

***Universidad Austral-Facultad de ciencias empresariales
sede Rosario***

TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA EN CIENCIAS EMPRESARIALES

**“Filosofía Just In Time: beneficios proveedor – cliente” Estudio
de un caso del medio local**

AUTOR: Caldentey Fernando

TUTORA: Torrent Norma

FECHA: Noviembre de 2006

LUGAR: Rosario, Provincia de Santa Fe, República Argentina

ÍNDICE

PRÓLOGO Pág. 1

INTRODUCCIÓN Pág. 4

CAPÍTULO 1: "Marco teórico" Pág. 7

1.1 EL NACIMIENTO DEL JIT Pág. 7

1.2 ¿QUÉ ES JIT? Pág. 9

1.3 APROVISIONAMIENTOS JIT Pág. 12

1.4 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL JIT Pág. 18

 1.4.1 EN EL CLIENTE Pág. 18

 1.4.2 EN EL PROVEEDOR Pág. 22

1.5 LIMITACIONES DEL JIT Pág. 23

1.6 KANBAN Pág. 25

 1.6.1 DEFINICIÓN Pág. 25

 1.6.2 TIPOS DE KANBAN Pág. 27

 1.6.3 REGLAS KANBAN Pág. 28

CAPÍTULO 2: "Validación de los beneficios teóricos en un caso del medio local"

Pág. 31

2.1 LA EMPRESA "CLIENTE" Pág. 31

 2.1.1 FUNCIONAMIENTO Pág. 31

 2.1.2 FILOSOFÍA Pág. 32

 2.1.3 PROVEEDORES Pág. 33

 2.1.4 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PULL CON LOS PROVEEDORES ---

.....
Pág. 34

 2.1.4.1 GENERACIÓN DE PRONÓSTICOS Pág. 34

 2.1.4.2 ENTREGAS Pág. 35

2.1.5	IMPLEMENTACIÓN DE KANBAN Y ANDON -----	Pág. 38
2.1.5.1	KANBAN -----	Pág. 38
2.1.5.2	ANDON -----	Pág. 38
2.1.6	CAPACITACIÓN EN JIT -----	Pág. 39
2.1.7	RELACIONES CON LOS PROVEEDORES -----	Pág. 39
2.1.7.1	INTERVENCIÓN DE LOS PROVEEDORES EN EL DISEÑO DE LOS PRODUCTOS --- -----	Pág. 39
2.1.7.2	CÓMO SE LOGRÓ INSTALAR UNA CULTURA JIT EN LOS PROVEEDORES ----- -----	Pág. 40
2.1.7.3	SELECCIÓN DE PROVEEDORES -----	Pág. 41
2.1.7.4	INSPECCIÓN DE MATERIALES -----	Pág. 41
2.1.7.5	CAPACITACIÓN DE LOS PROVEEDORES: ¿REALMENTE ES UNA RELACIÓN WIN- WIN? -----	Pág. 42
2.1.8	PROVEEDORES JIT. BENEFICIOS -----	Pág. 42
2.1.9	CALIDAD EN LOS PROCESOS -----	Pág. 43
2.2	JOHNSON CONTROLS -----	Pág. 43
2.2.1	HISTORIA -----	Pág. 43
2.2.2	EL CASO ESTUDIADO -----	Pág. 43
2.2.3	DISPOSICIÓN DE PLANTA -----	Pág. 44
2.2.4	FUNCIONAMIENTO -----	Pág. 46
2.2.4.1	CAPACITACIÓN DE LOS OPERARIOS -----	Pág. 47
2.2.5	COSTURA -----	Pág. 47

2.2.6	PROVEEDORES -----	Pág. 48
2.2.6.1	GENERALIDADES -----	Pág. 49
2.2.6.2	STOCK -----	Pág. 50
2.2.6.3	OPERATORIA CON PROVEEDORES CRÍTICOS -----	Pág. 50
2.2.7	RELACIONES CON LA EMPRESA "CLIENTE" -----	Pág. 51
2.2.8	PLANEACIÓN -----	Pág. 51
2.3	PROVEEDOR 1 -----	Pág. 52
2.3.1	CÓMO OPERA CON JOHNSON CONTROLS -----	Pág. 52
2.3.2	CÓMO OPERA CON LA EMPRESA "CLIENTE" -----	Pág. 53
2.3.3	EJEMPLOS DE AYUDA MUTUA Y PROBLEMAS EN LAS RELACIONES -----	
	-----	Pág. 54
2.3.4	REQUERIMIENTOS PARA SER PROVEEDOR DE LA EMPRESA "CLIENTE" Y DE JOHNSON CONTROLS -----	Pág. 55
2.3.5	PROVEEDORES -----	Pág. 56
2.3.5.1	RELACIONES -----	Pág. 56
2.3.5.2	PARÁMETROS PARA LA SELECCIÓN -----	Pág. 56
2.3.5.3	CONTROLES -----	Pág. 56
CAPÍTULO 3: "Conclusiones" -----		Pág. 57
3.1	BENEFICIOS OBSERVADOS EN LA PRÁCTICA -----	Pág. 61
3.2	UNA CONSIDERACIÓN FINAL -----	Pág. 65
CAPÍTULO 4: "Glosario" -----		Pág. 67
BI B L I O G R A F Í A Y DATOS DEL AUTOR -----		Pág. 70

PRÓLOGO

Es verdad que hay una gran cantidad de material escrito sobre JIT¹ y que ya está probado mundialmente que, bien implementado, produce beneficios importantísimos para los diferentes actores de la cadena de suministros².

Sin embargo, no son pocos, en nuestro medio, los que aseveran que las compras JIT son una táctica para que los vendedores asuman la carga del stock.

Me propuse entonces estudiar, sobre un caso concreto de una empresa situada en Rosario, cuál es el alcance real de las ventajas enunciadas por la teoría en una organización que opera en Argentina, país con una cultura industrial y comercial muy diferente a la japonesa, lugar donde nació la filosofía JIT.

Concretamente, la inquietud por conocer en qué medida el JIT produce beneficios en la empresa proveedora y en la empresa cliente constituyó el punto de partida del presente trabajo, entendiendo por empresa proveedora aquella empresa que, implementando JIT o no, abastece a otra empresa cliente que efectivamente implementa JIT en sus operaciones, especialmente en compras o abastecimiento.

¹ Las siglas JIT se corresponden a la expresión anglosajona “Just In Time”. Para mayor información ver el apartado **1.2**

² Prácticamente la mayoría de los libros que tratan el JIT incluyen un ejemplo de alguna empresa que implantó el sistema de forma exitosa.

Con el presente trabajo no pretendo abarcar todos los cambios ni las mejoras que el JIT produce en las operaciones de una empresa, ni tampoco explicar cómo se debe implantar JIT, sino mas bien corroborar si para este caso *realmente* se produce una relación WIN – WIN entre:

1. Una empresa que utiliza JIT y uno de sus principales proveedores, que también implementa JIT.
2. El proveedor nombrado en el punto anterior y uno de sus principales proveedores.

Una vez que empecé a leer bibliografía referente a JIT, la mayoría escrita por autores japoneses o estadounidenses, me preguntaba si el JIT que utilizaban las empresas en Argentina tendría algunas particularidades respecto de lo que explicaban estos libros. De esta manera fueron surgiéndome algunos interrogantes: ¿Se utiliza Kanban³?, ¿EDI (*Electronic Data Interchange*)⁴?, ¿O es una simple imposición de grandes empresas multinacionales hacia sus proveedores locales?, ¿Se utilizan celdas de trabajo y disposición en U?, ¿ Se nivela la carga?, ¿Se agrupa por familia de productos o por procesos?, ¿Qué hay de la logística?.

Estos interrogantes fueron obvios ya que mi experiencia laboral, al momento de empezar a escribir este trabajo, fue en una empresa familiar manufacturera en donde estos conceptos no se aplicaban en lo mas mínimo, sino todo lo contrario, se producían todos los desperdicios que supuestamente se eliminaban aplicando JIT:

- Una base extensísima de proveedores donde algunos insumos eran surtidos por dos o tres proveedores.
- Los criterios de decisión para evaluar los proveedores eran únicamente el precio mas bajo.
- La función de aprovisionamientos estaba “marginada” de las decisiones estratégicas, siendo su principal función la de desarrollar actividades administrativas necesarias para el

³ Sistema de información para controlar las cantidades producidas en cada proceso, el cual es utilizado para lograr la producción JIT. Ver apartado **1.7**

⁴ Son las siglas en inglés para Intercambio Electrónico de Datos. Definido en el glosario del Capítulo **4**

abastecimiento, buscar alternativas de suministro y presionar a los proveedores para que cumplan los plazos.

- Se trabajaba con un gran stock de materiales para evitar la interrupción del suministro.
- Se producía en grandes lotes y la producción se realizaba por procesos, con una gran cantidad de stock intermedio entre cada proceso, hecho que se veía reflejado en una gran cantidad de trabajos en curso y un plazo de producción excesivamente largo.
- El intercambio entre proveedor y cliente era el mínimo necesario para definir la orden de pedido.
- Las existencias de productos finales eran consideradas como buenas, incluso se llegó a adquirir un galpón adyacente a la fábrica para poder guardarlas.
- Dentro de la fábrica la relación entre espacio productivo y de almacén era de 80% para este último.
- La preocupación por la logística y el transporte de aprovisionamientos era responsabilidad única y exclusiva del proveedor, al cual se le exigía el cumplimiento de los plazos de entrega establecidos.
- La propia empresa tenía la responsabilidad de inspeccionar el material, controlar su calidad (por lo general las fallas se veían una vez durante el proceso, en la línea) y verificar si estaba conforme a las especificaciones.

Así fue como, con mis interrogantes y breve experiencia, me embarqué en la realización de este trabajo, el cual espero sea útil y de interés para aquellas personas que lo lean.

Recibiré cualquier duda o sugerencia en la siguiente casilla de correo:

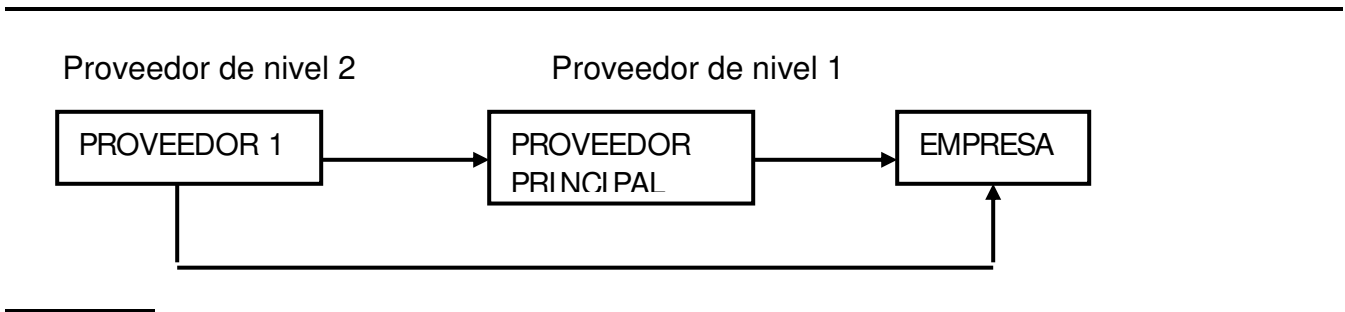
fercaldentey@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Para entender la lógica de este trabajo es necesario explicar qué es lo que se pretende observar y corroborar para el caso, que se podría sintetizar en el siguiente interrogante: **¿Qué beneficios se producen en una empresa de nuestro medio y en los integrantes de su Cadena de Suministro como consecuencia de la implementación del JIT?**

A los fines prácticos y debido a la cantidad de empresas que se pudo contactar (tres), se entiende por “integrantes de la Cadena de Suministro de una empresa” a uno de sus principales proveedores, y, descendiendo “corriente arriba”, a un proveedor de este último. (Ver Gráfico 1).

Gráfico 1



Como consecuencia de la hipótesis de trabajo y de las limitaciones enunciadas en el párrafo precedente, el trabajo se ha estructurado de la siguiente manera:

- En el Capítulo 1 (Marco teórico) se explica brevemente qué es el JIT y cuáles son los beneficios mutuos que “en teoría” obtiene un conjunto de empresas interconectadas al aplicarlo en sus operaciones. La conexión entre ellas sería que todas pertenecen a la misma Cadena de Suministros.

Uno de los prerrequisitos que se describen en la bibliografía referente a la implementación del JIT es que, una vez que se lo aplica en la propia empresa, se debe trabajar con los proveedores críticos para que ellos también lo puedan implementar en sus operaciones.

Como se desprende de la siguiente cita, lo ideal es que se logre una cadena de al menos tres empresas utilizando JIT, con lo cual ninguna le estaría pasando sus existencias a la otra: “A menudo se discute quién soporta las existencias en el proceso JIT. Algunos dicen que es el proveedor quien termina soportándolas. Pero no es lo deseable ni lo que tiene que ocurrir

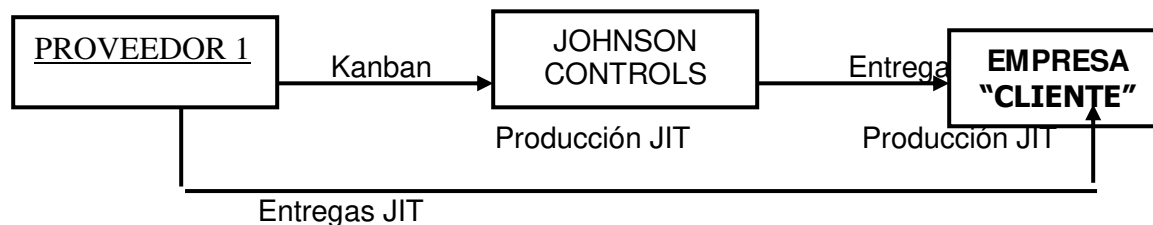
necesariamente [...] Cuando está conectada una operación JIT a una operación de lotes, las existencias tienden a acumularse en la localización de lotes. Esto podría ocurrir entre dos operaciones dentro de una fábrica, o entre una fábrica y su proveedor externo. Sin embargo esta situación de existencias debe ser sólo temporal, hasta que la operación proveedora aprenda el funcionamiento JIT. [...] Si profundizamos tres niveles en la cadena de suministro es fácil que nos encontremos con el proveedor que finalmente debe soportar las existencias: la madre Tierra.”⁵

- **Metodología de trabajo para el Capítulo 2.** Se visitó una empresa multinacional situada en las cercanías de Rosario (de ahora en adelante **Empresa “Cliente”**) y a través de ésta se contactó a uno de sus principales proveedores: **Johnson Controls**. Luego se realizaron entrevistas con uno de los principales proveedores de Johnson Controls, (**Proveedor 1**) que también es proveedor de la Empresa “Cliente”.

De esta manera se pudo analizar a las tres empresas que, como se citó anteriormente, estando interconectadas y aplicando JIT, podrían maximizar los beneficios de su aplicación sin perjudicarse mutuamente.

Hechas estas aclaraciones, el Gráfico 1 quedaría de la siguiente manera:

Gráfico 2



Con la información obtenida en las entrevistas realizadas en las empresas, el Capítulo 2 describe de qué manera éstas implementan JIT, es decir, se explican las particularidades que tiene el mismo respecto de la teoría ya enunciada en el marco teórico del Capítulo 1.

⁵ William Sandras Jr., *Just-in-Time. Cómo hacerlo realidad*, Barcelona: Ediciones S, 1994, Cap. 7, p. 133.

Una vez entendido el funcionamiento de las empresas entrevistadas, se podrá corroborar si se validan o no para el caso, las ventajas “teóricas” que se describieron en el Capítulo 1, con lo cual se podrá responder el interrogante planteado en el primer párrafo de esta introducción.

- El Capítulo 3 es la conclusión final del trabajo. Se responde la pregunta planteada en la Introducción.
- El Capítulo 4 es un Glosario que incluye las definiciones de los términos técnicos que se encuentran subrayados (y en algunos casos referenciados al pie de página) en el trabajo.

CAPÍTULO 1: “Marco teórico”

1.1 EL NACIMIENTO DEL JIT

El JIT nace en Japón durante la década de los 50 de la mano de la empresa Toyota, que lo propone como una de las principales herramientas de su Sistema de Producción. El implantador de este método revolucionario en Toyota fue el ingeniero Taiichi Ohno, (Febrero 29, 1912 - Mayo 28, 1990) que trabajó en dicha empresa entre 1932 y 1975, año este último en que llegó a ser vicepresidente de Toyota Motor Corporation.

Escribe Ohno en uno de sus principales libros⁶: *"Hacer grandes lotes de una pieza individual [...] Es una regla de producción de sentido común incluso hoy. Esta es la clave del sistema de producción en masa de Ford. La industria automotriz norteamericana ha mostrado continuamente que la producción masiva planeada tiene el mayor efecto en la reducción de costos."*

"El sistema Toyota toma el curso contrario. Nuestro lema de producción es 'pequeños lotes y rápidos tiempos de preparación (setup)'."

Uno de los sucesos que más influyeron en Ohno para la creación del JIT fue su visita a los EE.UU. en el año 1956, donde tomó contacto con el sector supermercadista. Comparando las operaciones de una fábrica con un supermercado, Ohno explicó cuál era la forma de trabajar del JIT. Concretamente podríamos decir que cada línea de producción pone a disposición su output para que la línea siguiente elija lo que necesita, como la mercadería en los estantes de un supermercado. El proceso siguiente está autorizado para abastecerse solamente de aquellos ítems que necesita para continuar trabajando. Este sería el momento en que el proceso precedente estaría autorizado a producir (o reponer, tal cual lo hacen los repositorios de un supermercado) los ítems usados por el proceso posterior.

