

Universidad Nacional del Sur



Tesis de Magíster en Administración

**“El Tablero de Control, como herramienta de gestión para
logística de aprovisionamiento en una cadena de
supermercados”**

Lic. Roque J.O. Sánchez

Director
Mg. Ing. Daniel H. Xodo

Co-Director
Mg. Ing. Ricardo N. Casal

Octubre de 2009

PREFACIO

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Magíster en Administración, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma se realizó durante el período comprendido entre el 26 de Octubre de 2007 y el 2 de Octubre de 2009, bajo la dirección del Profesor Mg. Ing. Daniel H. Xodo, Profesor titular de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y Departamento de Licenciatura en Organización Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Bahía Blanca y la Co-Dirección del Profesor Mg. Ing. Ricardo N. Casal, Profesor titular del Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur.

2 de Octubre de 2009

Departamento de Ciencias de la Administración

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

RESUMEN

El presente trabajo consiste en el desarrollo de un Tablero de control para el área logística de una cadena de supermercados, donde se analizan los distintos indicadores componentes en función de datos reales. Se expone la historia y evolución del término logística en los últimos años, hasta llegar a la conceptualización e importancia actual, remarcando la complejidad adquirida por esta función en las organizaciones modernas y haciendo énfasis puntual en las dedicadas a la comercialización de productos de consumo masivo.

La presentación del tablero de control se realiza en primer lugar desde un punto de vista teórico, comenzando por la necesidad de definir indicadores particulares del control de la gestión, pasando por las instancias de implementación y llegando a la etapa de definición de índices funcionales y particulares para el negocio objeto de esta presentación.

Tomando como base trabajos anteriores en este campo, se opta por una división funcional del sector de logística, para agrupar los indicadores por objetivo de medición. El sector se fragmenta entonces en divisiones de; costos, servicios, almacenamiento y personal, con sus indicadores respectivos. Se utilizan datos reales para efectuar el análisis evolutivo de cada uno de estos índices, con el objeto de determinar alguna tendencia de comportamiento e inferir parámetros de seguimiento y gestión. Se elabora un mapa conceptual que expone las relaciones entre indicadores y el aporte de cada uno de ellos al rendimiento operativo logístico.

El tablero de control concluyente, presenta la frecuencia de medición de cada indicador y una forma de advertencia con parámetros sugeridos de precaución y defasaje, simulando el funcionamiento de un sistema de semáforos. Se realiza finalmente un desglose completo de los componentes de cada índice, hecho de importancia clave a la hora de investigar las causas de defasajes de los parámetros establecidos y tomar acciones correctivas en forma oportuna.

ABSTRACT

This thesis consists in the development of a control board for the logistic area in a supermarkets chain, where the different making up indicators are analysed over real data. The history and evolution of the term “Logistics” over the last years is also exposed until the reachment of the conceptualization and the current importance of it, pointing out the aquired complexity because of this function in the modern organizations and placing emphasis mainly on those ones which are devoted to the commercialization of mass consumption products.

The control board presentation is done firstly from a theoretical point of view, beginnins with the necessity of defining management control particular indicators, going through implementing instances and reaching the stage of definition of functional and particular rates for the business being the object of this thesis.

Taking as a basis previous literature in this field, a funcional division of the logistics sector is chosen to group the indicators according to their measurement. The sector is then divided into: costs, services, storage and staff whith their respective indicators. Real data are used in order to do an evolutionary analysis of each rate so as to determine any behavior tendency and to deduct follow-up and action parameters. A conceptual chart is presented in order to show the relation between indicators and their contribution to the logistic operative output.

The final control board displays the measurement frequency of each indicator as well as a kind of warning way whith suggested parameters of precaution and wrong timing, simulating a traffic lights system. Finally, the components of each rate are described in detail, being this a key factor to research on the wrong timing causes of the established parameters. In this way it will be possible to take corrective action in good timing.

