requerimientos de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público específicos al área de comercio exterior.
- Reportes mensuales al INEGI.

En este orden de ideas, entre las operaciones que son responsabilidad conjunta de tráfico y planeación de materiales, aquellas que tienden a poseer un potencial para la optimización a los procesos del área de planeación de materiales destacan:

- El trace de rutas y consolidación de mercancías ya que de esta manera se reducen los costos de transportación y se tiene de cierta manera control sobre el lead-time de cada materia prima, haciéndolo predecible (BAUDIN, 2004).
- Selección de medios de transporte, ya que dependiendo de la urgencia de cada material, se elegirá el transporte mas adecuado (terrestre, marítimo o aéreo) y según el medio a utilizarse, será el monto que pagaremos por el servicio de transporte, así el planeador debe manejar la tendencia a realizar su planeacion de materiales de tal manera que siempre se utilicen los medios de transporte mas económicos posibles.
- Control sobre los costos logísticos extraordinarios por medio de un buen seguimiento y control de embarques en tránsito, ya que de esta manera se evitan contingencias (retrasos, problemas con transportes, etc.) que pudieran llegar a ocasionar algún transporte especial²⁴ o movimiento extraordinario²⁵, y por los cuales la empresa tendrá que pagar dinero extra por servicios que no estaban contemplados.

En rasgos generales, de la manera como podemos concebir la principal interacción e interdependencia que tienen el área de planeación de materiales con el área de tráfico es entendiendo la idea, de que planeación de materiales programa las compras de cada materia prima, decidiendo de qué proveedor, en qué tiempo y, eventualmente, por qué

²⁴ Un transporte especial es un flete extraordinario que se prepara para el traslado de cierta mercancía, utilizando una vía alterna (generalmente más rápida y por lo tanto más costosa) diferente al transporte que normalmente se utiliza para trasladar dicha mercancía hacia nuestro almacén.

²⁵ Entiéndase por movimiento extraordinario a toda aquella operación que represente un gasto que en condiciones normales de transportación de mercancías no sería necesario, tales como: pagos de transportes especiales, servicio extraordinario en aduana, pago de peajes, desconsolidación extraordinaria de contenedores en puerto, etc.

medio de transporte; y una vez hecha dicha programación de compras, tráfico se encarga entonces de trasladar físicamente al punto especificado por planeación de materiales, cada una de las mercancías pedidas, ya sea que se requieran transportes nacionales, internacionales y/u operaciones de importación. En otras palabras, podemos concebir a tráfico como el proveedor interno de servicios logísticos.

Una vez habiendo abarcado detalladamente todo el proceso de planeación de materiales, y diversos aspectos inherentes a la mejora en los procesos de esta área y de su papel dentro del departamento de logística, nos enfocaremos en el siguiente capítulo a tratar específicamente todas las áreas de oportunidad identificadas y propondremos múltiples alternativas de mejora, para finalmente evaluar el probable impacto que pudieran tener éstas sobre los procesos del área de planeación de materiales, todo con el propósito de optimizar el desempeño del departamento de logística, siendo dicho fin el objeto del presente trabajo de investigación.

VI. CAPÍTULO 3

ALTERNATIVAS DE MEJORA

A lo largo del avance del presente caso de estudio, además de haber establecido y desarrollado conceptos primordiales sobre la industria automotriz en México, la gestión de cadena de suministro, el papel de la logística, y haber descrito detalladamente todos los procesos del área de planeación de materiales; hemos detectado diversos aspectos y áreas de oportunidad que poseen cierto potencial para alcanzar el objetivo planteado para el presente trabajo de tesis: identificar posibles mejoras a la labor de un planeador de materiales a fin de optimizar el desempeño del departamento de Logística.

De esta manera y valiéndonos de la temática desarrollada anteriormente, nos dimos a la tarea de detectar, de primera mano, las múltiples áreas de oportunidad en los procesos de la planeación de materiales, y posteriormente proponer diversas ideas de mejora en todas aquellas áreas en las que es potencialmente factible optimizar alguno de dichos procesos, lo cual se verá reflejado en los resultados del departamento de logística. Asimismo se conducirá un análisis acerca de la viabilidad de las propuestas expuestas, así como su probable impacto hacia el objetivo principal de este proyecto.

3.1. Áreas de oportunidad detectadas.

1. Pluralidad y Complejidad de Proveedores. Para la fabricación y ensamble de arneses eléctricos y sensores de velocidad de rueda en empresas alemanas del corredor industrial Silao – Irapuato, se utilizan en la actualidad un amplio número de materiales que se adquieren de diversos proveedores ubicados en las más variadas regiones alrededor del globo (Europa, Asia, Medio Oriente, Sudamérica, África), esto por la misma complejidad de los productos que hace que las empresas se inclinen a utilizar los mismos proveedores que utilizan para sus centros manufactureros en Europa. Sin embargo, esto hace que para las fábricas ubicadas en este corredor industrial, los costos logísticos (transportación, inventario, importación, etc.) y los costos de planeación sean muy elevados, por la lejanía geográfica de los proveedores.

Por un lado, los costos de transportación se elevan por la obvia razón de la necesidad de transportar el material vía marítima o aérea hasta nuestro almacén; los costos de inventario se incrementan debido a que los lead-times son más largos, y por lo tanto la empresa tendrá que cargar con un nivel de inventario en tránsito mas elevado; y evidentemente habrá que pagar impuestos de importación al introducir mercancías extranjeras al territorio nacional las cuales serán ensambladas, modificadas o integradas a un nuevo producto.