Esta forma de trabajar se conoce como sistema de arrastre (pull system), conducido por la demanda del cliente, que contrasta con la idea tradicional de un sistema de empuje (push system), conducido por el output de las líneas precedentes. Las principales características de este sistema se describen en el Cuadro 1.1.

⁶ Taiichi Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Cambridge: Productivity Press, 1988, Cap. 5, p. 95.

Cuadro 1.1

Características de un sistema Pull:

- La demanda del cliente pone en marcha la producción del elemento.
- Se controlan los niveles del inventario y cerca del agotamiento se gestiona la reposición.
- La coordinación entre actividades mantiene el inventario bajo.

Actualmente la filosofía JIT es de probada aplicación en numerosas empresas del mundo. En Argentina es usada principalmente por las subsidiarias de empresas multinacionales.

Se pueden nombrar como elementos del entorno que influyeron no sólo en el nacimiento de esta filosofía sino también en su posterior desarrollo en Occidente los siguientes hechos:

- Una nación como Japón no posee grandes extensiones de territorio y como consecuencia de ello el ahorro de espacio en las empresas es algo que se torna primordial.
- En palabras de Ohno, escribiendo en el prólogo del libro de Monden⁷: *"La técnica que llamamos sistema Toyota de producción nació como consecuencia de nuestros esfuerzos para competir con las industrias del automóvil de las naciones avanzadas de Occidente tras el final de la Segunda Guerra Mundial ..."*
- La crisis del petróleo, que puso de manifiesto la importancia económica del stock al dispararse los tipos de interés del dinero.
- Globalización y apertura de los mercados.
- Los clientes se muestran cada vez mas exigentes en términos de calidad, precio, servicio, entrega y variedad de productos.
- Los mercados están saturados por la multiplicidad de productos existentes, provocando una gran competencia entre las empresas por lograr la diferenciación al menor costo posible. Esta multiplicidad de productos choca con las estructuras tradicionales concebidas para producir en grandes lotes y con la menor diferenciación posible.

⁷ Yasuhiro Monden, *El sistema de producción de Toyota*, Buenos Aires: Ediciones Macchi, 1990.

- El avance tecnológico impidió que aumentara la diferencia de tiempo desde que se lanzaba el nuevo producto hasta que los competidores lo "reproducían"; y como consecuencia de ello se produjeron acortamientos en los ciclos de vida de los productos.
- La demanda es muy cambiante y como consecuencia de esto las empresas deben ser flexibles para responder rápidamente al cambio.
- La difusión de las tecnologías ha provocado que éstas se incorporen en los productos, incrementando la complejidad de los mismos.
- Crisis de las empresas que se manejan con el modelo tradicional que se manifiestan en descensos de productividad debido al aumento de los stocks, la pérdida de mercado, trabajadores desmotivados, etc.
- Pérdida de cuota de mercado de empresas occidentales en favor de sus pares ubicadas en oriente, sobre todo en la industria automotriz.
- La importancia de los elementos comprados en el costo de los productos, que en algunos casos puede llegar a un 70%, hecho que resaltó la necesidad de eliminar desperdicios en los abastecimientos.

1.2 ¿QUÉ ES JIT?

El JIT es una filosofía que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción de manera que las materias o componentes que se necesitan lleguen a la línea de producción "Justo a Tiempo", es decir en el momento oportuno y en la cantidad necesaria. Requiere producir sólo la cantidad exacta, en la calidad requerida, en el momento preciso y al más bajo costo.

Existen tres concepciones diferentes sobre lo que es el JIT: JIT como una filosofía, JIT como un conjunto de técnicas productivas y JIT como un método de Planificación y Control de la Producción. Las características fundamentales de cada una de ellas se sintetizan en el Cuadro **1.2**.

Cuadro 1.2

JIT como una filosofía:

- Eliminación de despilfarro o desperdicio.
- Involucración del personal. Principalmente a través de: Plan de sugerencias y Círculos de Calidad.
- Mejora Continua.
- Atacar los problemas fundamentales.

JIT como un conjunto de técnicas para la gestión de la producción:

- Simplificación y estandarización del trabajo, de los diseños y de los procesos.
- Diseño para la fabricación.
- Máquinas de uso general.
- Líneas en forma de U (Layout).
- Mantenimiento Productivo Total.
- Reducción de tiempos de preparación o de puesta a punto. Uso del sistema SMED.
- Control autónomo de los defectos. Jidoka
- Visibilidad en la planta. Aplicación de las 5 "S": Seiri => separar los elementos necesarios de los no necesarios y eliminar los innecesarios, Seiton => ordenar los elementos buscando mejorar la seguridad, la calidad y la eficiencia, Seiso => asegurar un ambiente sin suciedad y sin desperdicios, Seiketsu => hacer de las 3 anteriores un hábito; y por último Shitsuke => cumplir los deberes como miembro de una sociedad y una organización.
- Aprovisionamiento ajustado o JIT.
- Rotación de empleados: personal polifuncional o polivalente. Potenciación de los operarios.
- Control de la Calidad Total.

JIT como método de Planificación y Control de la Producción:

- Sistema de arrastre Kanban.
- Nivelado de la producción.
- Sincronización.
- Contenedores estandarizados.
- Diseñar sistemas para identificar problemas y eliminar sus causas fundamentales: el JIT incluye mecanismos que permiten detectar a tiempo dichos problemas, siendo el SPC (Control Estadístico de Procesos) y la utilización del sistema Kanban las mejores herramientas.

Los objetivos del JIT suelen resumirse en la denominada "Teoría de los Cinco Ceros", siendo éstos: ⁸

- Cero averías. Relacionado con las máquinas y el Mantenimiento Productivo Total.
- Cero defectos en los productos. Relacionado con la Calidad Total.
- Cero pérdidas de tiempo. Relacionado con el ciclo de fabricación. Con ello se pretende aumentar el índice de tiempo de transformación, que viene dado por la relación entre el tiempo

⁸ Rubén Visconti y Ricardo Muñoz, *Todo Costos*, Rosario: UNR Editora, 2006, Unidad XIV, p. 312.

durante el que se agrega valor al producto y el tiempo total de permanencia en planta del mismo.

- Cero burocracia. Relacionado con el control contable.
- Cero stock. Relacionado con las existencias.

A los que suele agregarse:

- Cero accidentes.
- Cero desprecio por las capacidades del personal.
- Cero tiempo al mercado.

El JIT no es un medio para conseguir que los proveedores hagan muchas entregas y con absoluta puntualidad para no tener que manejar grandes volúmenes de existencia o componentes comprados, sino una *filosofía* de producción que se orienta a la demanda.

La ventaja competitiva ganada deriva de la capacidad que adquiere la empresa para entregar al mercado el producto solicitado, en un tiempo breve, en la cantidad requerida.

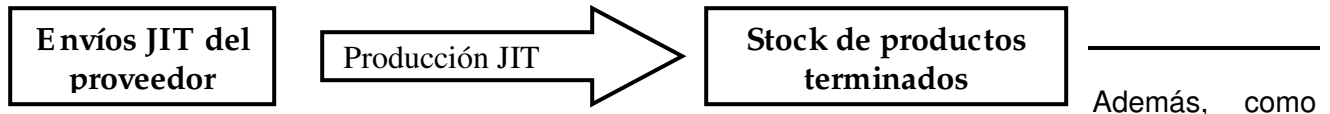
Como se observa en la siguiente cita, podría decirse que el JIT está diseñado para mejorar de forma continuada la capacidad de una empresa para responder económica y eficientemente al cambio de la demanda⁹: *"El principal objetivo del Sistema de Producción de Toyota era fabricar muchos modelos de automóviles en pequeños volúmenes"*, con la mayor calidad posible y al menor costo se podría agregar.

1.3 APROVISIONAMIENTOS JIT

Para lograr plenamente los objetivos del Sistema JIT (5 ceros) es preciso, una vez que se lo aplica correctamente en la propia empresa, extender el sistema hasta integrar en él a los proveedores críticos de la empresa.

Gráfico 1.1

⁹ Taiichi Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Cambridge: Productivity Press, 1988, Cap. 1, p. 2.



Además, como se muestra en el Cuadro 1.3, una de las fases de implantación del JIT se refiere a las relaciones con los proveedores.

Cuadro 1.3

Fases de la implantación del JIT:

- Primera fase: poner el sistema en marcha.
- Segunda fase: educación.
- Tercera fase: conseguir mejoras del proceso.
- Cuarta fase: conseguir mejoras del control.
- **Quinta fase: ampliar la relación proveedor / cliente.**

Las características de las compras JIT se dividen en cuatro grupos: 1) *cantidades*: productos elaborados, elementos, contratos celebrados y documentos de compra; 2) *calidad*: especificaciones, coordinación y control; 3) *proveedores*: número, ubicación, importancia, años en el negocio, asistencia y asesoría ofrecidas; 4) *remesas*: carga por recibir y sistemas de almacenaje.¹⁰

En el Cuadro 1.4 se resumen las características de cada grupo.

Cuadro 1.4

Características de las compras JIT:

- *Cantidades*: ritmo estable de producción; entregas frecuentes en cantidades pequeñas; contratos de largo plazo; papeleo mínimo para la entrega; cantidades variables de una a otra entrega pero fijas por lo que respecta a toda la duración del contrato; pocas diferencias de mas o de menos; se estimula a los proveedores para que embalen cantidades exactas y reduzcan sus lotes de producción.
- *Calidad*: especificaciones mínimas; se ayuda a los proveedores a satisfacer los requisitos de calidad; relaciones estrechas entre el personal de control de calidad de compradores y vendedores; se estimula a los proveedores para que recurran al control de procesos en vez de a la inspección.
- *Proveedores*: pocos proveedores, en lo posible cercanos; análisis de valor para permitir que los proveedores sean competitivos en precio; agrupaciones de proveedores distantes;

¹⁰ Richard J. Schonberger, *Técnicas japonesas de fabricación*, 6ª ed., México: Editorial Noriega Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, 1993, pp. 159-180.

operaciones repetidas con los mismos proveedores; concurso competitivo limitado principalmente a los nuevos números de parte; oposición de la fábrica compradora a la integración vertical y a la eliminación consiguiente de las operaciones del proveedor; se estimula a los proveedores para que hagan extensiva la compra JIT a sus proveedores.

- *Remesas*: programación de la carga por recibir; empleo de transporte propio o subcontratado para consolidar y almacenar la carga.

Los objetivos del enfoque JIT, aplicado en aprovisionamientos, pueden resumirse en los aspectos siguientes:

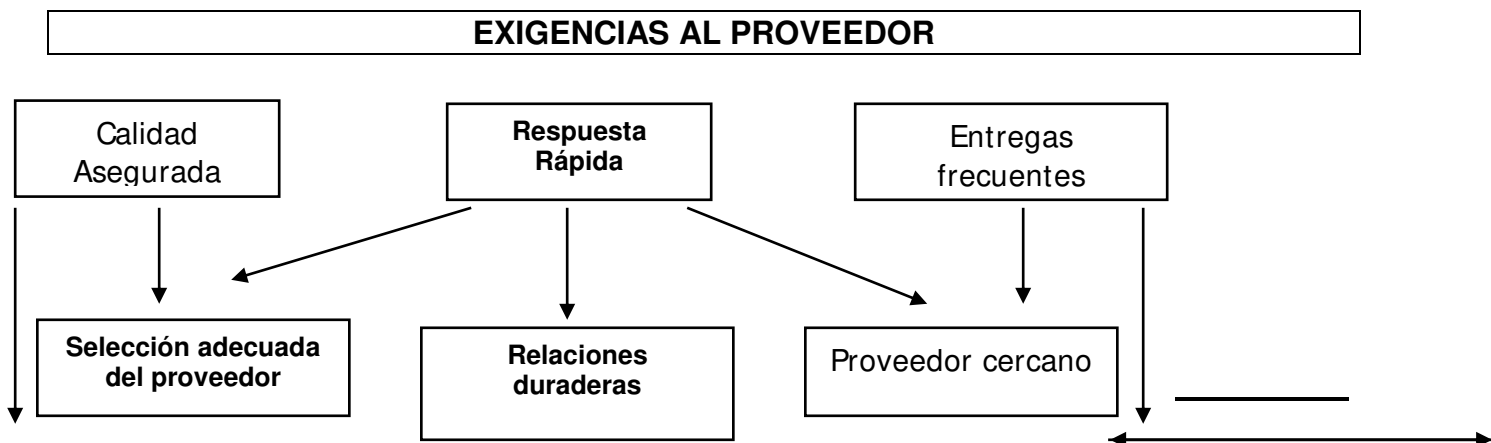
- Entregar partes y componentes justo a tiempo al usuario, para fabricación.
- Eliminar todo desperdicio en actividades que no añadan valor al producto o proceso.
- Lograr que las transacciones se hagan con un mínimo de complejidad.

Para la consecución de estos objetivos, deberán trabajar arduamente tanto el proveedor como la empresa cliente, en particular el proveedor deberá asegurar:

- Calidad => selección de buenos proveedores.
- Plazos de entrega cortos (respuesta rápida) => relaciones duraderas.
- Entregas frecuentes en lotes pequeños => proveedores cercanos.

Sin embargo estas exigencias se relacionan con más de una implicancia como se observa en el Gráfico 1.2:

Gráfico 1.2



Para lograr tales objetivos el proveedor debería:

- Definir una estrategia a largo plazo y buscar clientes que se complementen con esta estrategia.
- Aplicar el concepto de calidad en la fuente, controlando sus propios procesos y mejorando de forma continua.
- Aprender técnicas del cliente y a su vez enseñarlas a sus propios proveedores.
- Implementar rápidamente los cambios de ingeniería.
- Adoptar sistemas de información que sean compatibles con los del cliente y que le permitan procesar rápidamente la información y mantener buenas comunicaciones.
- Tener la suficiente flexibilidad como para responder a pequeñas variaciones que pudieran aparecer en los pedidos del cliente.
- Simplificar la burocracia para que haya menos papeleo relacionado con los pedidos. Este requisito obviamente debería cumplirse también en el cliente.
- Establecer planes de contingencia, junto con el cliente, para disminuir riesgos.
- Tener una actitud proactiva y proponer mejoras que reduzcan los plazos de respuesta para con el cliente y así se reduzcan los costos conjuntos.
- Disponer una política de RRHH que motive a la aceptación del cambio.
- Mantener una comunicación fluida con el cliente e informarlo en todo momento de cualquier problema que pudiera surgir, de los distintos usos del producto que pudiera encontrar y de las modificaciones que realice en sus procesos.
- Coordinar "entregas eslabonadas" con otros proveedores. Más entregas significa también mayores costes de transporte porque hay que hacer más viajes. En el Gráfico **1.3** se muestra un sistema de entregas con una base radial, cada proveedor entrega directamente a la planta. Para reducir el coste de enviar volúmenes más pequeños se puede utilizar un sistema eslabonado como el del Gráfico **1.4**. Los proveedores se turnan para hacer las entregas a la fábrica, pasando por otros proveedores en el camino. Para los proveedores de grandes

cantidades, se pueden mantener las entregas directas si las cantidades lo justifican. Este sistema eslabonado exige una cierta organización, pero tiene la ventaja de que disminuye el coste de los envíos.

Gráfico 1.3: entregas radiales

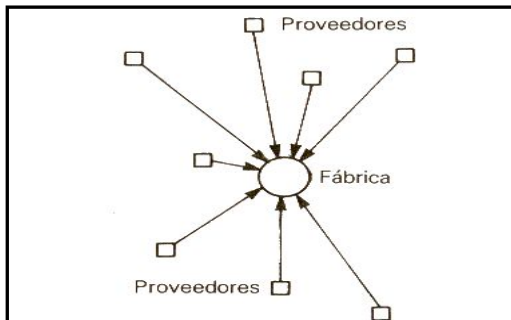
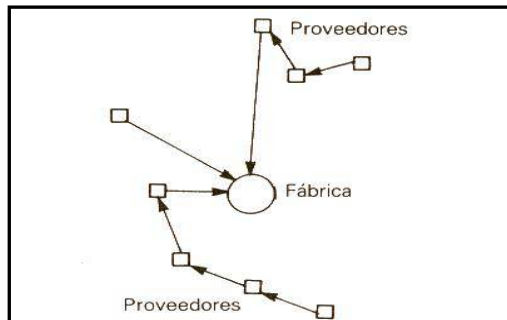


Gráfico 1.4: entregas eslabonadas



Por otro lado, el cliente también deberá implementar una serie de “prácticas complementarias” que ayuden a que el proveedor pueda hacer las entregas JIT: ¹¹

- Prácticas relacionales: pretenden establecer una atmósfera de cooperación e intercambio de información entre el proveedor y el cliente.
- Prácticas de involucramiento: destinadas a potenciar el papel del proveedor en la relación.
- Prácticas de calidad: pretenden garantizar la calidad y la fiabilidad de los proveedores.

En el Cuadro 1.5 se resumen las herramientas más utilizadas en cada práctica:

Cuadro 1.5

Prácticas relacionales:

- Cooperación con proveedores, reparto de beneficios y riesgos.
- Único proveedor, en lo posible local.
- Relaciones duraderas a través de contratos a largo plazo.
- Negociación basada en costes.
- Comunicaciones frecuentes: usos del producto, fallos en las especificaciones y discusión y aprobación de los planes de mejora propuestos por el proveedor.

¹¹ Gonzales-Benito J. y Spring M., *JIT Purchasing in the Spanish Auto Components Industry*, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 20, nº 9, pp. 1038-1071.