Índice

Capítulo 1. Introducción.....	5
1.1. Prólogo.....	5
Capítulo 2. Logística.....	8
2.1. Historia y definición de Logística.....	8
2.2. Logística y actualidad.....	12
2.3. Logística y economía.....	14
2.4. La logística en la práctica.....	15
2.5. La medición en el área.....	17
2.6. Objetivo e hipótesis del trabajo.....	25
Capítulo 3. El tablero de control logístico.....	27
3.1. La necesidad de un tablero de control.....	27
3.2. Sistemas de indicadores de gestión.....	29
3.3. Fases para la implementación de un tablero de control.....	35
3.3.1. Síntesis del modelo.....	36
3.3.2. Implementación técnica.....	37
3.3.3. Integración organizacional.....	38
3.3.4. Integración técnica.....	38
3.3.5. Fase operativa.....	39
3.4. ¿Qué indicadores definir?.....	41
3.5. Indicadores de gestión.....	45
3.5.1. La división funcional.....	46
3.5.2. División de costos.....	46
3.5.3. División de servicios.....	48

3.5.4. División de almacenamiento.....	50
3.5.5. División de personal.....	51
3.6. Conclusiones.....	52
Capítulo 4. La cadena de supermercados.....	53
4.1. Descripción.....	53
4.2. Distribución.....	54
4.3. Estructura logística.....	56
4.4. Distancia entre almacenes y puntos de venta.....	57
4.5. Conclusiones.....	59
Capítulo 5. Metodología de trabajo.....	60
5.1. Introducción.....	60
5.2. Situación actual y metodología aplicada.....	60
5.3. La representación del proceso.....	66
5.4. Simbología utilizada.....	66
5.5. Proceso completo de pedidos. Diagrama de flujo.....	67
Capítulo 6. Desarrollo.....	69
6.1. Introducción.....	69
6.2. División de costos.....	69
6.2.1. Costo logístico por volumen.....	69
6.2.1.1. <i>Volumen despachado total</i>	69
6.2.1.2. <i>Costo logístico total</i>	70
6.2.1.3. <i>Ratio de costo logístico por volumen</i>	79
6.2.2. Costo logístico por ventas.....	84
6.2.3. Capital inmovilizado.....	86

6.2.4. Rotación de inventarios.....	92
6.2.5. Tamaño de entrega promedio.....	96
6.3. División de servicios.....	99
6.3.1. Tiempo de entrega promedio.....	99
6.3.2. Nivel de servicio.....	105
6.3.3. Nivel de error en los envíos.....	110
6.3.4. Disponibilidad de productos.....	114
6.4. División de almacenaje.....	118
6.4.1. Accesibilidad.....	118
6.4.2. Aprovechamiento de espacios.....	120
6.4.3. Diferencias de inventario.....	122
6.5. División de personal.....	125
6.5.1. Cargas extras.....	125
6.5.2. Ausentismo.....	128
6.5.3. Índice de accidentabilidad.....	131
6.5.4. Ausentismo por accidentes.....	132
6.6. Mapa conceptual.....	133
6.7. El tablero de control.....	136
Capítulo 7. Conclusiones.....	145
7.1. Comentarios y conclusiones finales.....	145
Bibliografía utilizada.....	147
Bibliografía de consulta.....	148
Otras fuentes de consulta.....	150

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Prólogo

El éxito de una empresa depende de su capacidad de proporcionar los mejores servicios a clientes o usuarios y seguir siendo financieramente viable. Para una organización que suministra mercancías a sus clientes, la actividad principal es tener productos convenientemente disponibles en un precio aceptable dentro de un calendario razonable.¹ El mejor nivel de servicios al menor costo posible, es lo que hace a una empresa competitiva y rentable al mismo tiempo. Todas las áreas ó sectores de una organización trabajarán en pos del logro de este objetivo.

La logística intenta crear un único plan para el flujo del producto y la información en un negocio. La gerencia de una cadena de abastecimiento se construye sobre este “plan” de alcanzar una articulación y coordinación entre los procesos de todas las entidades que forman la red, es decir proveedores, clientes y la organización (con procesos internos) en sí misma (Gráfico 1).