2. Insuficiencia en la comunicación con la administración de clientes y planeación de producción. Por la instalación relativamente reciente de empresas alemanas en este corredor industrial, es decir, por el hecho de ser empresas jóvenes en México, aún se observan frecuentemente problemas derivados de una comunicación insuficiente entre las áreas de administración de clientes y/o de planeación de producción, con el área de planeación de materiales. Lo que se pretende dar a entender con esto, es que varias de estas empresas, por su calidad de “nueva empresa” en este corredor industrial, están aún en el proceso de implementar sistemas de mejora continua y de alcance de la excelencia, que les permitan resolver dichos problemas de comunicación entre las diferentes áreas de la empresa.

Esta carencia en la comunicación entre administración de clientes / planeación de producción y planeación de materiales de la que hablamos, se ve reflejada en que en repetidas ocasiones, y por la inestabilidad actual del mercado automotriz, se llevan a cabo cambios repentinos e imprevistos en la planeación de producción sin previo aviso al área de planeación de materiales, y sin considerar el proceso de MRP que se tiene que efectuar con anterioridad: cálculo de cantidades, lead-times, fechas y plazos de entrega, etc. Afectando esto directamente de 2 posibles maneras:

- Falta de alguna materia prima en producción, ocasionando un paro de línea e interrupción del proceso productivo.
- Sobre-abasto de alguna materia prima ocasionando valores de sobre-inventario y por lo tanto pérdida de dinero.

3. Tráfico como proveedor interno de servicios logísticos. Debido a la misma razón arriba mencionada sobre la calidad de “nuevas empresas” de las compañías objeto del presente caso de estudio, en muchas de éstas, aun no se tiene una interrelación tan fuerte entre planeación de materiales y tráfico, lo que en repetidas ocasiones impedita la maximización en el ahorro de costos logísticos. Lo anterior porque varias veces no se tiene una programación de transportes bien establecida; porque tráfico no necesariamente conoce físicamente los materiales y por lo tanto es difícil elegir el medio de transporte más adecuado y menos costoso; porque no se da un seguimiento conjunto a embarques en tránsito lo que puede llegar a ocasionar retrasos o faltas de material, etc.
4. Desapego de Compras hacia la optimización de procesos logísticos. Se ha observado que en varias empresas, el departamento de Compras se enfoca demasiado en la obtención de los precios mas bajos posibles para cada uno de los números de parte de materia prima, o en diversos otros temas de índole comercial, dejando de lado el mejoramiento de ciertos aspectos en materia logística que podrían representar un ahorro considerable de costos para la empresa, esto puede deberse a desconocimiento por parte de los compradores, o bien por insuficiencia en la comunicación entre planeación de materiales y compras.

5. Nivel de preparación del planeador de materiales para fungir como administrador de proveedores específicamente en el tipo de empresas caso de estudio. Sabiendo lo anteriormente planteado a cerca de la complejidad de las materias primas utilizadas para la fabricación de arneses eléctricos y de sensores de velocidad de rueda, y por lo tanto el gran número de proveedores de los cuales se adquieren estos materiales; el planeador de materiales se ve obligado a tener contacto diariamente con personas de múltiples nacionalidades e idiomas. Lo que muchas veces representa una cierta barrera a la comunicación si el planeador no está lo suficientemente preparado para tratar con personas de diferente nacionalidad; o bien una cierta dificultad para dar a entender plenamente a los proveedores las necesidades específicas de la empresa.

6. Poca o nula evaluación del desempeño del área de planeación de materiales. Aún existen algunas empresas que carecen de un sistema, o bien un procedimiento para evaluar periódicamente el desempeño del área de planeación de materiales, es decir, una guía que proyecte la posición en la que nos encontramos, hacia donde queremos llegar y qué tanto afectarían las acciones preventivas o correctivas que eventualmente implementemos.

7. Retraso en el manejo de la informática como aliado para optimización de los procesos. Si bien es cierto que las empresas instaladas en el corredor industrial Silao - Irapuato cuentan con el know-how de sus compañías hermanas o corporativos alrededor de México y el mundo, también es cierto que en la mayoría de las ocasiones, éste conocimiento compartido nunca llega a un detalle de la operación diaria. Se proporciona información general sobre procesos (mayormente sobre el producto en si al que la empresa estará dedicada a producir) pero, a pesar de que muy probablemente en alguna otra locación de la misma compañía existan métodos más avanzados o tecnológicamente desarrollados para la mejora de procesos en el resto de los departamentos como son logística, finanzas, recursos humanos etc., este tipo de información no es compartida a los “nuevos” complejos productivos, simplemente porque al inicio o arranque de operaciones, no existe la necesidad de intentar abarcar detalles que sólo el tiempo podrá dar a conocer.

3.2. Evaluación de la viabilidad de las posibles mejoras y su probable impacto.

Como se menciona en el sub-índice anterior de este capítulo, se han detectado posibles rubros de mejora en el área de planeación de materia prima, sin embargo no se debe dejar de lado el hecho de que cada área de oportunidad conlleva un gran número de ventajas y desventajas, por lo que se decidió evaluar qué tan viable puede ser la aplicación de nuevos procesos para atacar un punto específico y poder determinar en qué casos, el beneficio es mayor al costo proyectado y viceversa.

Área de Oportunidad: Pluralidad y Complejidad de Proveedores.

Propuesta: Relocalización, disminución y concentración de proveedores.

A pesar de que en el orden natural de la globalización se busque una interacción cada vez más cercana, fácil y rápida entre diferentes puntos del globo, cuando hablamos de la movilización física de mercancías, las compañías fleteras no dan por sentado las distancias que hay por recorrer y los tiempos que se deben cumplir. Es por esto que desde un punto de vista logístico, a mayor cercanía entre proveedor y cliente, menor será el impacto financiero de las operaciones realizadas. Sin embargo, para que una compañía pueda decidir entre un proveedor regional o uno ubicado a una mayor distancia, también debe considerar el valor de la mercancía, ya que existen ocasiones en que el impacto financiero de un flete entre dos puntos remotos en el mundo, se ve absorbido por un ahorro en el valor de la mercancía si se compara con el precio ofertado por algún proveedor local.