Prácticas de involucramiento:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Participación del proveedor en el diseño de los productos.- Implementar programas de desarrollo de proveedores: patrocinando sesiones de formación en las que participe el proveedor, recomendando determinados cursos de formación e integrando equipos conjuntos para solucionar problemas determinados. |
|---|

Prácticas de calidad:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Selección y evaluación de proveedores basada en calidad y fiabilidad.- Certificación de la calidad por parte de los proveedores. |
|---|

El Cuadro 1.5 podría complementarse con el agregado de unas “prácticas operatorias” o prerrequisitos de los clientes para aplicar el JIT en aprovisionamientos: ¹²

- Estabilizar los programas de producción, ya que el proveedor necesita demandas estables y seguras en las que basar su estrategia de negocios. Una forma de estabilizar el programa de producción es asignar familias de artículos que comparten estructuras comunes de producción a un proveedor único. Así, planificando la capacidad global necesaria y manteniendo una estabilidad en la cantidad total de la familia se pueden permitir ciertas variaciones en el mix de productos de forma casi instantánea. Una vez que se ha elaborado un programa estable, el proveedor necesita recibirlo regularmente y con antelación suficiente para: tomar decisiones de comprometer parte de su capacidad futura, desarrollar sus propios programas de producción, planificar adecuadamente sus actividades de transporte y establecer un calendario de entregas acorde a las necesidades del cliente.
- Emplear embalajes ligeros y pequeños contenedores estandarizados para contener el número exacto de piezas, lo que facilita el control de stock y la manipulación.
- Emplear soluciones técnicas que faciliten la carga/descarga de materiales, como son los camiones con descarga lateral, pequeños y de fácil maniobrabilidad, los puntos de descarga cercanos al punto de uso de la mercadería y las fábricas con muelles a lo largo de todo su perímetro.

¹² Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas, *Logística de aprovisionamientos*, Aravaca: Mc Graw-Hill / Interamericana de España, 1996, Cap. 6, p.114.

- Simplificar la gestión de las existencias de modo que los artículos lleguen rápidamente a las áreas de producción. Esto significa reducir la inspección y el inventario de entradas. Estos importantes cambios en el procedimiento quedan compensados por mejoras de la calidad que, por ejemplo, eliminan la necesidad de realizar inspecciones de recepción.

Dando un paso más en lo referente a aprovisionamientos JIT, el proveedor puede participar en forma activa en la oficina de compras del cliente a través de un “Representante en Planta”, cuyas principales responsabilidades son:

- Emite sus propias órdenes de compra.
- Desarrolla ideas de diseño y mejoras de proceso.
- Administra programas de producción para:
 1. Proveedores.
 2. Contratistas.
 3. Subcontratistas.

Por lo tanto se podría decir que dicho representante sustituye al comprador, al vendedor y al planificador, repercutiendo en beneficios para el cliente y para el proveedor. En particular los beneficios del cliente son:

- El personal de Compras puede poner todos sus esfuerzos en mejorar la eficiencia y los procesos a su cargo.
- Mejora la comunicación y la presentación de órdenes.
- Se producen ahorros de costos.
- Se proporciona una base eficaz para:
 1. Intercambio electrónico de datos.
 2. Manejo eficaz de documentos.
 3. Ahorros administrativos.

Por otro lado, los beneficios para el proveedor se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se elimina esfuerzo de ventas.

- Se favorece el crecimiento del volumen del negocio.
- Se obtienen contratos de largo plazo.
- Comunicación directa con ingeniería para venderle materiales.
- La facturación y la administración de pagos son mas eficientes.

1.4 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DEL JIT

1.4.1 EN EL CLIENTE

- Mejoras en el ratio de rotación del capital (ventas/activos).
- Aumento de la productividad, disminución de costos.
- Flexibilización de la producción, que implica una respuesta más rápida a la demanda.
- Ofrecer un producto con mayor valor añadido para el cliente y a un menor precio.
- Reducción actual y futura de la cantidad de productos en curso.
- Reducción de los niveles de existencias a través de las entregas más frecuentes y en lotes pequeños. Este punto es de vital importancia porque el exceso de existencias:
 1. Absorbe capital que no es necesario y que podría invertirse de una mejor forma.
 2. Genera mayores costos de almacenamiento (impuestos y seguros) y de manejo (mermas, roturas).
 3. Aumenta los riesgos de daños y de obsolescencia.
 4. Puede ocultar oportunidades para realizar mejoras operativas.
 5. Se necesitan mayores inversiones en espacio de fábrica.
- Ventajas de trabajar con lotes pequeños:
 1. Reducción de los plazos de fabricación.
 2. Aumenta la rotación del inventario.
 3. Menor necesidad de espacio.
 4. Reducción de tiempos de entrega.
 5. Reducción del inventario en tránsito.

6. Reducción de los tiempos de espera.
 7. Ayuda a mantener una carga de trabajo uniforme.
- Simplifica la programación.
 - Alienta la participación del personal provocando el aumento general de la satisfacción de los empleados.
 - Gestión más simple: reducciones en el trabajo rutinario de oficina.
 - El sistema contable tendrá las siguientes características:
 1. Menos transacciones. En este sistema no hay acumulación ni transferencia de costos a medida que los productos se desplazan a lo largo del proceso de producción. En vez de ello se utiliza la contabilidad de flujo inverso, que registra los costos en cuentas combinadas a medida que los costos “se retiran” de la producción terminada a lo largo de la planta. Únicamente se controla el stock de materia prima y producto final.
 2. Cuentas combinadas. JIT trata de eliminar inventario, incluyendo el de materia prima, por lo que no hay necesidad de una cuenta independiente para materiales. Casi nunca se utiliza la clasificación de costos de mano de obra directa. Desde una perspectiva de la contabilidad, el costo de mano de obra se combina con otro costo para integrar el costo total de conversión del producto.
 3. Medidas no financieras del desempeño.
 4. Seguimiento de gastos indirectos. La práctica Justo a tiempo suele asignarles muchas tareas indirectas a un proceso del producto. Es posible asignar a una persona del departamento de mantenimiento al proceso de determinado producto y darle una capacitación interfuncional para que realice otras operaciones.
 - Identificación de las zonas que crean cuellos de botella.
 - Identificación de los problemas de calidad.
 - Reducción del costo de la no calidad.
 - Reducción en la fabricación de productos defectuosos.

- Posibilidad de detener la línea de producción ante defectos (andon).
- Reducción de los costes mediante el mejoramiento del mantenimiento preventivo.
- Menores costos de mano de obra, debido a una mayor eficiencia global a pesar del aumento del tiempo de paradas.
- Beneficios por aplicar el aprovisionamiento JIT:
 1. Reducción del tiempo del ciclo de aprovisionamientos.
 2. Eficiencia administrativa:
 - Menos solicitudes de cotizaciones.
 - Contratos negociados con frecuencia.
 - Papaleo mínimo a la hora de entrega.
 - Distancias cortas de recorrido y de comunicación y por lo tanto costos más bajos.
 - Fácil recuento de mercadería por el uso de contenedor normalizados.
 3. Aprovechar inversiones en I+D de los proveedores.
 4. Obtener el Know-how y aprovechar la curva de experiencia del proveedor para el desarrollo de nuevos productos.
 5. Obtener una pronta respuesta a los cambios de ingeniería.
 6. Pronta corrección de los defectos por parte del proveedor, ya que las preparaciones son frecuentes y los lotes pequeños.
 7. Cambios en la relación proveedor-cliente. Introducción de procedimientos definidos de común acuerdo entre el proveedor y el cliente que obliga a poner en contacto a expertos de calidad de ambas empresas. Las ventajas de esta colaboración se producen en ambas partes:¹³
 - El proveedor comienza a conocer, con información de primera mano, las preocupaciones del cliente en el tema de la calidad, además de recibir

¹³ Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas, *Logística de aprovisionamientos*, Aravaca: Mc Graw-Hill / Interamericana de España, 1996, Cap. 5, p. 98.

información sobre los usos del producto, más allá de las especificaciones, que puedan mejorar la aptitud de uso del mismo.

- El cliente comienza a percibir algunos problemas que encuentra el proveedor para conseguir las especificaciones que él ha marcado.

8. Materiales directos:

- Descuentos por cantidad, proveedor único, entregas aseguradas y a tiempo. Los descuentos por cantidad se producen porque el volumen global de artículos comprados es mayor.
- Reducción de stock de seguridad de materia prima.
- Pronta detección de defectos, puesto que las entregas son mas frecuentes.
- Mejor calidad. Con lo cual se hace innecesario inspeccionar la calidad de las partes surtidas por los proveedores, puesto que se hace hincapié en el control de procesos. Se establece de antemano cómo deben producir, empaquetar, y enviar el producto. Se inspeccionará sólo la calidad en una base de excepción, por ejemplo si hay un problema con una parte en particular. Este procedimiento de asegurar la calidad a través de la inspección y el control presenta algunos inconvenientes:¹⁴

- ❖ *Supone un desperdicio*, ya que el muestreo y la inspección añaden costo y riesgo de roturas del material puesto que el mismo debe ser manipulado y almacenado.
- ❖ *Implica riesgos*. En la inspección por muestreo hay riesgo de aceptar como buenos lotes con algunos productos defectuosos.
- ❖ *Genera inexactitudes*, que se pueden producir durante la inspección, aunque sea del 100 por 100.

¹⁴ Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas, *Logística de aprovisionamientos*, Aravaca: Mc Graw-Hill / Interamericana de España, 1996, Cap. 5, p. 81.

- ❖ *Es poco práctico.* En algunos casos, durante el ensayo, para corregir el error hay que inutilizar el posterior uso del producto.
- ❖ *Genera mensajes erróneos.* La comunicación entre cliente y proveedor, referida a defectos en los materiales, puede tardar tanto tiempo en llegar a este último que ya no sea posible descubrir las causas de los defectos.

1.4.2 EN EL PROVEEDOR

- Incrementar el volumen de su negocio gradualmente. Acceso a nuevos mercados.
- Obtener garantías de continuar como proveedor a largo plazo.
- Incrementar la flexibilidad.
- Posibilidad de aumentar beneficios según se van poniendo en marcha proyectos con repercusión en la reducción de costos de calidad. Muchas veces el beneficio se reparte entre el proveedor y el cliente.
- Recibir feed-back útil para el aprendizaje.
- Recibir asistencia técnica de la empresa cliente en la implementación del JIT y de otras técnicas.
- Obtener asistencia financiera de la empresa cliente para poder hacer frente a las inversiones necesarias para poner a punto el proceso.
- Crear una relación de interdependencia con el cliente a través de la cual ninguno pueda dejar de operar sin el otro.
- Posibilidad de añadir un mayor valor agregado a su producto.
- Simplificación de la programación de sus propias operaciones siempre y cuando el cliente envíe los pedidos en tiempo y forma y no haya cambios bruscos en el mix.

1.5 LIMITACIONES DEL JIT

- **Diferencia de culturas.** Las culturas organizacionales varían de empresa a empresa. Es difícil para una organización cambiar su cultura dentro de un tiempo corto. La mayor parte de los cambios importantes se empiezan a ver a largo plazo.
- **Diferencia en aplicación del JIT.** Debido a que el JIT se estableció originalmente en Japón, los beneficios pueden variar debido a factores propios de cada cultura, como por ejemplo: inseguridad, malos proveedores, poder de los sindicatos, etc.
- **El éxito del JIT es variado de industria a industria.** Cada planta tiene atributos diferentes, necesidades y, a menudo, una base del suministro con características particulares.
- **Resistencia al cambio.** JIT involucra un cambio a lo largo de la organización entera, pero la naturaleza humana se resiste a cambiar. Esa resistencia al JIT puede venir causada por¹⁵: *“experiencias negativas, con aplicaciones realizadas por clientes que no habían entendido plenamente el significado de este enfoque, que es preciso superar. Estos temores pueden resumirse en:*
 1. *Ver traspasado el stock de artículos de sus clientes, con sus costos y sus correspondientes riesgos de obsolescencia.*
 2. *Verse obligados a hacer un mayor esfuerzo en calidad o en realizar entregas frecuentes y rápidas, sin percibir por ello un aumento en el beneficio.*
 3. *Verse obligados a hacer modificaciones importantes en su tecnología y en su organización por las nuevas exigencias de los clientes, sin obtener compromisos sobre aprovisionamientos futuros que disminuyan el riesgo de las nuevas inversiones.*
 4. *Verse obligados a conseguir un status de <<proveedor preferente>> a costa, únicamente, de efectuar reducciones significativas en el precio.”*
- Posibilidad de tener **problemas con sindicatos** debido a la existencia de trabajadores polivalentes.

¹⁵ Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas, *Logística de aprovisionamientos*, Aravaca: Mc Graw-Hill / Interamericana de España, 1996, Cap. 7, p. 113.

- **No encontrar los proveedores adecuados.** Al implantar el JIT es aconsejable no ponerse inmediatamente a firmar contratos a largo plazo. Se tarda tiempo en identificar a los proveedores adecuados y establecer una buena relación con ellos. No se puede pasar de la noche a la mañana de mantener una relación tradicional, a veces antagónica, al entorno ideal del JIT de confianza y cooperación. Se requiere tiempo, y debe ser un cambio gradual hacia contratos a largo plazo. Este tipo de contratos sólo se puede firmar tras un prolongado período de reflexión y análisis. Las empresas que han aplicado el enfoque JIT satisfactoriamente con sus proveedores han ido ampliando gradualmente la duración del contrato y poco a poco han consolidado una red de proveedores únicos.
- **Complacencia por parte del proveedor.** Este riesgo puede aparecer debido a que el proveedor tiene asegurados contratos a largo plazo, además de ser el único que provee determinados insumos.
- **Vulnerabilidad frente a faltantes.** Este factor se ve maximizado en países con poca infraestructura en carreteras, peligro en las calles y altos índices de huelga, como lo es Argentina. A esto se le suman las grandes distancias entre ciudades. Debido a estas limitaciones se hace imprescindible la creación de planes de contingencia con los proveedores.

1.6 KANBAN

1.6.1 DEFINICIÓN

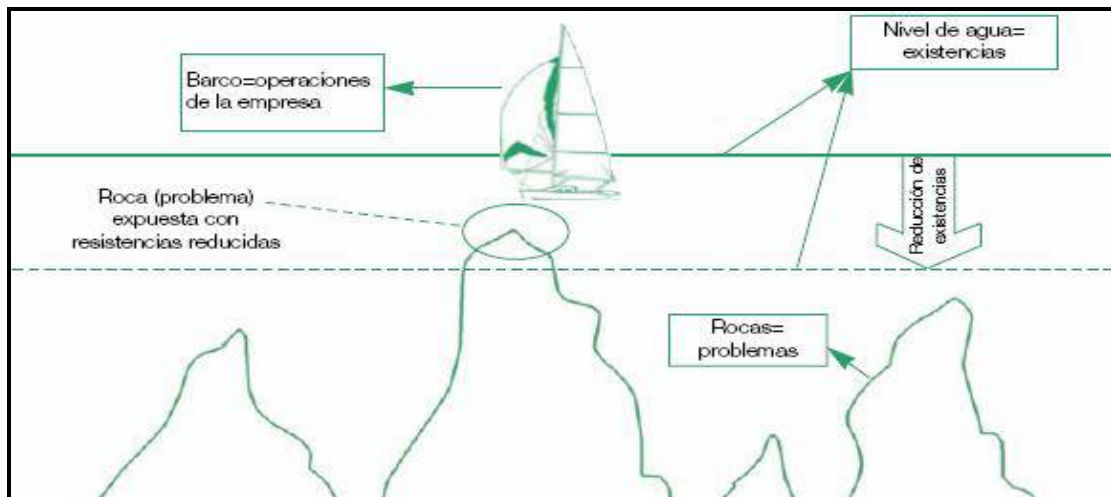
Para la implementación de un sistema de arrastre/pull que cumpla con los objetivos del JIT Taiichi Ohno ideó el sistema Kanban. Kanban significa, en japonés, registro visual o tarjeta. El Sistema Kanban es un subsistema de información del JIT que permite controlar, de modo armónico, las cantidades producidas en cada proceso, apoyándose en los siguientes elementos:

- Nivelado de la producción.
- Reducción del tiempo de preparación.

- Distribución en planta de la maquinaria.
- Estandarización de tareas.
- Mejora de métodos.
- Autocontrol.

Una tarjeta kanban es una autorización para producir y/o mover existencias. Concretamente es un método para controlar las existencias y poner al descubierto problemas u oportunidades de cambio. Para explicar el mecanismo por el cual el Kanban pone al descubierto los problemas, por lo general, se hace referencia a la analogía del río de las existencias. El Gráfico 1.5 muestra dicha analogía:

Gráfico 1.5



El nivel del río representa las existencias y las operaciones de la empresa se visualizan como un barco.

Cuando una empresa intenta bajar el nivel del río, es decir reducir el nivel de las existencias, descubre rocas que representan problemas. Los altos niveles de existencias permiten compensar numerosas ineficiencias, por lo tanto hasta que los problemas no se solucionen las operaciones de la empresa no pueden continuar su curso.

La suma de todos los kanbans de una fábrica representa el nivel actual de existencias y por lo tanto se puede afirmar que los kanbans, en realidad, son malos, y en la medida de lo posible hay que reducirlos.

La principal función de una tarjeta kanban es ser una orden de trabajo: un dispositivo de dirección automático que nos da información acerca de qué se va a producir, en qué cantidad, mediante qué medios y cómo transportarlo.

El Sistema Kanban cumple dos funciones principales: control de la producción y mejora de procesos. Por control de la producción se entiende la integración de los diferentes procesos y el desarrollo del sistema JIT. La función de mejora continua de los procesos facilita la mejora en las diferentes actividades, así como la eliminación del desperdicio, reducción de set-up, organización del área de trabajo, mantenimiento preventivo y productivo, etc. Su uso pone de manifiesto de forma inmediata cuál es la improductividad, permitiendo un análisis creativo y el desarrollo de propuestas de mejora.