Gráfico 1. Esquema de una cadena de abastecimiento



Fuente: www.training-management.info

¹ CHRISTOPHER, MARTIN. Logistic and Supply Chain Management. Prentice Hall. 2005 (3th Edition).

Actualmente y con el avance de los sistemas, las organizaciones cuentan con datos registrados en el día a día, de todas las operaciones realizadas para cumplir con los objetivos del negocio. La dinámica del sector logístico en consumo masivo es tal, que si no se cuenta con herramientas, indicadores, parámetros ó desarrollos que simplifiquen la lectura de la marcha del negocio, es imposible buscar una mejor planificación de actividades. Pilares fundamentales y de importancia esencial entonces, serán:

- Pronósticos de demandas.
- Medición de eficiencias, basadas en indicadores.
- Manejo de inventarios.
- Planificación y organización de ruteo de vehículos de transporte desde centros de distribución hacia puntos de venta.

No resulta difícil con los datos registrados hoy, desarrollar modelos de apoyo a la toma de decisiones. Este documento se desarrolla sobre el área logística de una cadena de supermercados y trabaja con una serie de indicadores agrupados por divisiones dentro del sector. Se definirán así, cuatro fundamentales; costos, servicios, almacenamiento y personal. Cada una de estas, podrá gestionarse a través de indicadores que reflejen su comportamiento. Se presenta un tablero de control para el área, que agrupa ese gran volumen de datos en índices puntuales que llevarán a tomar las acciones correctivas pertinentes. El Tablero de control, es definido como un conjunto ordenado, clasificado y actualizado de la información útil a efectos de tomar las decisiones y controlar la gestión en una organización. El diagnóstico general de cada indicador, será presentado oportunamente con ejemplos, gráficas de control, comparativas, etc., a los efectos de reflejar mejor su utilidad. Mediante un mapa

conceptual se mostrarán las relaciones entre los indicadores de cada división y su participación directa o indirecta en el rendimiento operativo logístico buscado.

La presentación constará de un marco teórico actual del tema, donde se expone cuál es el estado del arte y quiénes son los autores de influencia. Luego se presenta una reseña de herramientas de gestión por indicadores, básicamente tablero de control, para entrar en el desarrollo que será la aplicación específica en el área logística de una cadena de supermercados.

Cabe destacar que las conclusiones abordarán los objetivos generales del trabajo, por otro lado cada inciso del desarrollo, tendrá las propias, basadas no solo en lo demostrado por el mismo, sino en la experiencia propia y real del autor.

CAPÍTULO 2. LOGÍSTICA

2.1. Historia y definición de Logística

La logística tiene una larga historia, que lleva más allá de los intentos iniciales de hacerla "científica." Muchas escuelas de ingeniería nacieron debido a la necesidad de construir mejores fortalezas y armas militares. La logística siguió un patrón común a muchos campos de la ingeniería: Las aplicaciones militares dieron un impulso importante a su desarrollo. Mientras que ejércitos relativamente pequeños en el pasado podrían sostenerse también robando a las poblaciones locales, una administración apropiada de fuentes de suministro fue requerida posteriormente para apoyar a ejércitos más grandes en la necesidad de munición y alimentos. Napoleón, a quien se adjudica el lema 'Un ejército marcha con su estómago', es considerado un innovador en este respecto porque (lo que ahora llamamos) la gerencia de cadena de suministro le proveyó a sus ejércitos de un grado mayor de movilidad que sus rivales. La logística ha desempeñado un papel creciente en conflictos posteriores: como la Guerra Civil americana, donde transportar abastecimientos y tropas fue lograda por un arsenal de medios de transporte incluyendo caravanas de carretas, ferrocarril, naves, y (en el teatro occidental) ríos. El papel de la logística puede ser apreciado considerando cómo que la disponibilidad de abastecimientos es inútil si los estos no pueden ser llevados al destino, mientras que una organización afinada puede hacer bastante buen uso de recursos escasos. Una paradoja en la logística de los Confederados durante la Guerra Civil americana fue que una economía fuerte en agricultura y débil en capacidad industrial, comparada a sus contrapartes de la Unión, tuvo éxito en mantener un flujo de armas y munición constante, mientras que las tropas murieron de hambre a menudo debido a la carencia del alimento. De hecho, algún académico militar se dice afirmó que los "aficionados estudian táctica, los profesionales estudian