Ejemplo: El material “X” lo pretende comprar una empresa en Silao y tiene dos opciones como proveedores. El proveedor “A” en Europa ofrece el producto “X” a un precio de \$5. Prorrateando el volumen en millares, el costo logístico por pieza es de \$0.25. El costo total de comprar el producto “X” en Europa, es de \$5.25 por pieza. El proveedor “B” en Monterrey ofrece el producto a un precio de \$6. Prorrateando el volumen en millares, el costo logístico por pieza es de \$0.10. El costo total de comprar el producto “X” en Monterrey, es de \$6.10 por pieza contra los \$5.25 del proveedor europeo.

Es claro que cuando se trata del caso contrario, en el que el proveedor más cercano ofrece un precio más económico, la decisión de reasignar el producto al proveedor local es inminente.

Otro factor a considerar para la reasignación de materiales a nuevos proveedores, es que la concentración de fuentes de aprovisionamiento, sobrelleva un aumento en el poder de negociación del cliente. Es decir, a mayor cantidad de negocio otorgada a un mismo proveedor, mayor será la posibilidad de exigencia del cliente, mayor factibilidad para reducciones de precios pactados originalmente con un volumen de operaciones menor, entre otras. En adición a esto, logísticamente hablando, al existir menos puntos geográficos para realizar algún movimiento, menor será el costo de las operaciones, dando como resultado un incremento en el ahorro de gastos, que como se mencionó en el primer capítulo del presente trabajo de investigación, es el objetivo final que buscan las empresas cuando el flujo normal de la actividad no proyecta una ganancia pura.

Área de Oportunidad: Insuficiencia en la comunicación con la administración de clientes y planeación de producción.

Propuesta: Mejora en los canales de comunicación dentro del departamento de Cadena de Suministro (Logística) / Capacitación a todas las áreas sobre el impacto de su trabajo en el resto del departamento.

Como se mostró en la Figura 5 del capítulo 1, los 3 pilares de la Cadena de Suministro, la administración de clientes, la planeación de producción y la administración de proveedores (o planeación de materiales) se interrelacionan. Sin embargo la planeación de producción es el vínculo entre las otras dos áreas, convirtiéndola en el canal de comunicación para la toma de decisiones hacia la satisfacción de la demanda del cliente. Por lo tanto, cualquier decisión que se tome sin informar al resto del departamento, traerá repercusiones de mayor o menor grado dependiendo de la situación.

En la mayoría de las ocasiones, las áreas no son capaces de medir el efecto que su trabajo traerá al resto de sus colegas, simplemente por el desconocimiento de los procesos alternos a su trabajo regular. Si se da un entrenamiento básico a cada eslabón de la cadena de suministro dentro de una empresa, sobre las actividades y el trabajo que

realizan las otras partes, la comunicación será diferente, ya que cada persona será conciente de las actividades que el resto del equipo tiene que hacer dependiendo de cada decisión que se tome.

Ejemplo: Planeación de producción (MS – Master Scheduler para este ejemplo) decide alterar el plan de producción (PP para este ejemplo) de acuerdo a lo que estaba planeado al inicio de semana. El plan original dictaba que habría una producción de 5,000 piezas del producto “AA” y 2,000 piezas del producto “DD”. Ambos productos terminados (FG - Finished Goods para este ejemplo) necesitan de la materia prima (RM - Raw Material para este ejemplo) “ZZ”. El FG “AA” lleva 1 pieza de la RM “ZZ” y el FG “DD” utiliza 2 piezas de la RM “ZZ” es decir, del material ZZ se necesitan: 5,000 para AA + 4,000 para DD.

De acuerdo a este plan, 10,000 piezas de “ZZ” serían suficientes para cubrir la demanda del plan de producción y habría un 1,000 de stock de seguridad. Sin embargo después del cambio en el PP, el MS decidió producir 5,000 piezas de “DD” y solamente 2,000 de “AA” lo que en cantidad de piezas del material ZZ significa: 2,000 para AA + 10,000 para DD. Si este cambio en el plan de producción no es notificado en tiempo al planeador de materia prima (SA - Supplier Administrator para este ejemplo) sucederá lo siguiente:

- ≡ El MS no sabrá que no existe suficiente RM para cubrir su PP modificado,
- ≡ La línea de producción detendrá su proceso debido a la falta de RM,
- ≡ El MS tendrá que notificar al administrador de clientes que el FG no se produjo y por lo tanto no se podrá satisfacer la demanda del cliente.

Si el MS hubiera consultado desde un inicio con el SA este cambio en el PP, se habría detectado en tiempo el problema buscando una posible solución alterna, con la cual, el cliente y la producción en sí, no se vieran afectados abruptamente sin causar pérdidas monetarias por las interrupciones en el flujo de producción normal.

Área de Oportunidad:	<u>Tráfico como proveedor interno de servicios logísticos.</u>
Propuesta:	<u>Ampliar el entrenamiento al área de tráfico sobre actividades básicas de la planeación de materia prima y procesos generales de la empresa.</u>

Lamentablemente, no todo el personal laboral de una planta productiva, tiene conocimiento acerca de los productos que en aquel lugar se manufacturan. En el caso del área de tráfico, es muy común que esto suceda, ya que al recibir ellos la información procesada y necesaria para efectos de operación aduanal, no se ven en la necesidad de ir más allá para realmente conocer físicamente lo que se declara en documentos. El conocer de primera persona las mercancías con las que se trabaja, incluso a un nivel administrativo en donde no se requiere la interacción física con los objetos, permite al individuo formularse una imagen mental de la solución a algún problema que se presente o a optimizar la forma en la que se siguen ciertos procesos de forma habitual.