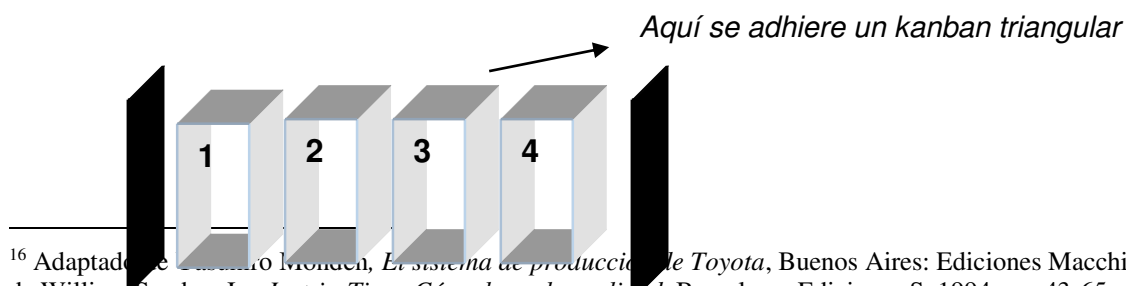
1.6.2 TIPOS DE KANBAN¹⁶

Se utilizan principalmente dos tipos de kanban: **de transporte y de producción**. El primero especifica el tipo y la cantidad de producto a retirar por el proceso posterior, mientras que el de producción indica el tipo y la cantidad a fabricar por el proceso anterior, denominándose con frecuencia kanban de proceso.

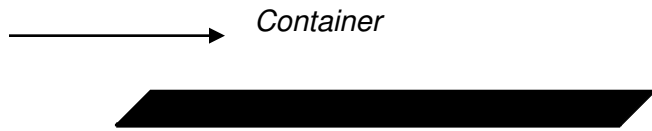
Cuando se produce por lotes, un **kanban triangular** acompaña a la caja que contiene el lote. De esta manera, cuando los pedidos retirados llegan a la posición señalada por este kanban, habrá que poner en marcha la orden de producción.

Como se observa en el Gráfico 1.6, al empezar la tercera caja se autoriza al proceso anterior a reponer las cajas usadas por el proceso posterior.

Gráfico 1.6



¹⁶ Adaptado de Shigeo Monden, *El sistema de producción de Toyota*, Buenos Aires: Ediciones Macchi, 1990, pp. 16-21 y de William Sandras Jr., *Just-in-Time. Cómo hacerlo realidad*, Barcelona: Ediciones S, 1994, pp. 43-65.



El Sistema Kanban fomenta el uso de controles visuales. Por lo tanto, las casillas y los cuadrados pegados en el suelo o en la superficie de trabajo constituyen excelentes kanbans cuando las existencias se almacenan a la vista. Cuando no se puede ver cuándo consume el cliente el producto, uno de los mejores tipos de kanbans es un envase retornable, como una paleta o una carretilla. Otra alternativa es una tarjeta que se devuelve una vez consumidas las existencias. En todos los casos, el kanban “vacío” es la autorización para llenarlo.

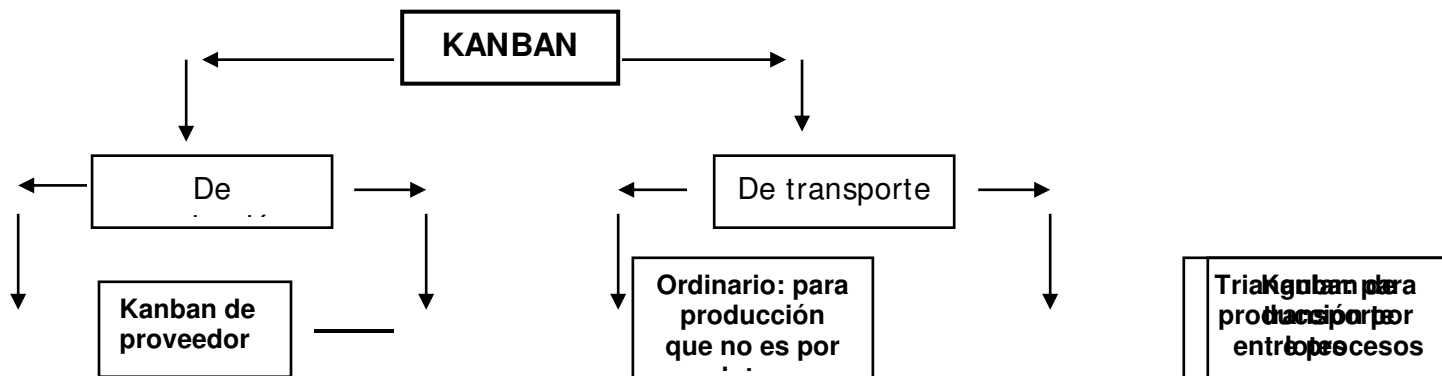
Para realizar pedidos a un proveedor se utiliza un **kanban de proveedor**, que contiene instrucciones a seguir para entregar las piezas o materiales. Es común que estos kanbans incluyan un código de barras y especifiquen el plazo y el lugar de entrega.

Cuando el proveedor está a cierta distancia, se puede recurrir a kanbans electrónicos. Sin embargo, en lo posible, no habría que eliminar el control visual y la interacción proveedor/cliente que se produce mediante los kanbans que no son electrónicos.

Si existen muchos artículos se pueden utilizar **kanbans genéricos**, que autorizan a comenzar la producción pero no proporcionan información específica sobre lo que se debe elaborar, que a menudo es algún artículo perteneciente a una familia de piezas.

En el Gráfico 1.7 se resumen los diferentes tipos de kanban:

Gráfico 1.7



1.6.3 REGLAS KANBAN¹⁷

Para conseguir el propósito de la producción Kanban,/JIT deben cumplirse las siguientes normas:

- **Regla 1:** NO SE DEBE MANDAR PRODUCTO DEFECTUOSO A LOS PROCESOS SIGUIENTES.

Por lo tanto una de las principales ventajas de la utilización de este sistema es que se investigan los propios procesos, con lo cual se puede observar cuáles agregan valor y cuáles no. El sistema se basa en la idea del autocontrol.

Observaciones para la primera regla:

1. El proceso que ha producido un producto defectuoso, lo puede descubrir inmediatamente.
2. El problema descubierto se debe divulgar a todo el personal implicado, no se debe permitir la recurrencia.

- **Regla 2:** LOS PROCESOS POSTERIORES REQUERIRÁN SÓLO LO QUE ES NECESARIO.

Esto significa que el proceso siguiente pedirá el material que necesita al proceso anterior, sólo en la cantidad necesaria y en el momento adecuado. Se crea una pérdida si el proceso anterior sufre de partes y materiales al proceso siguiente en el momento que este no los necesita o en una cantidad mayor a la necesaria.

Existen una serie de pasos que aseguran que los procesos subsecuentes no jalarán o requerirán arbitrariamente del proceso anterior:

1. No se debe requerir material sin una tarjeta kanban.
2. Los artículos que sean requeridos no deben exceder el número de kanban admitidos.
3. Una etiqueta de kanban debe siempre acompañar a cada artículo.

- **Regla 3:** EL PROCESO PRECEDENTE DEBERÁ PRODUCIR SOLAMENTE LA CANTIDAD EXACTA RECOGIDA POR EL PROCESO SIGUIENTE.

¹⁷ Adaptado de Yasuhiro Monden, *El sistema de producción de Toyota*, Buenos Aires: Ediciones Macchi, 1990, pp. 25-31.

Esta regla fue hecha para que el propio proceso pueda restringir su inventario al mínimo, para lo cual se deben tomar en cuenta las siguientes observaciones:

1. No producir más que el número de tarjetas kanban.
2. Producir en la secuencia en la que los kanbans son recibidos.

Puesto que el proceso siguiente requerirá unidades únicas o lotes de tamaño reducido, a fin de conseguir el nivelado de la producción, el proceso anterior deberá llevar a cabo frecuentes preparaciones de máquinas según los requerimientos asimismo frecuentes del proceso posterior, preparaciones que habrán de realizarse con la mayor rapidez mediante la implementación del SMED.

- **Regla 4:** EL NÚMERO DE KANBANS DEBE MINIMIZARSE.

La autoridad para modificar el número de kanbans se delega en el supervisor de cada proceso. Además resulta virtualmente imposible que los trabajadores oculten los problemas de producción de su taller, ya que el sistema hace visible las alteraciones, en forma de paradas de la línea o de empleo de horas extras, provocando rápidamente actividades de mejora para resolver los problemas.

- **Regla 5:** EL KANBAN HABRÁ DE UTILIZARSE PARA LOGRAR LA ADAPTACIÓN A PEQUEÑAS FLUCTUACIONES DE LA DEMANDA.

Las empresas que utilizan este sistema no emiten programas detallados de producción, de carácter mensual, con simultaneidad a los procesos; cada proceso sólo puede conocer lo que ha de producirse cuando la orden kanban de producción se despega de su contenedor en el almacén. Únicamente la línea final de montaje recibe una secuencia programada para la producción diaria.

En cambio, las empresas que utilizan el sistema ordinario de control, ante modificaciones súbitas de la demanda requerirán al menos 10 días para revisar los programas y enviarlos de nuevo a la fábrica.

CAPÍTULO 2: “Validación de los beneficios teóricos en un caso del medio local”

2.1 LA EMPRESA “CLIENTE”

2.1.1 FUNCIONAMIENTO

La empresa “Cliente” es una multinacional que se dedica a la fabricación de automóviles a gran escala. En particular, el Complejo Industrial que se visitó, sirvió como modelo para la construcción de otras plantas en el Mundo, por lo que es considerado uno de los más modernos a nivel mundial.

Construido en tiempo record, el Complejo Industrial de Rosario (situado en las cercanías de esta ciudad) posee una capacidad instalada para producir 100.000 unidades; y ha obtenido todas las certificaciones internacionales de calidad y medio ambiente a pocos meses de su puesta en marcha.

Actualmente se fabrican los dos modelos más vendidos en el país en los segmentos Sedán 4 puertas y Utilitario 4x4.

Este moderno Complejo Industrial está conformado por seis plantas: ***Prensa, Armado de Carrocerías, Pintura, Ensamble, Tratamiento de Efluentes y Motores.***

Al observar la disposición de las plantas citadas anteriormente, o sea desde Prensa, donde ingresa la chapa bruta, hasta la planta de Ensamble final, el complejo es una gran línea de producción que tiene una perfecta disposición en forma de U, lo que evidencia producción JIT. Se obtiene así, la principal ventaja de este sistema: *la flexibilidad hacia la demanda.* Además, en la línea final es muy difícil encontrar dos modelos iguales, éstos cambian constantemente de acuerdo a los requerimientos del cliente. No obstante lo citado anteriormente, cada proceso tiene restricciones: por ejemplo no se pueden mandar a la línea final 3 autos seguidos con A/A (Aire Acondicionado). Desde que se termina

una carrocería ésta ya tiene un color, asientos y motor asignados, ya que cuando se planea se tienen en cuenta *todas* las restricciones de las diferentes plantas.

Armado de carrocerías, Pintura y Ensamble forman una línea de producción de vehículos, empezando el Sistema Pull la planta de Ensamble.

La producción JIT se puede lograr debido a que la carga se encuentra *nivelada*: el target de producción horario de Armado de carrocerías (2 minutos) es el mismo que Pintura y Ensamble. Por ejemplo en Armado de carrocerías entra un piso y tiene que salir una carrocería hacia pintura cada dos minutos. Esta nivelación de la carga exige que en Pintura se encuentren como mínimo 300 unidades dentro del sistema para poder cumplir con el target horario mencionado.

Prensa es una fábrica de piezas de chapa que abastece a Armado de carrocerías. Entre Prensa y Armado de carrocerías hay un almacén interno de laterales, pisos, puertas, etc. con un stock de 4 días, o sea que cada 4 días se produce la misma pieza. A un ritmo de producción de 250 autos por día, si cada auto tiene aproximadamente 30 piezas de chapa, hay más o menos 1000 piezas de cada tipo, que a simple vista puede parecer mucho. No obstante se trabaja con lotes pequeños.

Motores abastece a Ensamble. En esta planta se fabrican los block de cigüeñales (que son una parte del motor), de los cuales se tiene un stock intermedio (buffer), es decir que entre la línea de armado de block y la primera operación de armado de motor que requiere de ese block hay 2 días de stock. Esto es para mantener la continuidad de la producción.

Tratamiento de Efluentes es una planta donde se tratan los desechos (tóxicos o no) provenientes de todo el Complejo.

En todo el complejo se aplica MPT¹⁸ (Mantenimiento Productivo Total.) y al preparar las diferentes máquinas y robots no se llega al SMED¹⁹, pero logran acercarse a dicho dígito ya que hay muchas operaciones robotizadas, sobre todo en la planta de Prensa.

2.1.2 FILOSOFÍA

¹⁸Definido en el glosario del Capítulo 4.

¹⁹ Ídem.

La filosofía de la empresa “Cliente” se apoya en varios pilares básicos: mejora continua, estandarización, todas las operaciones tienen su hoja de operaciones y están estandarizadas, trabajo en equipo, participación de los empleados, capacitación y orientación al cliente. Estos pilares permiten eliminar el desperdicio.

Respecto de la mejora continua, existen, para los empleados, planes de sugerencias ya sea individuales o en equipos. Se hace mucho hincapié en esta herramienta, que se implementa a través de pizarrones ubicados en las distintas plantas.

Otra herramienta que se usa es el Análisis de valor: se buscan los desperdicios que se producen en los procesos y se tratan de eliminar. De este análisis participa tanto el cliente como el proveedor del proceso en cuestión.

2.1.3 PROVEEDORES

La empresa “Cliente” cuenta con mas de 500 proveedores, algunos ubicados dentro del Complejo Industrial. Se encuentran divididos de la siguiente manera (ver Cuadro 2.1):

Cuadro 2.1

País de procedencia	Cantidad de proveedores	% (partes surtidas)	Cantidad de partes surtidas
Brasil	249	65.20	2399
Europa	171	10.85	399
Argentina ²⁰	73	23.1	850
USA	11	0.41	15
Japón	3	0.33	12
Sudáfrica	2	0.05	2

²⁰ Los proveedores de Argentina se encuentran distribuidos en 3 zonas: 11 en la zona (algunos ubicados dentro del predio), 12 en Córdoba y 50 en Bs. As.

Asia	1	0.03	1
Venezuela	1	0.03	1

Los proveedores de insumos críticos, que entregan las piezas en la línea secuenciadamente (proveedores JIT), cobran la pieza una vez que está puesta en la línea. Los insumos que proveen son:

- ASIENTOS. Proveedor: Johnson Controls. Su planta está localizada a 3 km. de la empresa “Cliente”. Provee los asientos en forma secuenciada, es decir que llegan al punto de uso (Ensamble) justo en el momento en que se necesitan. Para lograr esta sincronización, la empresa “Cliente” tiene un sistema de seguimiento de la producción (FLEX) que le avisa a Johnson Controls *en línea* qué tipo de asiento se va a requerir y cuándo debe entregarlo. (ver el segundo párrafo del apartado **2.2.4**)
- RUEDAS Y LLANTAS. Ubicado dentro del predio, aunque importadas.
- PARAGOLPES Y TABLEROS. Los proveen empresas nacionales.

Debido a la gran cantidad de proveedores, sus múltiples lugares de procedencia y a la producción JIT, la función de Compras y las relaciones con los proveedores se tornan de gran importancia.

2.1.4 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PULL CON LOS PROVEEDORES

Para la correcta implementación de un sistema Pull con los proveedores la empresa “Cliente” parte de la base de que hay que mantenerlos informados, darles buenos pronósticos y cumplirlos en la medida de lo posible ya que, entre otras cosas, si se varía mucho el mix el proveedor se puede cubrir cobrando el stock, lo que elevaría el costo de los insumos.

2.1.4.1 GENERACIÓN DE PRONÓSTICOS

Mensualmente se hace una reunión entre Marketing y Control de producción donde se va definiendo el mix de producción del tercer mes, con lo cual los dos primeros meses no se cambian.

Dicho mix desagrega primero por mercados: 100u. mercado local, 150u. Brasil, 80u. Chile, etc.; y luego a cada mercado le asignan los modelos: 3 puertas, 4 puertas, Station Wagon. Después se define para cada modelo si es con o sin aire acondicionado y por último se define el color.

Una vez establecido esto, se cargan los datos en el sistema y pasa por lo que se denomina “explosión de piezas” o BOM, (BILL OF MATERIAL) que define, teniendo en cuenta las restricciones, qué se le va a pedir a los proveedores.

La empresa “Cliente” hace pronósticos a 20 semanas (algunos casos 40). Dicho pronóstico, que es informado a los proveedores en tiempo y forma, desagrega por semana las cantidades totales que se van a necesitar. Ej.: 1000 unidades en semana 1, 2000 en la 2, 1200 en la 3, etc.

Por su parte, Control de Producción trata de que los días y meses sean parejos con lo cual la carga llega nivelada tanto para los proveedores como para el ensamble final.

2.1.4.2 ENTREGAS

La empresa “Cliente” recibe 3 tipos de entregas:

- Entregas diarias: cada 2 horas, 5 horas, etc. Provistas por proveedores locales que se encuentran dentro del predio o en las cercanías de la empresa. Por lo general de este tipo de proveedores se tiene un stock que varía de horas a 1 día.

Cómo se mantiene informados a estos proveedores. Cada auto posee una etiqueta con un código de barras único. A medida que el auto avanza en la línea hay scanners que disparan *en línea* información tanto a los proveedores internos como a los externos. La información hacia los proveedores externos se traduce en una etiqueta que se imprime en el proveedor, con información específica que le indica qué cantidad de insumos debe entregar, de qué tipo y en qué secuencia. Para el caso estudiado (Johnson Controls con la empresa “Cliente”) serían 15 asientos cada 2 horas, es decir que de Johnson Controls la empresa “Cliente” tiene 2 horas

de stock, lo que implica que cada dos horas llega un camión que entrega secuenciadamente en la línea.