logística." Después de la Segunda Guerra Mundial, fueron realizados estudios para aplicar a la empresa la experiencia lograda en el campo de la logística militar, comenzando también la utilización del ordenador y las nuevas técnicas cuantitativas².

Las aplicaciones militares continuaron jugando un papel destacado en el desarrollo de la logística científica en el siglo XX. El enfoque cuantitativo a los problemas de gerencia es asociado típicamente a la Investigación Operativa, cuyo origen puede ser atribuido en parte a la necesidad de manejar la cadena de suministro a través del Océano Atlántico durante la Segunda Guerra Mundial. Sin embargo, no debemos pensar que el acercamiento científico a la logística es reciente. Por ejemplo, la bien conocida fórmula Orden de Cantidad Económica (EOQ, por sus siglas en inglés *-economic order quantity*) para la administración de inventario data de principios de siglo XX, puesto que fue publicada en 1913: además, el manifiesto de Taylorismo fue publicado en 1911, pero sus raíces pueden ser rastreados en un proceso de la racionalización en la fabricación, que había estado absolutamente activo durante el siglo XIX³.

Dada esta larga historia, no debe sorprender que el término "Logística" tenga ahora un significado algo amplio y a menudo ambiguo. De hecho, varias organizaciones profesionales y académicas han intentado trazar la línea, precisando lo que debe significar este término. La logística es "una disciplina que se encarga de la administración de los materiales y la información asociada, desde los proveedores hasta los clientes, garantizando la entrega de los productos en las cantidades

² ARBONES MALISANI, A. Eduardo. Logística Empresarial. Ediciones Marcombo, S.A., Barcelona, España, 1990.

³ BALLOU, Ronald H. (2005). Business Logistics Management. Prentice Hall (4th Edition)

pactadas, con las especificaciones acordadas, en los tiempos establecidos y al menor costo”⁴

Otra definición aunque similar que puede ser adoptada para el caso sería: “Planificación, organización y control del conjunto de las actividades de movimiento y almacenamiento que facilitan el flujo de materiales y productos desde la fuente al consumo, para satisfacer la demanda al menor coste, incluidos los flujos de información y control”⁵.

Finalmente, el *US Council of Logistics Management*⁶ propuso la definición siguiente:

La logística empresarial es el término que describe la integración de dos o más actividades para el propósito de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente de materias primas, bienes intermedios y bienes finales desde el punto de origen hacia el punto de consumo. Estas actividades pueden incluir pero no están limitadas al servicio al consumidor, pronóstico de demanda, comunicaciones para la distribución, control de inventario, manipuleo de mercaderías, procesamiento de pedidos, apoyo de repuestos y servicios, selección de sitios de almacenaje y planta, licitación, empaquetamiento, manipuleo de bienes devueltos, disposición de residuos y excedentes, tráfico y transporte, y almacenamiento.

El término "logística de negocio" acentúa una separación de otros campos, por ejemplo el transporte urbano, el cuál se podría incluir en una noción más general de la logística. Al parecer, la definición antedicha incluye demasiadas cosas. Sin embargo,

⁴ AGUILAR, J.A. SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS LOGÍSTICOS. Logis. Editorial Book, Barcelona, España, 2001.