Así mismo, el personal del área de tráfico, tiene una percepción del sentido de la urgencia diferente a la de un planeador de materiales, ya que desconoce la cadena de procesos a seguir una vez terminada su participación en el flujo de materiales.

Ejemplo: El planeador de materia prima espera recibir un embarque de un material delicado proveniente de Países Bajos el día Martes a las 21:00. Después de dos días de tránsito, el Martes por la mañana el material se encuentra en la aduana de Guadalajara listo para ser liberado y posteriormente transportado a la planta productiva en Irapuato. A pesar de conocer la urgencia, el agente de inbound (llamado así a la persona del área de tráfico de la misma empresa del planeador de materiales) decide dar prioridad a otras actividades aún cuando sabe que esto ocasionará que el material llegue mínimo 2 horas después de lo que el planeador de materia prima lo espera, pues no considera que dos horas sean relevantes para un proceso productivo que se realizará durante toda la madrugada del día Miércoles, para poder ser enviado al cliente final como producto terminado el día Jueves por la mañana. Al llegar el material el Martes a las 23:30, el planeador de materia prima notifica al agente de inbound que éste retraso tendrá entre otras las siguientes repercusiones:

- ≡ Por ser un material delicado, debe pasar por un proceso de inspección antes de poder ser usado en la producción normal.
- ≡ El personal de inspección, termina su jornada laboral a las 23:00, por lo tanto al momento de llegada de material, no hay trabajador alguno que pueda realizar el proceso de inspección.
- ≡ La producción se detiene el Martes por la noche y no podrá reanudarse hasta contar con ese material delicado una vez que fue inspeccionado.
- ≡ El material es inspeccionado a la mañana siguiente, pero se han perdido 8 horas de producción, lo que representa un gasto para la empresa de mínimo 1,000 USD por hora.
- ≡ Debido a las 8 horas de tiempo muerto, la producción no esta lista para el Jueves en la mañana, lo que significa que el cliente no recibirá en tiempo el producto.
- ≡ El cliente detiene operaciones por falta de este producto reportando un costo mínimo de 10,000 USD por hora que tendrá que pagar el proveedor, además de las penalizaciones por fallas en servicio a cliente y entrega oportuna, lo que eventualmente significa un deterioro en la relación cliente - proveedor y probablemente la disminución de posibles nuevos proyectos otorgados por el cliente.

Es por eso que al tener conocimientos básicos sobre las actividades de un planeador de materia prima, el personal del área de tráfico puede tener un mejor entendimiento de la toma de decisiones que aquel hace, los tiempos limitados con los que se cuenta y el impacto de su trabajo a lo largo de la cadena productiva.

Área de Oportunidad: Desapego de Compras con respecto a la optimización de procesos logísticos.

Propuesta: Fusión / elevada interacción entre el departamento de Compras y el departamento de Logística.

Entre los principales aspectos logísticos con potencial de optimización por parte de compras, podemos observar: la concentración del abasto de materia prima en el más

reducido número de proveedores posible, lo cual representaría una reducción significativa en los costos logísticos de transportación.

De igual forma, una aportación valiosa que podría realizar el departamento de compras a la reducción de costos logísticos es la renegociación de cantidades mínimas de compra (MOQ)²⁶ con los diferentes proveedores a fin de hacer predominar la tendencia de ser capaces de pedir las menores cantidades posibles de cada material por compra, conllevando esto a una disminución directa en los niveles de valor de inventario.

Ejemplo: El objetivo de inventario para Enero 2010 es cerrar el mes con valor de inventario equivalente a un 1,000,000 MXN, lo que representa 1,000,000 de piezas. Existen dos materiales que tienen un consumo aproximado de 100,000 pzs a la semana, pero el MOQ es de 200,000 pzs, lo que significa que el material es regularmente comprado cada dos semanas. Sin embargo, al 28 de Enero 2010, el valor de inventario se encuentra en los 850,000 MXN, pero están a punto de terminarse estos dos componentes y hay que comprar más material. Al ser el MOQ 200,000 pzs equivalente a 200,000 MXN, el inventario al 31 de Enero 2010, se reportará en 1,200,000 MXN debido a la compra de estos dos componentes en la cantidad mínima negociada entre compras y el proveedor.

850,000	+	200,000	+	200,000	-	50,000	=	1,200,000
Inventario		MOQ		MOQ		Consumo		Inventario
inicial		material A		material B		28 -31 enero		Final

De haber negociado un MOQ menor, lo que Logística habría propuesto como objetivo de valor de inventario, se habría alcanzado.

Área de Oportunidad: Nivel de preparación del planeador de materiales para fungir como administrador de proveedores específicamente en el tipo de empresas caso de estudio.

Propuesta: Entrenamiento en comunicación intercultural.

Actualmente las empresas caso de estudio, no consideran la comunicación intercultural como un requisito para la integración de nuevo personal a su plantilla laboral para el puesto de Administrador de Proveedores / Planeador de Materia Prima. Sin embargo

²⁶ Por sus siglas en Ingles *Minimum Order Quantity*.

como se mencionó en el capítulo segundo del presente trabajo de investigación, el entendimiento y la comprensión entre dos o más partes involucradas en cualquier transacción comercial es fundamental, y esto no se logra simplemente al manejar todos el mismo idioma, entre más conocimiento se tenga sobre la contraparte en una negociación, mayor será la posibilidad de éxito para alcanzar una negociación efectiva en la que ambas partes logren satisfacer sus intereses.