Es obvio que el proveedor envía a la línea de ensamble final la pieza que corresponde, sin embargo el operario de la línea practica el Autocontrol, para que haya la menor cantidad de errores posibles. Ejemplo: si viene un auto rojo se controla que el para-golpes sea del mismo color.

- Entregas entre 1, 2 y 3 veces por semana. Son provistas por proveedores locales (en algunos casos del Brasil) pero que se encuentran un poco mas alejados de la planta, en lugares como Córdoba o Buenos Aires. El stock de estos proveedores varía de 1 a 3 días.

La operatoria con estos proveedores, que se explica a continuación, es algo distinta que con los que entregan secuenciadamente. Faltando dos semanas para que se cumpla el plazo de entrega (que fue previamente comunicado, ver apartado **2.1.3.1**) se le envía una “señal de colecta” a través de EDI, o de mail cuando el proveedor no lo puede costear. Esta señal indica qué días y a qué hora un camión de la empresa “Cliente”colectará las piezas. Volviendo al ejemplo antes planteado, durante la semana 1 se desagregarían las 1200 unidades de la semana 3: lunes 7AM: 200u., martes 9PM: 200u., miércoles 8AM: 300u., jueves 10AM: 200u., viernes 5PM: 300u.

El transporte de las piezas se realiza mediante *entregas eslabonadas* (ver apartado **1.3**), es decir que el camión de la empresa “Cliente” (milkrun) organiza la ruta de transporte con el fin de optimizar los costos logísticos.

El milkrun entrega al warehouse (depósito), donde los operarios de material handling (movimiento de material) ubican las piezas en la locación determinada de cada una. Luego, el movimiento de piezas del warehouse a la línea se implementa por Kanban o por Andon.(Ver apartado **2.1.5**)

- Entregas semanales. Son provistas mayormente por proveedores de Brasil, Europa y USA, de los cuales se tiene un stock de 1 semana como máximo, que

a su vez es el máximo de días de stock para cualquier ítem que se pueda llegar a necesitar en todo el Complejo.

Para lograr entregas semanales del **Brasil**, en dicho país existe un centro de consolidación que reúne (consolida) todas las piezas provenientes de este país. La forma de trabajar es idéntica a la que se usa en Argentina: a través de milkrun., a razón de un camión (o mas) para cada zona.

El transporte desde Brasil hacia Argentina se realiza diariamente, a través camiones de 100 m³, con lo cual se optimiza la carga hacia la empresa "Cliente". En estos camiones, que luego regresan al centro de consolidación vacíos y son camiones colapsables, es decir que regresan ocupando menos lugar, se traslada material que se necesita diariamente, una, dos y hasta tres veces por semana.

Desde **Europa** los materiales llegan en containers también una vez por semana, y al igual que en Brasil, existe un centro de consolidación, sin embargo éste se encuentra en un puerto. A dicho centro llegan los milkrun provenientes de todo Europa.

El stock de seguridad aumenta debido a que conseguir un aéreo desde Europa es más complicado. Por lo general se hace un arreglo para que la empresa tenga disponible al menos 2 m³ en los aéreos provenientes de dicho continente.

Obviamente, a medida que los proveedores se alejan de la planta aumentan el stock de seguridad, que se define como "el mínimo tiempo que la empresa necesita para traer piezas nuevas".

Por ejemplo, de Brasil se tiene 4 días de stock. Suponiendo que se encuentra en la línea un lote de tornillos defectuosos provenientes de un proveedor de Brasil. El mínimo tiempo que se tiene para traer un camión de Brasil son 3 días. El día restante es un stock de seguridad, para no parar la línea. Si el camión está parado en la frontera se espera 3 días, en caso de no prosperar se pide un aéreo, que demora un día.

En lo que concierne a la logística, la empresa "Cliente" tiene un proveedor externo que le brinda dicho servicio: "nos dedicamos a fabricar autos, no a proveer logística". Este servicio consiste en recolectar

las piezas en la fábrica del proveedor y dejarlas directamente en la línea o en los almacenes de la empresa "Cliente". Dicho proceso debe (y lo hace) agregar valor.

Dentro de la filosofía de la empresa "Cliente" se trata de lograr el menor embalaje posible, lo que se logra con embalajes cada vez más pequeños, que contienen una menor cantidad de piezas; así se pueden optimizar los m³ en movimiento y transportar más variedad, con menos cantidad y se maneja un flujo más continuo. Además, las cajas pequeñas son más maniobrables, ya que no se necesita un montacargas, no hay que hacer traspasos hacia cajas más pequeñas, etc. Por lo general el proveedor envía directamente las cajas del tamaño justo para que sean más maniobrables y no estorben en el puesto de trabajo.

2.1.5 IMPLEMENTACIÓN DE KANBAN Y ANDON

2.1.5.1 KANBAN

Al lado de la línea hay estanterías donde se ubican las cajas con el material. Cada caja tiene una tarjeta color naranja. Cuando el operario termina la 1^{er} caja la deposita en el lugar específico donde van las cajas vacías. Luego deposita la tarjeta que tenía esta caja en un buzón llamado **kanban box**. Al operario le queda material para trabajar como mínimo una hora.

Por otro lado, hay otro operario que tiene a cargo esa ruta de abastecimiento y es el encargado de tomar las tarjetas del kanban box (y las cajas vacías) y dirigirse hacia el warehouse. Dentro de como máximo una hora deberá entregar más material a la línea. Una vez que se encuentra en el warehouse, busca las cajas que le indican las tarjetas que previamente recogió. A cada nueva caja le introduce la tarjeta correspondiente. Además, deja las cajas vacías en el warehouse, que son la autorización para pedir (reponer) dicho material.

Dependiendo de cuán rápido se consuma el material a veces se intercambian dos cajas, en cambio algunos ítems son surtidos una vez por día. En total, hay 5 rutas de abastecimiento que se encuentran balanceadas para que cada operario lleve entre 40 y 45 piezas en aproximadamente 1 hora y 3 minutos.

2.1.5.2 ANDON

En la empresa “Cliente” al andon se lo denomina *dolly exchange*, (intercambio de carros) ya que su forma de implementación es algo distinta que la del andon original (japonés), además de ser más económico.

Implementación. Cuando se deben mover piezas grandes (por ejemplo para llevar los parabrisas) o pesadas se hace imposible que el operario mueva las cajas que contienen dichas piezas sin la ayuda de algún aparato, ya que de otra forma podría lesionarse. Estas cajas se depositan al lado de la línea montadas sobre un carro, y, al igual que las cajas más pequeñas, también tienen tarjetas, que en este caso son de color verde. Cuando el operario está por terminar de consumir las piezas, saca la tarjeta y la deposita en el buzón correspondiente. La persona que está encargada de recolectar las tarjetas (el mismo operario que hacía los intercambios kanban) las lleva al warehouse, donde se saca un nuevo carro del stock.

2.1.6 CAPACITACIÓN EN JIT

Todo el personal tiene un target de capacitación de aproximadamente 55hs. anuales. Puntualmente, los mandos medios y altos reciben capacitación a través de la implementación de un sistema llamado GMS (GLOBAL MANUFACTURING SYSTEM, O SISTEMA GLOBAL DE MANUFACTURA) que, entre otros temas, les enseña cómo ser mas eficientes y flexibles, cómo nivelar la carga, cómo tener menos existencias (abastecimiento), estandarización de las operaciones, calidad, desarrollo (involucramiento) de las personas y mejora continua.

La idea básica es mantener un flujo de proceso simple y que el almacenamiento de materiales sea temporario. Por flujo simple se entiende que haya una ruta de abastecimiento simple y que cada pieza tenga su ubicación determinada (locación). El almacenamiento debe ser temporario para resaltar el hecho de que se van a almacenar (y transportar) cantidades pequeñas. Siempre se sigue el método FIFO (First In, First Out) o del Primero Entrado Primero Salido.

FILOSOFIA: desde el proveedor hasta que el auto llegue al cliente se tiene que entregar al menor costo y en el menor tiempo posible.

Como en toda multinacional los operarios también reciben mucha capacitación sobre cómo operar JIT, sobre todo durante el proceso de inducción.

2.1.7 RELACIONES CON LOS PROVEEDORES

2.1.7.1 INTERVENCIÓN DE LOS PROVEEDORES EN EL DISEÑO DE LOS PRODUCTOS

Como los automóviles ya están desarrollados no queda mucho margen para que los proveedores intervengan en la ingeniería de los productos, sin embargo cuando aportan algún ahorro en los costos se analiza el caso. Lo debe validar Ingeniería y en caso de ser viable se estandariza para toda la compañía.

Se hace hincapié en la estandarización de los procesos y de los componentes de los autos ya que esto, entre otras cosas, ayuda a evitar el exceso de existencias.

2.1.7.2 CÓMO SE LOGRÓ INSTALAR UNA CULTURA JIT EN LOS PROVEEDORES

Actualmente se hacen reuniones bimensuales con TODOS los proveedores locales (de Argentina), en cambio con los externos estas reuniones las realiza la subsidiaria del país al cual pertenece el proveedor.

Si surge algún problema puntual alguien de la empresa visita al proveedor. De esta manera se logra mantener una comunicación fluida que tiene como objetivo último establecer una relación; a largo plazo. Como ejemplo de esto último se puede mencionar el hecho de que algunos proveedores hace más de diez años que entregan la misma pieza.

Para alistar nuevos proveedores los visita un equipo trabajo interdisciplinario de la empresa: Compras les explica el funcionamiento del Kanban, el milkrun, las normas que deben certificar, etc., Ingeniería colabora para que puedan cumplir con las tolerancias. Luego se hacen pruebas o testeos previos para corroborar que la pieza llegue en óptimas condiciones: embalaje, tiempos de respuesta, etc.

Finalmente se define un punto de quiebre a partir del cual, si todo marcha bien, el proveedor es declarado “oficial”.

El transportista ya tiene especificado en su hoja de ruta los horarios y lugares donde debe recoger la mercadería. Cuando el proveedor quiere entregar *de más* es el transportista quien consulta con el programador, que analiza si a la empresa le conviene o no, según la carga de trabajo de la semana y los antecedentes del proveedor.

Cuando el proveedor entrega *de menos*, se prende una especie de alarma en la empresa “Cliente”. Dicha alarma sirve para avisar al personal de Compras que se debe comunicar con el proveedor para estudiar las causas del atraso. Además, se trata de que durante la próxima entrega el proveedor cumpla con las cantidades faltantes. Al estar la carga de los camiones ya programada a veces es imposible que las cantidades faltantes quepan en la entrega siguiente, por lo que en esos casos se le cobra al proveedor el envío de un nuevo camión.

Además, se lleva un historial de cada proveedor. Cuando están “en rojo” no le pueden entregar a nadie del grupo. Con esto se trata de que el proveedor se esfuerce para lograr la cantidad, calidad o el precio requeridos por el “Cliente”.

2.1.7.3 SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Ante la aparición de nuevos proveedores se realiza un mini caso donde se analizan las ventajas y desventajas de cada posible proveedor. En general se analizan la CALIDAD (que esté certificada), la ENTREGA y el PRECIO en base a criterios objetivos y subjetivos, como por ejemplo solidez, nombre, historia, etc.

2.1.7.4 INSPECCIÓN DE MATERIALES

Se inspecciona tanto la cantidad como la calidad:

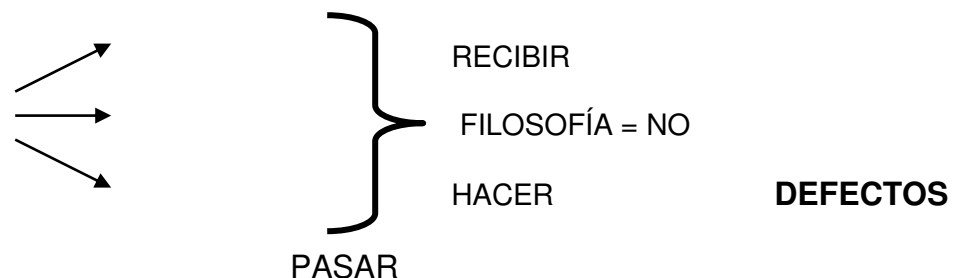
- **Cantidad.** Las piezas que llegan directamente a la línea son controladas primero por el transportista y luego por el operario que monta la pieza. Las

piezas que llegan al warehouse son controladas dependiendo de si son piezas A, B o C. Las piezas A, debido a que son las más costosas, se controlan al 100%, las B y C aleatoriamente.

A los materiales surtidos por algunos proveedores se les practican inspecciones más rigurosas teniendo en cuenta el historial que posean.

- **Calidad.** En general la calidad se encuentra asegurada debido a que el proveedor está certificado, sin embargo cuando se encuentra algún defecto en la línea los expertos de Calidad hacen un chequeo con Ingeniería, para ver si la pieza cumple las tolerancias. Se trata de que los defectos no lleguen a la línea: la calidad se controla MIENTRAS SE HACEN LAS COSAS, a través de la implementación de una filosofía muy particular. (ver gráfico 2.1)

Gráfico 2.1



2.1.7.5 CAPACITACIÓN DE LOS PROVEEDORES: ¿REALMENTE ES UNA RELACIÓN WIN-WIN?

La idea es trabajar integradamente, sino no gana nadie. ¿JIT logra la MEJORA CONTINUA? SI, es raro que el transportista llame y diga que el proveedor no le puede entregar la cantidad pactada. Se trata de generar una *relación de confianza con los proveedores*.

La empresa “Cliente” tuvo 3 meses gente trabajando con los proveedores de plástico. La idea es que: “Si ellos no lo hacen, la línea nuestra para”. Por ello se firman contratos a LP. Como ejemplo de esto

se puede nombrar el hecho que algunos proveedores hace 10 años que abastecen a la empresa “Cliente”.

2.1.8 PROVEEDORES JIT. BENEFICIOS

El beneficio es principalmente **económico**, ya que la empresa no tiene stock de los productos que se abastecen secuenciadamente en la línea final. La pieza se le factura a la empresa en el preciso momento en que se monta al auto. En este caso, el costo de existencias es 0 (cero).

Cuando se desarrolla un proveedor se trata de que éste se *asocie* con el “Cliente”, y empiece a tener un negocio propio. Normalmente el proveedor usa herramental de la empresa “Cliente”, lo que evidencia, en parte, la “sociedad” antes descrita.

Al tener proveedores únicos se gana en los descuentos por cantidad (a los proveedores críticos se les compra casi el 100% de su producción) y así se va generando una relación a largo plazo, con las ventajas que esto conlleva para la empresa “Cliente” (ver apartado **1.4.1**).

La Mejora Continua obliga a que el proveedor (además esto se establece en los contratos) tenga que **mejorar** sus procesos, (sin tener en cuenta los sucesos ajenos a la economía, por ejemplo un aumento del dólar) ya que en definitiva el desperdicio se encuentra *en los procesos*. Con esto se logra aprovechar la curva de experiencia del proveedor y que ambos puedan incrementar sus márgenes: la empresa “Cliente” con mejores precios y el proveedor con una mayor eficiencia operativa.

2.1.9 CALIDAD EN LOS PROCESOS

La planta cuenta con 19 “estaciones de control de calidad” donde se revisa si lo que se hizo hasta ese momento tiene algún defecto. No se espera a que se termine el producto final para definir si sirve o no, ya que obviamente sería muy difícil encontrar (y corregir) el defecto en ese momento. Este proceso de control tiene la finalidad de *prevenir defectos*, ya que en ese momento se está a tiempo de corregir los defectos más eficientemente debido a que hay menos piezas para verificar (10 ó 15).

Además, dicho proceso no se considera desperdicio porque forma parte del proceso en sí; y tiene la obligación de dar feedback hacia atrás y hacia adelante.

2.2 JOHNSON CONTROLS

2.2.1 HISTORIA

Johnson Controls es una de las empresas líderes a nivel internacional en el sector de equipamiento interior de automóviles, así como en los sectores de equipamiento y gestión de edificios.

En la industria del automóvil es uno de los principales proveedores de sistemas de asientos y de interiores, así como de baterías de coche.

2.2.2 EL CASO ESTUDIADO

La planta que se visitó para la realización de este trabajo fue construida en paralelo con la de la empresa "Cliente", lo que evidencia el grado de integración existente entre ambas empresas.

Johnson Controls, en Argentina, también posee una planta cercana a un competidor directo de la empresa "Cliente", lo cual no representa un problema para las relaciones entre ambos, ya que en este caso el "Cliente" compra el 100% de la producción de asientos de la planta visitada.

Dicha planta, que además de JIT, es LEAN MANUFACTURING²¹ (un concepto muy en boga actualmente), se planeó para fabricar asientos para 100 autos por día, no obstante actualmente están produciendo para 220 unidades.