⁵ ARBONES MALISANI, A. Eduardo. LOGÍSTICA EMPRESARIAL. Ediciones Marcombo, S.A., Barcelona, España, 1990.

las tendencias modernas de integración han dado lugar a la gestión de cadena de abastecimiento (Supply Chain Management) como una disciplina que comprende absolutamente todo. En el lado del abastecimiento de la cadena, el énfasis cada vez mayor se da a la gestión de relaciones del proveedor, al diseño de compras y contratos. En el otro lado del espectro, la gerencia de las relaciones con el cliente (Customer Relationship Management) es otro ejemplo de un tema que está ganando importancia. La tecnología de la información (Information Technology) ha tenido también un impacto profundo, gracias a la aparición de Internet, lo cuál hizo posible el comercio electrónico, las subastas en línea para productos y servicios, y la distribución de grandes bases de datos. En lo que concierne a sistemas de información, la introducción de la Planificación de Recursos de la Empresa (Enterprise Resource Planning) ha planteado el caso para la interconexión con otras áreas funcionales de la empresa, tales como contabilidad, producción, etc. Y si esto no parece lo bastante confuso, la lista de complicaciones podría ampliarse e incluir otros factores:

- La vida útil reducida y la necesidad de la personalización de productos implica que la cadena de suministro deba ser reajustada continuamente. Incluso el diseño de producto puede interactuar constantemente con la logística. Por ejemplo, el diseño para la gestión de la cadena de suministro ha sido aplicado con éxito por Hewlett-Packard⁷
- La globalización ha introducido una nueva complejidad en los factores de riesgo que afectan la administración de la cadena de abastecimiento, tales como el riesgo del tipo de cambio y en un nivel superior el riesgo político.

⁶ De las normas del Consejo de Dirección Logística, a través de la página: <http://cscmp.org/> y www.clm1.org
⁷ www.logespro.com/upload/FOLLETO_SCM.pdf

- La disponibilidad de varias modalidades de transporte y la concentración geográfica de la producción tienen un impacto profundo en la administración del transporte.
- La administración/gerencia de la rentabilidad y del rendimiento/producción tiene un papel destacado en el transporte aéreo y en la industria de servicios, por lo que es probable también aquí un papel creciente de la distribución.
- Estudio de costos asociado con el movimiento de materiales y productos y el flujo de información desde los proveedores hasta los clientes.
- Mayor competitividad debido a la mayor eficiencia en el flujo de materiales e información.
- Cobertura de un mercado geográficamente más extenso.
- Incorporación de nuevas tecnologías de manutención, transporte y conservación de productos.

La figura del sector logístico en el *Supermercadismo*, tiene una ardua tarea, dado que muchas son las actividades de gestión que desarrolla. La responsabilidad directa de disponer de mercaderías en las góndolas, es primordial desde todo punto de vista. La articulación y administración de tareas que derivan en esto, no es de menor importancia, debido a que las ventajas competitivas disminuyen notoriamente, cuando no son tomados parámetros objetivos al medir la evolución de los costos de distribución.

2.2. Logística y actualidad

El aumento de la competencia (cada vez más globalizada), la mejora de la infraestructura y las comunicaciones, la irrupción de nuevas tecnologías, la creciente

preocupación por la ecología, etc., son aspectos que definen un entorno actual para cualquier empresa.

En este marco, la logística se ha convertido en una función clave en las empresas para alcanzar ventajas competitivas. La razón que justifica esta afirmación es la propia definición de logística empresarial: “gestión coordinada de flujo de materiales e información que se produce, por un lado, entre aprovisionamientos de materias primas y semi productos, pasando por las actividades de transformación, hasta que los productos finales son entregados al cliente, contemplando en su caso el servicio posventa a lo largo de la vida del producto y, por otro, en sentido inverso, desde que el cliente ha usado el producto, gestionándose su recogida y posterior transformación (destrucción, reutilización, etc., debido a la preocupación medioambiental existente)”⁸.

Bajo este concepto hoy la logística es vista como cadena de suministro o “red de organizaciones que están interconectadas, a través de enlaces aguas arriba y aguas abajo, en los diferentes procesos de negocio y actividades que producen valor en forma de productos y servicios para los clientes”⁹.