Ejemplo: El proveedor “X” ubicado en Alemania, tras 5 años de operación en ese país, por estrategia comercial decide clausurar su planta manufacturera en el país germano para transferirla a los Estados Unidos. Al arrancar operaciones en ese país, comienza el contacto entre el planeador de materiales como cliente y la nueva locación en Estados Unidos naturalmente con el personal laboral de la misma nación. Al cabo de dos semanas, el planeador de materiales detecta que tiene escasez de un componente y que necesitará material en 3 días. De acuerdo a negociaciones previamente establecidas, el Incoterm con que se trabaja es Ex-Works, sin embargo debido al retraso por parte del proveedor en su plan de entregas, cualquier flete extraordinario o gastos en los que se incurrieran para el envío de material en caso de que el cliente lo solicitase, correrían por cuenta del proveedor.

Como era habitual en estos casos, el administrador de proveedores solicitó por medio de un correo electrónico el reabastecimiento de la materia prima en cuestión. Al no recibir respuesta alguna al día siguiente, éste contactó al proveedor por teléfono para preguntar por un status del envío. La respuesta del proveedor fue que no había tenido tiempo de revisar su petición y que en ese momento empezaría a trabajar en ello, sin embargo, no podía asegurar nada ya que existía un largo proceso de autorizaciones de sus superiores para poder realizar un flete extraordinario y cubrir cualquier costo relacionado con ese envío. Un día mas tarde, el planeador de materia prima nuevamente contactó al proveedor por vía telefónica, al no tener ninguna respuesta para descubrir que el material no había sido enviado porque aún no estaba autorizado el envío expeditado como se solicitó. Habían pasado dos días y ahora solo se contaba con inventario para un día más de producción, mientras que el requerimiento era de 3 días más de producción. En ese momento el administrador de proveedores tiene

2 opciones y menos de un par de horas para llevar a cabo cualquiera de las dos: La primera es involucrar a los supervisores de su contacto, el proveedor “X” para arreglar la situación y que el material sea expeditado de Estados Unidos a México para recibirlo al día siguiente. La segunda opción es pedir al proveedor que expedito el material a costo del cliente con un servicio Express para recibir el material en tiempo y posteriormente, iniciar un proceso de reclamo y cobro hacia el proveedor por este gasto.

Dado que muy probablemente localizar al personal de una jerarquía mayor dentro de la organización del proveedor sería difícil y tardado, el administrador de proveedores decide ir por la segunda opción, lo que le lleva a tener el material en tiempo, pero a cambio de eso, tendrá que invertir varios días en el proceso de reclamo y cobro al proveedor para recuperar los gastos en los que se incurrió por culpa del proveedor. De haber sabido desde un inicio la diferencia cultural entre las formas de trabajo de países con alta o baja *distancia al poder*, el administrador de proveedores hubiera podido contactar a las personas adecuadas desde un inicio a fin de arreglar el problema, ahorrando tiempo invertido en solución de problemas innecesarios.

La comunicación intercultural representa una herramienta muy útil para la labor diaria de un planeador de materiales; herramienta que de no ser requerida de forma inicial, debería proporcionarse al empleado como parte del desarrollo proyectado que la compañía tiene para su personal.

Área de Oportunidad: Poca o nula evaluación del desempeño del área de planeación de materiales.

Propuesta: Desarrollar KPI's específicos para el área con objetivos cuantificables

Como se expuso en el tema Evaluando el Desempeño: Key Performance Indicator (KPI), esta herramienta es muy útil tanto para el planeador de materiales como para la gerencia de la organización, ya que permite contar con un registro del desempeño de cada área a una fecha determinada, pero también es de gran utilidad para la proyección

de los resultados a futuro de acuerdo a la situación actual, comparándolo con los objetivos por alcanzar.

Ejemplo: En una empresa donde no se contaba con un sistema de evaluación de desempeño definido, existe un nuevo proyecto para el cual se requerirá un nuevo tipo de materia prima. Tras revisar cotizaciones, el departamento de compras determina que existen dos proveedores con los que la empresa trabaja actualmente capaces de proveer este nuevo componente en iguales condiciones de precio, incoterm, calidad, etc. Se pide al área de logística su aportación para la decisión de a cual proveedor se otorgará el nuevo negocio. El gerente de Logística sabe que con ambos proveedores se han tenido dificultades en el pasado pero no hay un registro que indique cual de los dos proveedores es el mejor desde el punto de vista de la cadena de suministro.

Se decide crear un KPI para medir el índice de eficacia de entregas de los proveedores, para evaluarlos durante los siguientes tres meses antes de poder decidir que proveedor tiene un mejor desempeño. Para la evaluación se decide considerar los siguientes rubros: entregas a tiempo, entregas en cantidades correctas, calidad en el empaque y etiquetado y por último atención al cliente, en donde se califica el tiempo de respuesta ante la solicitud de documentación o información necesaria para los embarques. Al cabo de tres meses los resultados son claros y se puede determinar con facilidad qué proveedor es mejor para concederle más participación en el negocio y con cual hay que trabajar en conjunto para las mejoras en todas las áreas en donde muestra deficiencias.

Para los KPI's no se necesita otra información que la misma manejada por la empresa, como son, fechas, rubros a medir, precios, cantidades, objetivos cuantitativos por alcanzar, etc. Sólo se requiere inversión en tiempo de trabajo para el desarrollo del indicador y la recopilación de información, pero el resultado puede ser la clave para la toma de decisiones de las acciones a tomar hacia futuro.

Área de Oportunidad:	<u>Retraso en el manejo de la informática como aliado para optimización de los procesos.</u>
Propuesta:	<u>Aprovechar los beneficios de la automatización en procesos administrativos.</u>

Al hablar de automatización, regularmente se piensa en los robots que participan en la manufacturación de productos que antes eran hechos de forma artesanal a manos de los trabajadores, pero muchas veces se deja de lado que existen herramientas de la informática capaces de facilitar el trabajo de las operaciones administrativas, programas de computación o software que en conjunto con algún dispositivo o hardware, agilizan todo tipo de actividades de oficina, como son: captura de datos, registro de llegadas de material, conteo de fletes, cotizaciones, cubicaje etc.