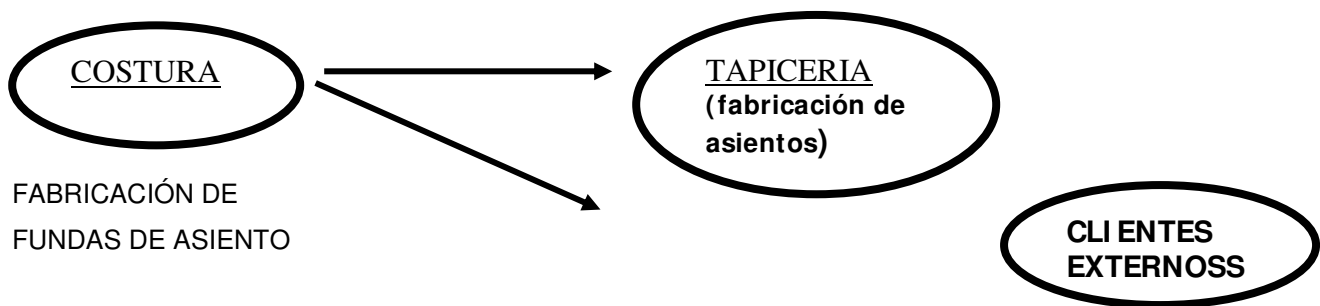
2.2.3 DISPOSICIÓN DE PLANTA

²¹Lean manufacturing es una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los 7 tipos de "desperdicios": sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos en productos manufacturados. Eliminando el despilfarro, la calidad mejora, y el tiempo de producción y el costo se reducen. Las herramientas "lean" (en inglés, "sin grasa") incluyen procesos continuos de análisis (kaizen), producción "pull" (en el sentido de kanban), y elementos y procesos "a prueba de fallos" (poka yoke). http://es.wikipedia.org/wiki/Lean_Manufacturing

La planta visitada se divide en dos grandes áreas: **Tapicería**, que produce los asientos JIT, y **Costura**, que fabrica las fundas de los asientos de una manera mas tradicional, a través de Órdenes de Producción (ver apartado **2.2.5**).

Como se observa en el Gráfico **2.2**, Costura abastece de fundas de asiento tanto al área de Tapicería como a otros clientes externos.

Gráfico 2.2



Para lograr que Tapicería produzca los asientos JIT, en consonancia con los principios del PROCESO DE MANUFACTURA LEAN²², en la línea final (y en toda la planta) tiene que haber la menor cantidad posible de componentes; y se tiene que poder observar el proceso en todo momento. En la Imagen **2.1** se observa que a un lado de la línea de armado se encuentra el operario con las piezas que va a montar, y del otro existe un pasillo, cuyas principales ventajas son dos:

- Permite un mejor control del proceso.

²² Los principios clave del Lean Manufacturing son:

- Calidad perfecta a la primera - búsqueda de cero defectos, y detección y solución de los problemas en su origen.
 - Minimización del desperdicio – eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
 - Mejora continua – reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información. Procesos "pull": los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
 - Flexibilidad – producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
 - Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.
- [http:// es.wikipedia.org/ wiki/ Lean_Manufacturing](http://es.wikipedia.org/wiki/Lean_Manufacturing)

- Ante la aparición de un problema es más fácil acudir al lugar de la línea donde éste se produjo.

Imagen 2.1²³



El 80% de la planta es espacio productivo, por lo que el **almacén** es pequeño en comparación con la superficie de ésta. Por lo general, las piezas están en movimiento o al lado de la línea. Es en este pequeño **almacén** (supermercado) donde la parte productiva abastece a su puesto de trabajo de los elementos necesarios para continuar operando durante el otro día, como por ejemplo tornillos. Cada insumo que se encuentra en el almacén posee un código de barras que cuando es escaneado (kanban electrónico) le informa al operario de abastecimiento qué ítem debe reabastecer. Dos o tres veces al día dicho operario repone los cajones que se fueron consumiendo. Al mismo tiempo, el kanban electrónico va llenando un camión en 3D para hacer un pedido una vez que se completa un camión.

El stock de los ítems de este almacén varían según su frecuencia de uso y lejanía del proveedor: de 2 días a una semana para elementos locales con poca frecuencia de uso, un mes para las piezas de Europa y 15 días para las provenientes de Brasil.

2.2.4 FUNCIONAMIENTO

²³ La imagen es meramente ilustrativa de un proceso LEAN. <http://es.motorfull.com/2006/08/30/slr-mclaren-722-fotos-de-la-cadena-de-montaje/>

El **abastecimiento** de los principales componentes que conforman los asientos, (espuma, metálicos y el forro del asiento) hacia la línea, se realiza secuenciadamente. Los metálicos son sub-ensamblados en celdas, formándose un pequeño stock que los operarios van reponiendo a medida que se consume.

Johnson Controls está comunicado punto a punto con la empresa "Cliente". Cuando ésta escanea un auto automáticamente se imprime una etiqueta en Johnson Controls. Dicha etiqueta contiene la información necesaria (partes) sobre qué tipo de asiento se debe producir, y se dispara hacia todas las celdas de trabajo. Además acompañará a cada asiento hasta la línea final.

El operario que realiza la última operación de sub-ensamble de metálicos junta un pequeño stock que ubica en 5 carros. Dicho stock contiene todos los sub-ensambles para armar 5 asientos. Luego recoge los forros de la sección de Costura, la espuma del almacén y deja todo al lado de la línea de armado final, llevándose 5 carros vacíos.

Antes de cargar al camión que se va a dirigir al "Cliente", se hace un **control de armado**, que consiste en un cuestionario que debe responder el operario. Estas preguntas o *check list* son para evitar cualquier error que se haya producido durante el armado. Ejemplo: que falte algún apoya-cabezas.

Se cargan 15 butacas por camión, las cuales son ordenadas para que quede la primera en la parte trasera del camión, que es por donde se expedirán las butacas una vez que el camión se ubique en la línea de montaje de la empresa "Cliente", de manera que llegue la butaca necesaria para cada auto, siguiendo la secuencia de armado del "Cliente". El camionero / fletero es provisto por Johnson Controls y no por el "Cliente".

Calidad hace auditorias eventuales: toma un asiento antes de que se despache, lo prueba y, si no hay inconvenientes, lo vuelve a entregar. Además cada operario practica el autocontrol. Ej. se olvidaron de poner resortes (que van ubicados debajo de los asientos) en una tanda de asientos. Al otro día se pusieron espejos en la tarima sobre la que se construyen los asientos de manera que el operario pueda verificar si están puestos los resortes.

Por cualquier problema en lo respectivo a calidad que pudiera surgir en la empresa “Cliente”, Johnson Controls tiene un “residente”, que es una persona que, como su nombre lo indica, reside en el “Cliente”. Todos los días informa a Johnson Controls los problemas relacionados con la calidad, por ejemplo que se debe cambiar un embalaje.

2.2.4.1 CAPACITACIÓN DE LOS OPERARIOS

La capacitación respecto del funcionamiento del JIT se realiza durante la inducción del operario, donde también se tratan otros temas: Kanban, Trabajo en Equipo, Mejora Continua, TPM, TQM. Además, los operarios están obligados a realizar cursos de capacitación en el lugar de trabajo (*on the job training*) y fuera del lugar de trabajo (*off the job training*). Cada operario tiene su “pasaporte”, a la vista de todos, con el sello de todos los cursos a los que asistió.

2.2.5 COSTURA

Este proceso en sí es más largo que el de Tapizado, por lo que se necesitan 2 turnos para producir lo que Tapicería consume en un solo turno.

Se trabaja a través de Órdenes de Producción que son creadas por operarios de Programación y Control de la Producción, las cuales son pasadas al sector de Corte. Los operarios de este sector obtienen los rollos de tela en la locación donde ésta se almacena, obviamente cerca del sector de Corte. Utilizando el método FIFO, a través de un robot, obtienen el rollo especificado por la Orden de Producción.

Una vez que se corta la tela, previo escaneo de los rollos consumidos, ésta pasa a las distintas celdas de trabajo donde se van a coser las fundas de los asientos. Cada celda tiene su trabajo específico: algunas hacen fundas para los respaldos traseros, otras para los delanteros, otra apoya-cabezas, etc.; y deben coser fundas para 73 autos por día aproximadamente. Al no ser JIT, estas celdas, manejan su propio ritmo de producción y los operarios no están tan “presionados”. No obstante, se deben cumplir con las cantidades finales.

Al final del proceso hay una persona que se encarga de escanear cada funda, ubicarla en su locación y hacer un control final de calidad.

En esta parte de la planta también existe un pequeño almacén (supermercado) que sirve para abastecer las celdas de trabajo, aunque aquí no se autoabastece cada operario sino que hay una persona encargada de dicho reabastecimiento.

Se hace un control aleatorio de la **calidad de las telas**, y especialmente cuando se encuentra un problema. Se trata de marcar una trazabilidad para cada rollo de tela, con la finalidad de mantener siempre los mismos tonos de color, o que al menos éstos no cambien en un mismo auto.

En esta área de la empresa el **stock de insumos críticos** (especialmente la tela) varía de 3 o 4 días debido a que existen máquinas muy sofisticadas (y críticas) que, cuando sufren alguna rotura, el mínimo tiempo en el que se pueden reparar es de 3 ó 4 días.

Aunque se aplique en toda la planta el MPT dicho stock de seguridad es necesario ya que de lo contrario ante alguna rotura de estas máquinas se tendría que parar la línea productiva.

2.2.6 PROVEEDORES

2.2.6.1 GENERALIDADES

La **Gestión de Compras** es bastante sencilla ya que con los proveedores se trabaja con Órdenes de Compra Abiertas: se establece un precio y luego Johnson Controls programa las cantidades a pedir. Como por lo general el producto no varía en sus especificaciones es más fácil trabajar con este tipo de contratos.

Compras toma la **decisión final** sobre quiénes serán los proveedores, que deben estar certificados, sin embargo otras áreas de la empresa también tienen ingerencia en esta decisión, por ejemplo, Logística informa sobre el “desempeño de entrega”, mientras que Calidad lo hace a través del envío del historial de Partes Defectuosas por Millón en los lotes surtidos por ese proveedor. Ante la aparición de nuevos negocios se observa el desempeño global del proveedor y se decide si se le

otorga o no el nuevo negocio. Ejemplo de **desarrollo de proveedores**: se capacitó a 5 proveedores en Seis Sigma²⁴, todo pago por Johnson Controls.

Siempre se busca un especialista para cada ítem, sobre todo si es un insumo crítico. No obstante, hay excepciones: si lo que surte el proveedor es muy difícil de conseguir y es demasiado importante para la empresa se pueden llegar a tener 2 proveedores del mismo insumo.

No hay reuniones “mensuales” con proveedores, pero al igual que la empresa “Cliente”, aunque a menor escala, una vez por año se les **entregan premios** teniendo en cuenta su rendimiento (performance). Obviamente que ante la aparición de un problema las partes involucradas se comunican al instante, siempre se trata de mantener una **buena comunicación** con los proveedores en todo momento.

El porcentaje de proveedores que utilizan JIT es igual 0 (cero). Con los proveedores críticos (espuma y metálicos) se comunican a través de Kanban: se les envía el “Manifiesto Kanban” que especifica las entregas que deben cumplimentar (ver apartado **2.2.6.3**).

Ingeniería y Diseño se encuentran centralizadas en Brasil. Por lo general se establecen las especificaciones de acuerdo a las normas que el “Cliente” pide, por lo tanto no hay mucho lugar para que los proveedores intervengan en el diseño de los productos.

2.2.6.2 STOCK

Según Johnson Controls, “Si hacemos las cosas bien no nos quedamos con stock”. Los días de stock de los diferentes proveedores son:

- **Proveedores críticos** (espuma y metálicos): 3 días. A su vez, estos proveedores tienen otros dos días por si surge algún imprevisto y no se puede entregar con normalidad, con lo cual en toda la cadena se tiene aproximadamente 5 días de stock.
- **Proveedores locales**: 8-9 días.

²⁴ Seis Sigma, es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón !. Adicionalmente, otros efectos obtenidos son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización. <http://www.seis-sigma.com/>

- **Brasil** : 5 días.
- **Europa**: 1 mes.

2.2.6.3 OPERATORIA CON PROVEEDORES CRÍTICOS

Johnson Controls, al igual que la empresa “Cliente”, emite un programa que tiene pronosticadas 20 semanas, donde las 3 primeras son en firme. En base a esto el proveedor establece su mix de producción y comienza a fabricar, manteniendo un pequeño stock de seguridad de aproximadamente 2 días. A su vez, todos los días a las 8 AM se les envía un “Manifiesto Kanban” que sirve para comunicarles, según lo que se consumió el día anterior (etiquetas que se fueron escaneando durante la operación) qué es lo que Johnson Controls les va a recolectar al otro día a las 17. De esta manera, estos proveedores tienen un poco más de 24 horas para ir reponiendo lo que Johnson Controls les consume. Si hay pequeñas variaciones en el mix de la empresa “Cliente” (que es lo mismo que consume Johnson Controls) el proveedor retira del stock de seguridad que posee.

Ante **incumplimientos** de los proveedores, (por ejemplo que entregue de más o de menos, por alguna variación de mix) sean éstos críticos o no, la empresa implementa mecanismos formales e informales. Si la variación del mix de Johnson Controls (y consecuentemente del “Cliente”) es menor al 10%, por lo general el proveedor cumple con las entregas en un plazo corto sin mayores problemas; en cambio si la variación es mayor se trata de hablar con el proveedor de manera que éste pueda cumplir con la entrega. Un ejemplo de esto último se da cuando el proveedor no puede cumplir con una entrega puntual, entonces se lo autoriza a cargar más de otro producto (con lo cual no queda espacio vacío en el camión). Al otro día cargaría el insumo que debería haber entregado hoy, con lo cual la situación quedaría normalizada.

Dentro de los mecanismos formales de encuentran formularios **early warning**, (alerta temprana) que se informan a toda la compañía. Estos formularios avisan de posibles fallas en la entrega por parte del proveedor debido a problemas ajenos a él.

2.2.7 RELACIONES CON LA EMPRESA “CLIENTE”

“Siempre se trata de que el Cliente no sufra paradas”, aunque a veces se pierda dinero en el corto plazo, por ejemplo obteniendo insumos por medio de un envío aéreo. Luego se determinarán las responsabilidades de cada uno, si el proveedor no programó bien él cargará con los costos del envío, caso contrario lo paga Johnson Controls. En 8 años una sola vez se le pidió que cambie el mix a la empresa “Cliente”, lo que demuestra lo verdadero de la afirmación hecha a comienzo del párrafo.

Para poder operar JIT con el “Cliente” y que éste no sufra paradas, se deben tener planes de contingencia, sobre todo en un país como Argentina. Un ejemplo de esto se dio cuando ante un paro de camiones se traía la espuma en colectivos de pasajeros.

Concretamente, con la empresa “Cliente” se trabaja en reducciones de costos. Cuando Johnson Controls logra una reducción de costos (mejoras en el proceso o en el producto) se negocia con el “Cliente” para ver si el ahorro va 100% a Johnson Controls o se comparte.

2.2.8 PLANEACIÓN

A través de un EDI se procesa la demanda de la empresa “Cliente”. A esta demanda se le hace una transformación para que quede con códigos de Johnson Controls y se le suma la demanda de Costura de otros clientes, obteniéndose la demanda total. Con esta información se corre un MRP que, según el stock en planta y las necesidades de los clientes, calcula las necesidades de materiales de toda la planta. Luego se envían programas semanales, quincenales o mensuales a los proveedores.

Además del departamento de planeación, más relacionado con el largo plazo, existe otra persona que se encarga del día a día. Esta persona, entre otras tareas, es el encargado de enviar los “Manifiestos Kanban” antes mencionados, pero la tarea más importante que realiza es la de regular los cambios de mix que pueda tener el “Cliente” y tener bien informados de esta situación a los proveedores. Por ejemplo si durante un día sale únicamente el modelo de auto *low cost*, puede ser que al día siguiente salga otro, por lo tanto hay que tener cuidado con lo que se pide a los proveedores. “El programador debe tener habilidad para cambiar el mix”.

No obstante lo mencionado en el párrafo anterior, los mix de la empresa “Cliente”, con el correr del tiempo se fueron estabilizando y hoy en día no hay variaciones mayores a 10%.

2.3 PROVEEDOR 1

2.3.1 CÓMO OPERA CON JOHNSON CONTROLS

Para poder programar la entrega, el Proveedor 1 parte de un programa mensual “orientativo” provisto por Johnson Controls, que establece las cantidades globales que la empresa debe producir mensual y semanalmente. A partir de este programa, el Proveedor 1 calcula las necesidades de materiales, mano de obra, hs. máquina y hombre, NOF (Necesidad Operativa de Fondos), etc.

Tal cual se explicó en el apartado **2.2.6.3**, el Proveedor 1 implementa Kanban en las entregas destinadas a Johnson Controls, que le comunica la cantidad de piezas que le va a pasar a recoger diariamente, con 24 hs. de anticipación, a través de un “Manifiesto Kanban”. En el Proveedor 1, este manifiesto pasa directamente a Producción.

En otras palabras: Johnson Controls trabaja con un “almacén intermedio” y, al final del día, comunica al Proveedor 1 qué fue lo que se consumió, así éste le repone las piezas al otro día.

Cuando las piezas llegan a Johnson Controls no son controladas (únicamente se controlan las cantidades, que son verificadas por el transportista), ya que al tener el Proveedor 1 sus procesos certificados esta operación es innecesaria.

En la empresa se trabaja con un **stock mínimo** de 5 días, pero que puede llegar hasta un mes dependiendo de donde provenga el proveedor, del tipo de insumo que sea, del volumen de lo comprado y del costo.

Con Johnson Controls tienen algunas variaciones de programa porque actualmente dicha empresa está nacionalizando muchos proveedores. En este período de transición puede haber algunos desfases que se cubren con una comunicación y control mas fluido por parte del Proveedor 1. Este control se ve reflejado en el hecho de que el Proveedor 1 compara los programas del “Cliente” con los

de Johnson Controls, y cuando hay diferencias se las comunica a este último para que le envíe nuevamente el programa.

2.3.2 CÓMO OPERA CON LA EMPRESA “CLIENTE”

También se parte de un programa mensual provisto por la empresa “Cliente”, que le indica qué cantidad de piezas deben entregar mensual y semanalmente. En la operatoria diaria, tal cual opera Johnson Controls con la empresa “Cliente” (ver apartado **2.2.4**), al Proveedor 1 se le comunica *on line* (punto a punto) qué clase de auto se acaba de escanear (exactamente cada vez que una carrocería sale de la planta de Pintura) y cuándo debe entregar la pieza. La entrega de la pieza se realiza JIT, en forma secuenciada. Esto se respeta a rajatabla.