Se puede analizar la evolución conceptual desde el punto de vista comparativo con una logística de distribución de una cadena de supermercados, donde los principales actores dentro de esta “red de organizaciones” que menciona *Christopher*¹⁰ en el párrafo anterior son:

⁸ MEJÍAS SACALUGA, Ana, PRADO PRADO, Carlos. “Estudio De Situación y Perspectivas de la Función Logística en los Sectores Clave de la Economía Gallega”. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Gijón, España, 2005

⁹ CHRISTOPHER, MARTIN. *Logistic and Supply Chain Management*. Prentice Hall. 2005 (3th Edition).

¹⁰ CHRISTOPHER, MARTIN. *Logistic and Supply Chain Management*. Prentice Hall. 2005 (3th Edition).

- Compras, cuya función es la negociación con proveedores para abastecer a los centros de distribución y puntos de venta.
- Proveedores o empresas distribuidoras de productos terminados que la cadena comercializa.
- Centros de Distribución, donde es recepcionada la mercadería para almacenaje (en menor proporción) y distribución hacia puntos de ventas.
- Sucursales o puntos de Ventas, el contacto directo con el cliente.
- Empresas transportistas, para la distribución de la mercadería a los puntos de venta desde los Centros de Distribución.
- Empresas transportistas contratadas por proveedores que trasladan mercadería desde otros sectores del país, donde se encuentran sus plantas, hasta los Centros de Distribución propios.

“Depositaria de la gestión de flujos físicos, además del sistema de información operacional, la logística se afirma como una de las funciones clave de las empresas. Es una herramienta de *management total*, y conduce a dirigir todos los cambios tanto estructurales como culturales de las empresas y a incrementar la competitividad y la rentabilidad”¹¹.

2.3. Logística y economía

Juega un importante papel en la economía a través de dos canales principales: Primero, la logística es uno de los mayores ítems en el gasto de las empresas. En Estados Unidos, por ejemplo, los gastos en logística contribuyeron en un 17.2% del PBI de 1980 pero para 1996 esa participación se había reducido al 10.6%. De haberse mantenido la proporción de 1980, un 6.6% del PBI americano en 1996 hubiese sido

¹¹ PAU I, Jordi, DE NAVASCUES Y GASCA, Ricardo. MANUAL DE LOGÍSTICA INTEGRAL. Editorial Díaz De Santos. España 1998.

traslado a mayores costos para las empresas y mayores precios para los consumidores. El resultado hubiese sido un menor nivel de vida y una menor base tributaria. Es por ello que la mejora en la eficiencia de las operaciones logísticas hace una importante contribución a la mejora de la economía entera.

Segundo, la logística permite y apoya la comercialización de todo bien o servicio. Si los productos no llegan a la góndola, el consumidor no puede comprarlos. Si los insumos para un servicio no llegan al proveedor del servicio, éste tampoco puede ofrecerlo¹².

La logística añade entonces valor al producto o servicio al ofrecerlo en tiempo y lugar requerido por la demanda.

2.4. La logística en la práctica

¿Cómo son tratados los problemas de la logística en la práctica? Es decir, cómo son resueltos en el mundo real. Las compañías utilizan varios enfoques.

Por encima de todo, como en otros aspectos de la vida, la gente tiende a repetir lo que ha funcionado bien en el pasado. Es decir, si los índices de nivel de servicio del año pasado fueron lo suficientemente altos, como para evitar los quiebres de stock, ¿para qué tener stocks de seguridad el año siguiente? ¿Si las rutas de envío del año pasado fueron correctas, es decir, todos los minoristas recibieron sus entregas a tiempo y se distribuyó a bajo costo, luego ¿por qué cambiarlas?