Ejemplo: Tras llevar a cabo la revisión semanal del MRP, el planeador de materiales de la empresa “Y” tiene que crear y enviar los “*Delivery Schedules*” o Planes de entregas a los proveedores. En ellos, se muestra la información sobre la materia prima que se desea comprar en cuanto a cantidades y fechas de entrega. Estos documentos se generan en el sistema, sin embargo para enviarlos a los proveedores, el planeador de materia prima debe utilizar un software especial para convertirlos a un archivo de lectura para posteriormente enviarlos a través del correo electrónico. Es decir, el número de planes de entrega que tendrá que crear es directamente proporcional al número de proveedores con los que cuente una empresa y a su vez es directamente proporcional al número de correos electrónicos que tendrá que crear y enviar para que los consignatarios sepan qué es lo que tienen que suministrar y en qué fechas se espera que lo hagan.

Suponiendo que una empresa cuenta con 300 proveedores de materia prima, la creación y envío de los planes de entrega es una actividad que consume 4 horas por semana. En un horario laboral normal de 50 horas por semana, esto significa que el 8% de las horas productivas de un administrador de proveedores se ve invertido en una actividad que requiere de poco esfuerzo y concentración pero es necesaria. La implementación de sistemas como el EDI, son la perfecta solución para este tipo de tareas, ya que al realizarse todo el proceso de forma automática,

las 4 horas se ven reducidas a no más de 5 minutos, permitiendo al planeador de materia prima disponer de más tiempo para otras actividades de mayor importancia o impacto para su trabajo.

Existen un sinnúmero de opciones que pueden significar una inversión inicial, pero que se ve recuperada al ahorrar horas-hombre invertidas en ciertas tareas que normalmente consumen mucho tiempo aún cuando no son de vital importancia, y que bien se podrían dedicar a otros deberes de mayor grado o a la búsqueda de mejoras en otro proceso.

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto a lo largo de los capítulos del presente trabajo de investigación, podemos concluir que la planeación de materia prima, como todo lo relacionado a la industria automotriz, esta sujeta al cambio y a la mejora continua. El primer indicio que nos resulta lógico a todos es el constante desarrollo y la mejora en tecnología aplicada al ramo automotriz; pero específicamente sobre los temas expuestos en el presente trabajo, podemos observar como fue que la industria automotriz llegó a nuestro país, simplemente porque la expansión de la industria dentro de los Estados Unidos, alcanzó un nivel tal, que sus fronteras no pudieron contenerle. Poco a poco más empresas norteamericanas fueron instalándose en México hasta llegar a ser una de las principales actividades de la economía Mexicana y aunado a eso, se convirtió en un foco de atención para el ramo automotriz a nivel mundial, ocasionando que capital de diferentes naciones buscaran invertir y establecerse en nuestro país.

Así pues, se observó que con el paso del tiempo, una de las naciones que más capital aportó a su expansión hacia el continente americano, usando nuestro país como plataforma, fue la República Federal de Alemania. Como caso de estudio, se consideraron productos manufacturados en el estado de Guanajuato, en instalaciones de compañías multinacionales de origen alemán.

Estos productos, al igual que todas y cada una de las partes que conforman un automóvil, están manufacturados a través de varios procesos y formados a su vez por una cantidad de componentes los cuales están constituidos de la misma forma, creando así, una cadena infinita de materias primas que componen a su vez, a otras materias primas.

Esta Cadena, es llamada la Cadena de Suministro. Toda la serie de eslabones que intervienen a lo largo de un proceso en el que se busca la satisfacción del cliente, se pueden considerar como una cadena de suministro, sin embargo, particularmente dentro de cada empresa existe un departamento que comúnmente es llamado de Logística, pero que desde nuestro enfoque, no es otra cosa que la rienda de la cadena de suministro dentro de cada corporación.

Igualmente, examinamos que existen tres ejes centrales dentro de la cadena de suministro de una empresa: el servicio al cliente, la planeación de producción y la administración de proveedores o planeación de materia prima, llegando así, al tema central de la presente investigación: ¿cómo hacer para mejorar los procesos actualmente existentes y aplicados sobre la planeación de materiales? Sin embargo para poder hablar de mejoras, primero hay que conocer el proceso.

La metáfora de cadena tiene su fundamento en la interrelación que conlleva un área (que es representada como un eslabón) con otra. Al identificar las áreas que se involucran y afectan al trabajo, desempeño y labor diaria de un planeador de materiales, podría resultar evidente que es necesario tener conocimientos sobre cada uno de los eslabones a los que se encuentra ligado. Lamentablemente en la realidad no es así.

Como se expuso en el capítulo tercero, existen varias áreas de oportunidad para mejorar. Cabe aclarar que éstas áreas de oportunidad detectadas son el resultado en conjunto de la presente investigación y de la experiencia y conocimiento empírico de los autores del presente trabajo de tesis, por lo tanto procedemos a decretar que la hipótesis planteada dentro de nuestro proyecto inicial ha sido comprobada, debido a las siguientes razones:

- Fuimos capaces de detectar las más variadas áreas de oportunidad y debilidades dentro de los procesos del área de planeación de materiales que en condiciones generales, afectan directamente al desempeño global del departamento de logística, viéndose esto reflejado principalmente en pérdidas monetarias para cualquier empresa.
- Asimismo y a través de la investigación realizada por los autores y el conocimiento empírico de los mismos, pudimos enumerar múltiples propuestas para contrarrestar los efectos negativos de todas y cada una de las problemáticas

planteadas, o al menos con la finalidad de minorizar el impacto perjudicial para el desempeño de la logística y la cadena de suministro.