En el Proveedor 1 a fin de mes se comparan las cantidades planeadas (pedidas por programa) contra las efectivamente entregadas obteniéndose como resultado siempre un número negativo,. Sin embargo con la empresa “Cliente” no tienen grandes variaciones del programa.

Los contratos no especifican qué sucede en caso que una terminal pare un modelo de auto o corte un programa, ya que no hay contratos, se manejan con ordenes de compra abiertas. No obstante, la empresa “Cliente” les asegura la continuidad del pedido siempre y cuando no tengan problemas en la entrega.

Si se llega a una situación en la que el “Cliente” para o corta un programa, el Proveedor 1 trata de no llegar a una situación de confrontación, ya que es una relación a largo plazo y generalmente surge otro negocio al poco tiempo. Además, en Argentina, las terminales tienen un gran poder de negociación: comparando las sucursales de Europa (que llegan a facturar incluso más que las terminales) contra Argentina, el Proveedor 1 no logra una gran escala: 100 autos en promedio por día.

El “Cliente” pide frecuentemente análisis de costos debido a los aumentos de materiales que hay actualmente, ya que el Proveedor 1 utiliza muchas piezas cotizadas en euros o dólares. No obstante,

la empresa “Cliente” puede cotizar las piezas con otros proveedores como una forma de controlar si los precios que le están pasando son competitivos.

2.3.3 EJEMPLOS DE AYUDA MUTUA Y PROBLEMAS EN LAS RELACIONES

- El Proveedor 1 ha pagado aéreos de Brasil para trasladar piezas que necesitaba la empresa “Cliente”. Sin embargo, por problemas administrativos en esta última, el Proveedor 1 nunca cobró esa pieza.
- La empresa “Cliente” traía una pieza desde Brasil y se la enviaba, consignada, a una sucursal del Proveedor 1 en Buenos Aires. Allí esta sucursal le realizaba una operación y la enviaba a la planta del Proveedor 1 en Rosario, que la entregaba secuenciada, junto con otras partes, en la empresa “Cliente”. A partir de esto el Proveedor 1 tuvo que relocalizar la operación que se realizaba en la sucursal de Buenos Aires en Rosario, cerca de la empresa “Cliente”, para bajar los costos logísticos (se pasó de 4 transportes diarios a 1 solo).
- Ante un aviso de un inminente aumento de las unidades del programa por parte de la empresa “Cliente”, el Proveedor 1 le preguntó a sus proveedores si le podían cumplir con las nuevas cantidades. Hubo uno que no podía, lo cual fue comunicado a la empresa “Cliente”, que por su parte “presionó” a dicho proveedor para que entregue en tiempo. Fue una presión buena, que se tradujo en reuniones a nivel mundial entre los afectados para ver cómo solucionaban el problema. Finalmente el problema se resolvió satisfactoriamente.
- Cuando el Proveedor 1 tiene algún aumento de precio de los insumos, la empresa “Cliente” por lo general demora en reconocerlos. Al darse esta situación ellos no le pueden reconocer los nuevos precios a sus propios proveedores. Esta situación se ve agravada con los proveedores mas chicos, ya que se les debe pagar si o si, porque si no cobran no pueden entregar el mes siguiente²⁵.

²⁵ Este es un problema recurrente de los autopartistas en Argentina. “*Pelea por los precios de las autopartes. Enojo de los proveedores de las automotrices*”, diario Clarín, 16/11/2006.

- Cuando logran reducciones de costos, o mejoras en los procesos, por lo general no son comunicados a la Empresa “Cliente” ni a Johnson Controls. Esto se realiza para compensar de alguna forma las variaciones de mix que sufren, o para tener una mejor posición negociadora.

En el Proveedor 1 creen que estos problemas son difíciles de resolver únicamente en Latinoamérica, ya que en Europa no hay variaciones de mix, “se cumplen los compromisos laborales”. Estas variaciones se producen en el mercado argentino porque, entre otras cosas “hay grandes variaciones de costos de los insumos, de mercado, paros y problemas gremiales”.

2.3.4 REQUERIMIENTOS PARA SER PROVEEDOR DE LA EMPRESA “CLIENTE” Y DE JOHNSON CONTROLS

Tanto Johnson Controls como la empresa “Cliente” le exigen tener un sistema de calidad en funcionamiento, certificado por normas internacionales de calidad.

Respecto de si la empresa “Cliente” o Johnson Controls les brindaron algún tipo de capacitación en JIT la respuesta fue que sí pero no mucho. Además, a pesar de reconocer que debería hacerlo, el Proveedor 1 no imparte ningún tipo de capacitación a sus proveedores respecto de las ventajas de actuar secuenciadamente, o de la filosofía JIT.

2.3.5 PROVEEDORES

2.3.5.1 RELACIONES

Con los proveedores más pequeños (pequeños talleres), que no son muchos, las relaciones son “malísimas”, ya que muchas veces no cumplen con los programas.

Con los proveedores mayor envergadura, provenientes de múltiples lugares como por ejemplo España, Alemania, o USA, no tienen tantos problemas, algunos cumplen y otros no tanto: “como trabajan con muchos clientes se pueden dar el lujo de no cumplir con ciertos programas”.

2.3.5.2 PARÁMETROS PARA LA SELECCIÓN

Los posibles nuevos proveedores son visitados por los expertos del área de Calidad, que como primer medida les exigen certificaciones de calidad, un requerimiento por parte de la empresa “Cliente”. Luego le analizan los procesos y los califican como A, B, o C.

- En caso de que el proveedor deba modificar algo, se le explica qué es lo que tiene que cambiar dentro de un plazo determinado. Cumplido ese plazo se analiza si los cambios realizados por parte del proveedor cumplen con lo que se le ha exigido.
- Si el proveedor es aceptado sin modificaciones se pasa a la etapa de los ensayos.

Ante de aceptar a los nuevos proveedores se hacen ensayos con la empresa “Cliente”. Una vez que ésta presenta su conformidad se formula la Orden de Compra, que es abierta.

2.3.5.3 CONTROLES

A los envíos por parte de proveedores que tienen la calidad certificada no se les realiza ningún control; en cambio a las entregas de los proveedores que no están certificados, que son un % ínfimo del total de proveedores, se les practican muestreos aleatorios.

CAPÍTULO 3: “Conclusiones”

Antes de proceder a responder la pregunta planteada en la Introducción es necesario aclarar un punto de vital importancia que surgió durante la realización del trabajo: el caso estudiado no se ajusta 100% a lo que la teoría (y este trabajo) enuncia como óptimo en lo referente a la aplicación de JIT por parte de un conjunto de empresas pertenecientes a la misma cadena de suministros²⁶. Dicha situación se observa en el hecho que sólo una de las empresas estudiadas aplica JIT en sus operaciones: la empresa “Cliente”. Por su parte, Johnson Controls produce JIT solamente en la sección Tapicería (ver apartados **2.2.3 y 2.2.4**), recibiendo los insumos del Proveedor 1 a través de

²⁶ Ver la cita número 1 hecha en la Introducción del presente trabajo.

Kanban (ver apartado 2.3.1). Como dato adicional se puede mencionar que ninguno de los proveedores de Johnson Controls le entrega JIT.

Las causas, relacionadas estrechamente entre sí, por las que parece imposible encontrar tres empresas que cumplan lo enunciado por la teoría son dos:

- **Volumen de producción.** Partiendo de una empresa manufacturera como la estudiada en este caso, (una terminal automotriz) a medida que se avanza “corriente arriba” en la cadena de suministros de ésta, es más difícil que los proveedores puedan entregarle los insumos JIT. La principal causa de esto es que la importancia de la pieza comprada, tanto en volumen como en costo, para el proveedor, es cada vez menor, con lo cual éste debe trabajar con muchos clientes para lograr una escala aceptable. Esto produce que los mix de producción no sean muy estables mes a mes, perdiendo, la empresa “Cliente”, las ventajas derivadas de tener un único proveedor²⁷. Por ejemplo, la empresa “Cliente” no recibe el 100% de sus insumos críticos JIT. Puntualmente, la chapa, que se puede considerar un insumo crítico para una terminal automotriz, no es entregada JIT por parte de Siderar, el proveedor de dicho insumo. En palabras de la persona entrevistada en la empresa “Cliente”: “Siderar no nos vende la chapa JIT; si nuestra empresa le comprara el 100% de la producción, siendo así su único cliente, como nosotros hacemos con Johnson Controls, podríamos exigir entregas JIT, pero solamente representamos el 3% de la producción de esta empresa”.

Otro ejemplo de esta restricción lo encontramos en el Proveedor 1, que no puede exigir entregas secuenciadas a sus proveedores debido a que los volúmenes que compra “son muy bajos” ya que, al ser una empresa “armadora”, que entrega un “conjunto”²⁸ y con proveedores

²⁷ Recordar que en el apartado 1.3 se mencionó que uno de los requisitos del aprovisionamiento JIT es tener “proveedores únicos” de los insumos críticos.

²⁸ Definido como “una unidad funcional formada por piezas y / o subconjuntos, con función específica en el vehículo”; *pieza* es “un producto elaborado y terminado, técnicamente caracterizado por su individualidad funcional, no compuesto a su vez por otras partes o piezas que puedan tener aplicación por separado y que está destinado a integrar físicamente un subconjunto o conjunto con función específica, mecánica o estructural, y que no es posible de ser caracterizado como materia prima”; y *subconjunto* se define como un “grupo de piezas unidas para ser incorporadas a un grupo mayor, para formar un conjunto”. Definiciones obtenidas del trabajo que se puede visitar en : http://www.proargentina.gov.ar/documentos/bib_proargentina/Estudios_Sectoriales_-_Autopartes.pdf

muy pequeños, no les puede pedir a éstos que entreguen, por ejemplo, 50 tuercas por día. Como consecuencia de esto en la empresa se trabaja con un stock mínimo de 5, 15 o 30 días dependiendo de dónde provenga el proveedor, del tipo de insumo que sea, del volumen comprado y del costo: “No inmoviliza tanto capital tener stock de piezas baratas, no es lo mismo tener inmovilizado el equivalente a 10.000 tornillos que el equivalente 30.000 ejes.”

- **Ubicación y cantidad de proveedores.** En Argentina, la distancia que recorren los proveedores es mucho mayor respecto de otros lugares del mundo²⁹. Por ejemplo el Proveedor 1 tiene proveedores que traen material desde Hurlingham, Morón, Avellaneda, España, Brasil, USA, etc., lo que provoca que 5 DÍAS DE STOCK SEA LO MÍNIMO QUE PUEDEN TENER.

En lo respectivo a la multiplicidad de proveedores y lugares de procedencia de los mismos, idénticos casos se podrían citar para la empresa “Cliente” y para Johnson Controls (ver apartados **2.1.3** y **2.2.6.2**).

Adicionalmente se puede agregar que un gran porcentaje de los componentes de los vehículos y de las autopartes son importados³⁰, con lo que se corrobora que para este caso se produce una de las limitaciones del JIT enunciadas en el apartado **1.5**, “no encontrar los proveedores adecuados”.

Una posible solución para el problema enunciado previamente sería la creación de un **clúster³¹ de la industria automotriz a nivel nacional**. Este clúster o cúmulo de empresas permitiría que las automotrices, trabajando integradamente, logren la escala necesaria que les permita conseguir un

²⁹ Por ejemplo, el complejo automotriz argentino se encuentra conformado por ocho terminales: cinco ubicadas en la Provincia de Buenos Aires (67% de la producción nacional), dos en Córdoba (11%) y una en Santa Fe (22%); y aproximadamente 400 empresas autopartistas, de las cuales 200 se ubican en la provincia de Buenos Aires y las restantes entre Córdoba y Santa Fe. Datos obtenidos de: <http://www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Cuaderno70.pdf>.

³⁰ A pesar de exportar por 1.763 millones de pesos en 2005 y aproximadamente un 10% más en 2006, la balanza comercial del sector autopartista aún es deficitaria, sobre todo con Brasil. Oscar Martínez, “Autopartes: récord de ventas y exportaciones”, diario Clarín, 19/11/2006.

³¹ Un clúster en el mundo industrial (o clúster industrial) es una concentración de empresas relacionadas entre sí, en una zona geográfica relativamente definida, de modo de conformar en sí misma un polo productivo especializado con ventajas competitivas. <http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster>

mayor porcentaje de insumos críticos JIT. Por ejemplo, una subsidiaria de la empresa dueña del Proveedor 1 ubicada en Brasil factura 50 millones de U\$S por mes. Comparando este número con los 3 millones de U\$S de Argentina, se evidencia la gran escala que posee el país vecino.

Para la creación de dicho clúster sería necesario, debido a la gran cantidad de inversiones que tendrían que realizar las automotrices y autopartistas, el apoyo por parte del sector público³². Un ejemplo de un clúster a nivel nacional que logra la escala necesaria como para aplicar el JIT en tres y hasta cuatro niveles de la cadena de suministros se da en USA (específicamente en Detroit), el primer productor de automóviles a nivel mundial³³.

Actualmente se están dando en Argentina condiciones favorables para la inversión extranjera directa (bajo riesgo país, devaluación del peso, crecimiento sostenido, etc.); si sumamos a esto el hecho que muchas terminales están cerrando sus puertas tanto en Europa como en USA³⁴, el estado argentino podría, con una política adecuada, atraer dichas terminales al país con el objetivo de formar el clúster mencionado anteriormente.

Concretamente para el caso estudiado, la forma que implementaron las tres empresas estudiadas para saltar las restricciones fue haciendo que el Proveedor 1, además de entregar a Johnson Controls, también le provea insumos a la empresa "Cliente" y a competidoras de esta última. Tal solución, que en la práctica logra resolver en parte las cuestiones antes mencionadas, también le acarrea algunos problemas al Proveedor 1. Los problemas se relacionan con la *mayor complejidad* que debe afrontar, debida principalmente a dos cuestiones:

³² Un trabajo con ejemplos de políticas de desarrollo de clústers implementadas en Argentina y otros países se puede encontrar en la siguiente dirección web: <http://www.insme.org/documenti/ArgentinaClusters.pdf>

³³ En el año 2005, del total de automóviles producidos en el mundo (66.465.408), USA produjo 11.980.912 unidades, seguido de Japón con 10.799.299. De los países miembros del Mercosur, Brasil produjo 2.528.300, mientras que Argentina solamente aportó 319.755 unidades. Hasta Noviembre del 2006 Argentina lleva producidas 392.640 unidades. Se espera superar las 500.000 unidades en 2007, llegando casi al límite de la capacidad instalada. <http://www.oica.net/> y <http://www.adefa.com.ar>

³⁴ Por ejemplo, Ford y GM cerrarán aproximadamente 12 terminales automotrices en USA (eliminando 60.000 puestos de trabajo) durante los próximos 5 años. "¿El reinado de Detroit llegó a su fin?", diario Clarín, 24/12/2005.

- **Cambios de mix.** Al tener que trabajar con varios clientes, el Proveedor 1 recibe numerosos programas. Si éstos varían, aunque sea en un porcentaje pequeño, se producen grandes cambios en su mix de producción. Las variaciones se absorben con mayores costos administrativos, de stock, etc. Además, aunque solamente uno de los clientes varíe el programa, esto también puede repercutir en las entregas para sus otros clientes, especialmente para los que reciben secuenciado.
- **Mayores costos administrativos.** El tener más clientes implica más papeleo, mayores comunicaciones con clientes y proveedores, mayor trabajo administrativo (hay que coordinar muchos programas), entre otros problemas. Todos estos inconvenientes se cubren con mayores costos de mano de obra, stock, baja productividad, etc. Como se mencionó anteriormente se pierden las ventajas de ser “proveedor único”.

Por su parte, la empresa “Cliente”, logró evitar las barreras de la escala y la ubicación de los proveedores mediante su proveedor logístico, que a través de servicios como los centros de consolidación y la coordinación de entregas eslabonadas, logra agrupar a los proveedores más distantes. No obstante, dada la pobre estructura vial que posee nuestro país, sumada a los cada vez mayores costos de los envíos tanto marítimos como aéreos³⁵, se podrían reducir considerablemente los costos logísticos mediante la creación del clúster mencionado previamente.

3.1 BENEFICIOS OBSERVADOS EN LA PRÁCTICA

El principal beneficio que obtiene la empresa “Cliente” por aplicar el aprovisionamiento ajustado o JIT es la **minimización del stock al menor costo posible**. Se habla de minimización ya que es imposible trabajar sin stock, éste se encuentra en algún lugar de la cadena de suministro. Antes se ubicaba en la línea de producción, ahora se reparte entre todos los integrantes de la misma cadena. Además, la cantidad de stock viajando es mayor que la cantidad que se está almacenando en la planta. La

³⁵ Provocados por el enorme crecimiento de China, que apunta a crecer 9,7% en 2007. “China apunta a crecer 9,7% en 2007”, diario Clarín, 10/12/2006.

empresa “Cliente” trata de que “el proveedor tampoco tenga stock, sin embargo en algún lugar de la cadena éste se encuentra”.

La primer conclusión a la que se puede llegar es que se *minimizan las existencias*, pero estas no llegan a “la madre tierra”, sino que se distribuyen de una manera más racional en toda la cadena; y el stock en movimiento es mayor que lo que se acumula en los almacenes.

El **beneficio financiero** derivado de la minimización de las existencias, para la empresa “Cliente”, es evidente, ya que la piezas se le facturan en el momento en que “se montan al auto”.