- A través del resultado de nuestra investigación, fuimos capaces de encauzar todas y cada una de las problemáticas sugeridas hacia soluciones a corto, mediano o largo plazo, valiéndonos de distintas técnicas, disciplinas y métodos novedosos aplicables al área específica de estudio.
- De la misma manera nos fue posible el comprobar con ayuda de diversos ejemplos y situaciones de la vida real referentes a la labor diaria de un planeador de materiales, la viabilidad y factibilidad de la aplicación de las propuestas de mejora planteadas a lo largo de la investigación.

Igualmente pudimos corroborar con datos bibliográficos, ejemplos y otros hechos, que la aplicación de algunas ideas innovadoras propuestas en esta tesis tales como: el desarrollo de un KPI general, la implementación de técnicas de comunicación intercultural, el aprovechamiento de sistemas de información disponibles, etc., puede repercutir de manera extremadamente positiva en el desempeño del área de planeación de materiales.

Concluimos que la mejora continua es una herramienta que siempre debe estar presente, que existen oportunidades para optimizar cualquier actividad que se realiza actualmente en el área de la planeación de materiales dentro de la industria automotriz, en la cual, lo único constante, es el cambio.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Adam Jr., Everett E. & Ebert, Ronald J. (1992). *“Administración de la Producción y las Operaciones”*. Ed. Prentice Hall. 739 Páginas.

Arnold, Dieter & Isermann, Heinz. (2008) *“Handbuch Logistik”*. 3ª Edición. Alemania. Ed. Springer Verlag Berlin-Heidelberg. 1137 Páginas.

Baudin, Michel. (2004). *“Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods”*. 1ª Edición. Estados Unidos de América. Ed. Productivity Press. 387 Páginas.

Berman, Karen & Knight, Joe. (2006) *“Financial Intelligence, a Manager’s Guide to Knowing What The Numbers Really Mean”*. 1ª Edición. Estados Unidos de América. Ed. Harvard Business School Press. 257 Páginas.

Chopra, Sunil & Meindl, Peter. (2004). *“Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation”*. 2ª. Edición. Estados Unidos de América. Ed. Pearson Prentice Hall. 567 Páginas.

Day, Marc. (2002). *“Gower handbook of purchasing management”*. 1ª. Edición. Inglaterra. Ed. Gower Publishing Limited. 389 Páginas.

Hall, Edward T. (1989). *“Beyond Culture”*. Estados Unidos de América. 298 Páginas.

Hofstede, Geert. (1991). *“Cultures and Organizations: Software of the mind. Intercultural Cooperation and its importance for survival”*. Estados Unidos de América. Ed. McGraw-Hill. 320 Páginas.

Leenders, Michiel, Fearon, Harold E., England, Wilbur E. (1992). *“Administración de Compras y Materiales”*. 2a. Edición. Estados Unidos de América. Ed. Compañía Editorial Continental. 734 Páginas.

Mercado H., Salvador. (2001). *“Tráfico Internacional, Administración y Aplicaciones”*. 2ª. Edición. México. Ed. Limusa. 193 Páginas.

Mercado, Salvador. (2004). *“Compras, principios y aplicaciones”*. 4ª. Edición. México. Ed. Limusa. 217 Páginas.

Montoya Palacio, Alberto. (2002). *“Conceptos Modernos de Administración de Compras”*. 1ª Edición. Colombia. Ed. Grupo Editorial Norma. 420 Páginas.

Ohno, Taiichi. (1972). *“Toyota Production System, beyond large-scale Production”*. 1ª. Edición. Japón. Editorial Diamond Inc. 143 Páginas.

Parmenter, David. (2007). *“Key Performance Indicators: developing, implementing and using winning KPIs”* Ed. John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos de América. 236 Páginas.

Schwetje, Gerald & Vaseghi, Sam. (2005). *“Der Businessplan, wie Sie Kapitalgeber überzeugen”*. 2a. Edición. Alemania. Ed. Springer Verlag Berlin-Heidelberg. 194 Páginas.

Stadler, Hartmut & Kilger Christoph. (2008). *“Supply Chain Management and Advanced Planning”*. 4ª. Edición. Alemania. Ed. Springer Verlag Berlin-Heidelberg. 556 Páginas.

Stolzenberg, Kerstin & Heberle, Krischan. (2006). *“Change Management: Veränderungsprozesse erfolgreich gestalten - Mitarbeiter mobilisieren”*. 2ª. Edición. Alemania. Ed. Springer Verlag Heidelberg. 238 Páginas.

The Association for Operations Management: APICS. (2006). *“Basics of Supply Chain Management”*. Estados Unidos de América. Página 1 - 6.

Trompenaars, Alfons & Hampden-Turner, Charles. (1998). *“Riding the Waves of Culture, Understanding Cultural Diversity in Business”* 2ª. Edición. Ed. McGraw-Hill. 274 Páginas.

Urzelai Inza, Aitor. (2006). *“Manual Básico de Logística Integral”*. España. Ed. Díaz de Santos. 153 Páginas.

Womack, James P., Jones, Daniel T., Roos, Daniel. (1991). *“The machine that changed the world”*. Estados Unidos de América. Ed. Harper Perennial. 323 Páginas.

Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C. (AMIA). (2010). *“Boletín de Prensa”*, Recuperado en Marzo 2010 de: www.amia.com.mx

Continental Teves AG & Co. oHG. (2008). *“Smart Rotational Speed Sensors”*. Recuperado el 30 de Mayo 2008 de:

http://www.conti-online.com/generator/www/de/en/cas/cas/themes/products/electronic_brake_and_safety_systems/sensor_systems_and_electronics/rotational_speed_sensors_en.html

David Zúñiga, Domingo. (2005). *“Incierto futuro del sector automotriz mexicano después de 2008: Banamex”*. Recuperado el 25 de Mayo 2008 de: <http://www.jornada.unam.mx/2005/05/15/028n1eco.php>

Fernández Domínguez, Amilcar Orlián. (2005). *“Explicando las exportaciones mexicanas de la industria automotriz. Un análisis de series de tiempo”*. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mec/fernandez_d_ao/capitulo1.pdf

Fernández Domínguez, Amilcar. (2006). *“La industria automotriz en México y el TLCAN”*. Recuperado el 25 de Mayo 2008 de: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/index.htm>

INEGI. Comunicado de Prensa. (2008). *“Información revisada sobre la balanza comercial de México durante Marzo de 2008”*. Recuperado el 25 de Mayo de 2008 de: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/comunicados/balcom.asp>

Inventory Solutions Logistics Corp. (2007). “*What is MRP?*”. Recuperado el 14 de Octubre de 2009 de: http://www.inventorysolutions.org/def_mrp.htm

Kromberg & Schubert. (2009).

http://www.kromberg-schubert.com/frameset.php?seite=00_index.php.

Miranda, Arturo Vicencio. (2007). “*La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas*”. Recuperado de:

<http://www.ejournal.unam.mx/rca/221/RCA22110.pdf>

Organización Internacional de Constructores de Automotores (OICA). (2009). “*Comunicado de Prensa*”. Recuperado el 12 de Marzo 2009 de: www.oica.net

Secretaría de Relaciones Exteriores, Embajada de México en Alemania. (2008).

“*Relación comercial México - Alemania*”. Recuperado el 26 de Mayo de 2008 de:

<http://portal.sre.gob.mx/alemania/index.php?option=displaypage&Itemid=134&op=page&SubMenu=>

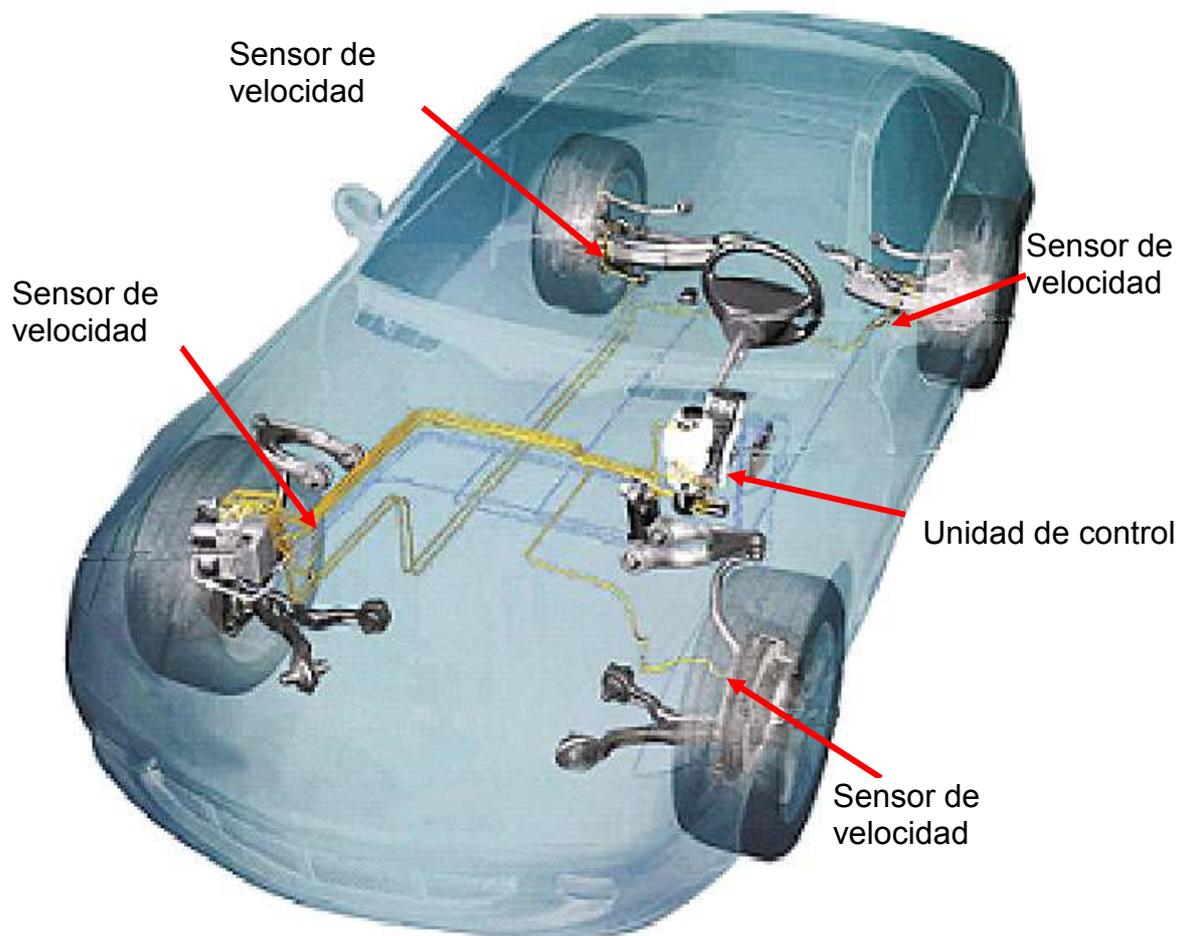
Volkswagen © Texto legal. (2008). “*Sensor de velocidad de la rueda*”. Recuperado el 1 de Junio 2008 de:

http://es.volkswagen.com/vwcms_publish/vwcms/master_public/virtualmaster/es/compania/terminos_legales.metanav.html

IX. ANEXOS

Anexo 1

Instalación de un sensor ABS



Anexo 2

Ejemplos de Arneses Electricos