Un hecho que llama la atención es *el aumento de días de stock de insumos* a medida se avanza “corriente arriba”: mientras que la empresa “Cliente” posee un stock máximo de una semana, este número aumenta considerablemente en Johnson Controls (desde horas y hasta tres días para insumos críticos, un mes para insumos de Europa). A su vez, en el Proveedor 1, cinco días es el mínimo de stock que disponen. Estos números ponen de manifiesto que de alguna manera las existencias se van pasando de la empresa “Cliente” hacia sus proveedores. Sin embargo, como se dijo anteriormente, trabajar sin este stock, dadas las condiciones en las que se da este caso (recordar el punto aclarado al principio de las conclusiones), sería imposible. Con esto se corrobora otra de las limitaciones del JIT del apartado 1.5, la “**vulnerabilidad frente a faltantes**”, que provoca el aumento del stock de seguridad a medida que se avanza “corriente arriba” en la cadena de suministros.

Un hecho para destacar es la **eficiencia administrativa** lograda por las tres empresas, que se traduce en menos solicitudes de cotización, papeleo mínimo, pronta detección de defectos (al ser las entregas mas frecuentes), costos de comunicación más bajos (logrados por las cortas distancias a recorrer) y el fácil recuento de mercaderías por el uso de contenedores normalizados (ver las ventajas por trabajar con lotes pequeños del apartado 1.4.1). Esta eficiencia se apoya en el uso de la comunicación punto a punto.

Otro punto positivo encontrado es que **los expertos de calidad de las empresas se ponen en contacto**. En Johnson Controls, el “representante en planta” (ver apartado 2.2.4), abocado

únicamente a temas de calidad, sirve de nexo entre los expertos de calidad de la empresa “Cliente” y los de su propia empresa cuando surge algún problema; mientras que en la empresa “Cliente”, cuando algún operario o alguna de las estaciones de control de la calidad detectan algún defecto, se comunica al proveedor dicha situación *al instante* (ver apartado **2.1.7.4**). La comunicación es muy fluida en ambas direcciones.

El papel de las **certificaciones de calidad** por parte de los proveedores se torna primordial, ya que gracias a ellas se elimina la inspección de materiales, lo que implica grandes beneficios no sólo para el “Cliente” (ver apartado **1.4.1**) sino también para la propia empresa que es certificada, ya que por ejemplo puede tener acceso a otros mercados.

Otro beneficio observado son las ventajas derivadas de las **relaciones a largo plazo**, entre las que se pueden citar:

- Los mix de producción de la empresa “Cliente”, con el correr del tiempo, se fueron estabilizando y actualmente no superan el 10%. Este hecho fue resaltado tanto por Johnson Controls como por el Proveedor 1. Todos son conscientes que para poder entregar JIT la empresa “Cliente” debe mantenerse un mix estable.
- Al repetirse los mismos pedidos durante largos períodos de tiempo, éstos se realizan de una manera mucho mas eficiente, al igual que los pagos. El papeleo de cada operación es casi inexistente.

No obstante los beneficios mencionados, al no firmar ningún tipo de contrato con los proveedores (recordar que se firman órdenes de compra abiertas), la empresa “Cliente” no está explotando al 100% las ventajas de una relación duradera con sus proveedores, ya que éstos, a pesar de trabajar con ella desde hace varios años, no tienen asegurado un contrato de abastecimiento. Un ejemplo del aprovechamiento de esta situación se da en la empresa Toyota, como ase puede observar en la siguiente cita³⁶:

³⁶ Novick, Marta, Yoguel, Gabriel, Catalano, Ana M., “*Nuevas configuraciones en el sector automotor argentino. La tensión entre estrategias productivas y comerciales*”. Ene. 2002, vol.19, nº.49, p.127-153.

“En la relación Toyota-proveedores, el JIT (Just in time: justo a tiempo) como componente básico del modelo a transferir tuvo dificultades de construcción en el país. Toyota, al igual que otras firmas que aplican formas vernáculas del JIT, ha debido desarrollar una logística propia, recogiendo diariamente las entregas de los proveedores para garantizar el abastecimiento a tiempo. La paradoja del JIT argentino es que depende en 50 por ciento de partes y piezas del Japón y con este tipo de distancias el JIT se disuelve y se trabaja con stock mensual. Así, mientras para el 40 por ciento que aportan los proveedores localizados en Argentina se tiene JIT, para el 50 por ciento japonés y el 10 por ciento brasileño se trabaja con stock de un mes acumulado. El trabajo en JIT con proveedores ha adoptado características propias en la transferencia del modelo a Argentina. TASA (Toyota) no puede prometer grandes volúmenes de compra porque el proyecto es aún pequeño. Esta debilidad en la negociación, TASA (Toyota) la ha transformado garantizando contratos de provisión en el largo plazo, llegando algunos a prever aprovisionamiento para los próximos cinco años.”

Para fortalecer las relaciones a largo plazo con los proveedores, debe existir una confianza mutua. Entre la empresa “Cliente” y Johnson Controls las relaciones podrían definirse como excelentes, al igual que entre Johnson Controls y sus proveedores. La idea es clara: “Si al proveedor le va mal, me va mal a mí. Por eso tratamos de ayudarnos mutuamente”. Durante la entrevista se observó cómo Johnson Controls, aprovechando un contenedor vacío que retornaba hacia Buenos Aires, se lo prestaba a uno de sus proveedores. Luego el proveedor enviaría las piezas, previo proceso, en los mismos contenedores. “Se logran sinergias con los proveedores, sobre todo en logística”.

En el Proveedor 1 la situación es distinta: “Todos los problemas los absorbo yo o para abajo. Hubo un problema de SMATA, la empresa “Cliente” paró varios días y nos tuvimos que quedar con las piezas; en cambio cuando yo tengo un problema gremial debo seguir entregando la pieza.” ¿Cómo manejan esto? Con mayores costos. Éstas son las causas por las que no se comunican las mejoras en costos mencionadas en el apartado **2.3.3**. Sin embargo, cuando se preguntó si se creía que era una relación win-win la respuesta fue afirmativa: “Por eso nos mantenemos en el mercado, buscamos nuevos clientes y tratamos de nacionalizar nuevas piezas. Pero podríamos ganar mas; no funciona lo óptimo que se pretende pero al menos funciona”.

Finalmente, el **desarrollo de los proveedores** es otro de los beneficios que se da en este caso. Tanto Johnson Controls como la empresa “Cliente” desarrollan a sus proveedores en las técnicas JIT y el funcionamiento del Kanban. El Proveedor 1, aún admitiendo que debería hacerlo, no desarrolla a sus proveedores.

Entre los **beneficios observados en Johnson Controls y el Proveedor 1**, en relación al “Cliente” (ver apartados **1.4.2 y 2.1.7**), los que se dan en mayor medida son: la posibilidad de aumentar su negocio, el acceso a nuevos mercados, el incremento de la flexibilidad, la asistencia técnica y feedback recibido; y en menor medida: la posibilidad de añadir valor agregado al producto, la interdependencia con el “Cliente” (éste tiene mucho poder³⁷), la posibilidad de aumentar beneficios y la simplificación de la programación.

3.2 UNA CONSIDERACIÓN FINAL

Si bien son numerosos los beneficios observados, la magnitud de los mismos es considerablemente inferior a la descrita por otras empresas mundiales líderes en JIT y, sin duda, las brechas serían aún mayores si la misma hipótesis de trabajo se hubiese planteado para un grupo de empresas nacionales no pertenecientes al sector automotriz.

Por ejemplo, en un trabajo realizado entre el Centro Regional de Investigación y Desarrollo (CERIDE) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), con el aporte de la Municipalidad de Santa Fe (MCSF) y el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación (MTEySS), realizado en Mayo de 2006³⁸, en el Departamento de la ciudad de Santa Fe se encontraron solamente 10 empresas implementando JIT. Tomando dicha muestra como representativa de la Provincia de Santa Fe, el estudio demuestra lo poco desarrollado que se encuentra el JIT en el medio local.

³⁷ En Argentina, la interacción entre terminales y autopartistas está signada por la presión de las primeras sobre el precio del producto de las últimas y por relaciones contractuales de corto plazo. La gran diferencia de poder y tamaño se observa en que el 60% de las 400 empresas autopartistas de Argentina son PyMES.

³⁸ El trabajo se puede consultar en la siguiente dirección web: <http://www.ceride.gov.ar/empleo/documentos/analisis-santafe.pdf>

En otro trabajo, realizado con el aval del Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires, concretado en Mayo de 2005, se sintetiza en pocas líneas las principales conclusiones de este trabajo: *“La industria autopartista tiende a organizarse en forma piramidal, con un primer cordón de empresas que proveen directamente a las firmas terminales, con las que se encuentran en estrecha vinculación. Si bien esta tendencia no es tan notoria a nivel local como en otros países del mundo, las firmas del primer cordón, ensamblan los conjuntos que demandan las terminales, utilizando partes provenientes del segundo cordón o escalón de firmas. No obstante, la relación entre los proveedores de primera línea con los de segunda o tercera se encuentra todavía en desarrollo.*

La profundización de estos desarrollos, el incremento en la calidad de sus productos y su mayor eficiencia resultan elementos primordiales para incrementar la competitividad de toda la cadena productiva.” [...] “Las PyMES del sector no participan, principalmente, debido a su dificultad para responder a las exigencias de calidad de las terminales, basada fundamentalmente en problemas financieros que les impiden realizar las inversiones necesarias para hacer frente a los requisitos de tecnología y calidad que demanda la industria automotriz en la actualidad.”³⁹

Siendo el principal problema de las autopartistas de índole financiera, aquí se encuentra un problema que podría ser solucionado por el estado fácilmente (a través de rebajas fiscales, subsidios, o algún otro tipo de instrumento), con lo cual se favorecería el nacimiento de proveedores locales (con calidad internacional); y el clúster de la industria automotriz no dependería tanto de la importación de autopartes.

³⁹ El trabajo se puede consultar en la siguiente dirección web:
<http://www.ec.gba.gov.ar/GIE/Investigacion/Archivos/Cuaderno70.pdf>

CAPÍTULO 4: “Glosario”

Círculos de Calidad. Un círculo de calidad es un grupo voluntario integrado por trabajadores que se unen para discutir la mejora del lugar de trabajo, y hace presentaciones a la gerencia de sus ideas. Los asuntos típicos son: el mejoramiento de la seguridad y el diseño de productos y procesos de fabricación. Tienen la ventaja de la continuidad, ya que el círculo se mantiene intacto de proyecto en proyecto. Los círculos de calidad pueden no sólo mejorar el funcionamiento de cualquier organización, sino también motivar y enriquecer la vida del trabajo de los empleados.

TQM (*Total Quality Management* o Control de la Calidad Total). En ingeniería y fabricación, la ingeniería y el control de la calidad está implicada en la creación de sistemas para asegurar que los productos o servicios se diseñen y produzcan para satisfacer o exceder las demandas del cliente. El Control de Calidad Total es un enfoque de la gerencia para una organización, centrado en la calidad, basado en la participación de todos sus miembros y éxito a largo plazo que tiene como objetivo lograr la satisfacción del cliente, lo que repercute en ventajas a todos los miembros de la organización y a la

sociedad. TQM requiere que las cosas se hagan bien “a la primera” y la total eliminación del desperdicio.

Despilfarro o desperdicio. Es la traducción de la palabra japonesa *muda*, que se define como cualquier cosa que no agrega valor al producto final. Un proceso agrega valor produciendo mercancías o proporcionando un servicio. Un proceso también consume recursos. El desperdicio ocurre cuando se consumen más recursos que los estrictamente necesarios para producir las mercancías o proporcionar el servicio que satisfaga las necesidades del cliente interno o externo de la mejor manera posible. Taiichi Ohno identificó siete desperdicios: defectos de calidad, exceso de producción (requerir o entregar el output antes que se lo necesite), transporte, esperas (movimiento del trabajador), inventarios, procesamiento en exceso (cuando se está utilizando un recurso más costoso o valioso que el necesario para realizar la tarea) y habilidades (no aprovechar las habilidades de los empleados).

EDI (Electronic Data Interchange). Estas siglas en castellano significan Intercambio Electrónico de datos, que puede definirse como el intercambio de información estructurada de computador a computador, a través de estándares convenidos del mensaje, a partir de una aplicación informática a otra por medios electrónicos y con un mínimo de intervención humana.

Jidoka. En inglés “autonomation”, significa la “automatización con un toque humano.” Es un proceso de control de calidad usado en el sistema de producción de Toyota que aplica los cuatro principios siguientes: detectar la anomalía, parar, fijar o corregir la condición inmediata, e investigar la causa de la raíz e instalar las contramedidas. Jidoka implica la detección automática de errores o de defectos *durante* la producción. Cuando se detecta un defecto el parar la línea fuerza la atención inmediata al problema.

MPT (Mantenimiento Productivo Total). Del inglés Total Productive Maintenance (TPM), es un sistema desarrollado en Japón, para eliminar pérdidas, reducir paradas, garantizar la calidad y

disminuir costes en las empresas con procesos continuos. La sigla TPM fue registrada por el JIPM (Instituto Japonés de Mantenimiento de Planta). La T de Total, significa la implicación de todos los empleados. El objetivo del TPM es: lograr cero accidentes, defectos y averías. TPM es un acercamiento proactivo que esencialmente apunta prevenir cualquier clase de holgura antes de su ocurrencia.

Mejora Continua. Es la traducción de la palabra japonesa Kaizen. De acuerdo a su creador, Masaaki Imai, proviene de dos ideogramas japoneses: "*Kai*" que significa cambio y "*Zen*" que quiere decir para mejorar. Así, se puede decir que Kaizen es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo", como comúnmente se le conoce. Los dos pilares que sustentan Kaizen son los equipos de trabajo y la Ingeniería Industrial, que se emplean para mejorar los procesos productivos. De hecho, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación.

SMED. Es el acrónimo de Single Minute Exchange of Die: cambio de herramienta en (pocos) minutos. Este concepto introduce la idea de que en general cualquier cambio de máquina o inicialización de proceso debería durar no más de diez minutos, de ahí la frase single minute. Se entiende por cambio de utillaje el tiempo transcurrido desde la fabricación de la última pieza válida de una serie hasta la obtención de la primera pieza correcta de la serie siguiente; no únicamente el tiempo del cambio y ajustes físicos de la maquinaria. La paternidad del concepto se atribuye a Shigeo Shingo, uno de los mayores contribuyentes a la consolidación del Sistema de Producción Toyota, juntamente con Taiichi Ohno. Es una de las técnicas usadas en la filosofía Kaizen para la disminución del desperdicio.

SPC (*Statistical Process Control* o Control Estadístico de Procesos). Es un método para alcanzar el control de calidad en los procesos de fabricación que utiliza herramientas estadísticas para

observar el funcionamiento de la cadena de producción y predecir las desviaciones significativas que pueden dar lugar a productos rechazados. Usando las herramientas estadísticas, el ingeniero de la calidad responsable de la cadena de producción puede localizar averías, la causa raíz de la variación y corregir el problema.

BIBLIOGRAFÍA Y DATOS DEL AUTOR

Páginas web visitadas:

<http://www.toyotageorgetown.com/history.asp>

<http://www.clarín.com.ar>

<http://www.meccon.gov.ar>

<http://www.oica.net/>

<http://www.adefa.com.ar>

<http://www.proargentina.gov.ar>

<http://www.afac.org.ar>

<http://en.wikipedia.org>

<http://www.ec.gba.gov.ar>

<http://www.ceride.gov.ar>

<http://www.insme.org/>

<http://www.seis-sigma.com>

Bibliografía consultada:

- 1- William Sandras Jr., *Just-in-Time. Cómo hacerlo realidad*, Barcelona: Ediciones S, 1994.
- 2- Taiichi Ohno, *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, Cambridge: Productivity Press, 1988.
- 3- Yasuhiro Monden, *El sistema de producción de Toyota*, Buenos Aires: Ediciones Macchi, 1990.
- 4- Rubén Visconti y Ricardo Muñoz, *Todo Costos*, Rosario: UNR Editora, 2006.
- 5- Richard J. Schonberger, *Técnicas japonesas de fabricación*, 6ª ed., México: Editorial Noriega Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, 1993.
- 6- Bernardo Prida Romero y Gil Gutiérrez Casas, *Logística de aprovisionamientos*, Aravaca: McGraw-Hill / Interamericana de España, 1996.

Artículos de diarios y revistas citados:

- 1- Gonzales-Benito J. y Spring M., *JIT Purchasing in the Spanish Auto Components Industry*, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, nº 9.
- 2- "Pelea por los precios de las autopartes. Enojo de los proveedores de las automotrices", diario Clarín, 16/11/2006.
- 3- Oscar Martínez, "Autopartes: récord de ventas y exportaciones", diario Clarín, 19/11/2006.
- 4- "¿El reinado de Detroit llegó a su fin?", diario Clarín, 24/12/2005.
- 5- "China apunta a crecer 9,7% en 2007", diario Clarín, 10/12/2006.
- 6- Novick, Marta, Yoguel, Gabriel, Catalano, Ana M., "Nuevas configuraciones en el sector automotor argentino. La tensión entre estrategias productivas y comerciales". Ene. 2002, Vol.19, nº 49.

Datos del autor:

- Nombre: Fernando Esteban Caldentey.
- Nacionalidad: argentino.
- DNI: 29.259.481
- Edad: 25 años.

- Lugar y fecha de nacimiento: Pergamino, 16 de Abril de 1982.
- Correo Electrónico: fercaldentey@hotmail.com
- Estudios: Universidad Austral, Facultad de Ciencias Empresariales sede Rosario (Santa Fe, Argentina).
- Título obtenido: Licenciado en Ciencias Empresariales.
- Actualmente trabando en la empresa Ferrocentral S.A. (Rosario, Argentina)

Datos del trabajo:

- FECHA: Noviembre de 2006
- LUGAR: Rosario, Provincia de Santa Fe, República Argentina