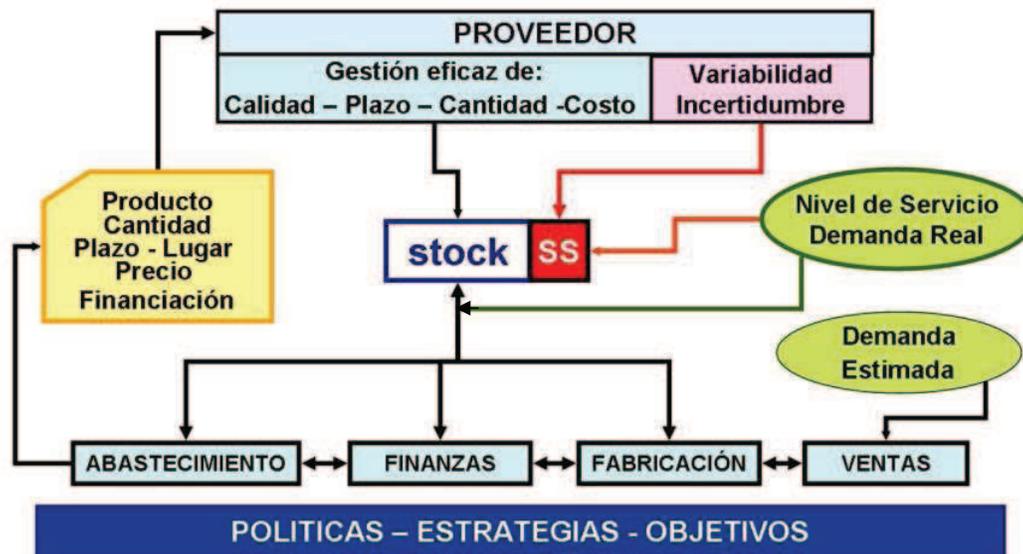
¹² LAMBERT, D.M., STOCK, J.R. y ELLRAM, L.M, FUNDAMENTALS OF LOGISTICS MANAGEMENT, Irwin McGraw-Hill, 1998.

En segundo lugar, existen "reglas de decisión" que son ampliamente utilizadas y por lo menos superficialmente, pueden ser absolutamente efectivas. Por ejemplo, en la práctica muchos encargados de logística utilizan a menudo la "regla 20/80", que dice que si cerca del 20% de los productos contribuyen a cerca de 80% de costo total entonces es suficiente concentrar los esfuerzos en esos productos. El diseño en red de la logística, para dar otro ejemplo, es un área donde una variedad de reglas de decisión pueden ser utilizadas. Finalmente, algunas compañías intentan aplicar la experiencia y la intuición de los expertos y consultores en logística.

Por supuesto, mientras que todos estos enfoques dan a menudo buen resultado como estrategias de logística, no está claro cuál es la mejor estrategia para un caso particular en la práctica. Actualmente con el creciente poder de la tecnología de software específicos de logística, para muchas empresas (no solo las grandes), ha sido posible utilizar sofisticados sistemas de apoyo a la toma de decisión para optimizar sus estrategias en este terreno. En estos sistemas se incorporan, repasan y validan datos, se ejecutan varios algoritmos y una solución sugerida es presentada en una forma amigable al usuario. Con tal que los datos estén correctos y el sistema esté resolviendo el problema apropiado, se puede reducir substancialmente el costo sistémico. Asimismo, llegar a una solución satisfactoria ocurre después de un proceso iterativo en el cual el usuario evalúa varios escenarios y determina su impacto en costos y porcentajes de disponibilidad. Aunque esto no pueda ser considerado una "optimización" en un sentido estricto, sirve generalmente como herramienta útil para el usuario del sistema.

Una línea logística típica (Gráfico 2) implica una relación entre el proveedor y su capacidad de abastecer el inventario de la empresa para satisfacer un nivel de servicio de demanda real. Sin embargo, en todo el proceso se deben establecer niveles de seguridad (SS) los cuales implican una inmovilización de capital (en caso de ser excesiva) o una pérdida de calidad en el nivel de servicio (en caso de ser insuficiente).

Gráfico 2. Circuito logístico típico



Fuente: www.training-management.info

2.5. La medición en el área

La falta de información confiable afecta cualquier proceso de decisión en la gestión de una empresa. Tradicionalmente las áreas contables y financieras han sido aquellas en las que se ha invertido tiempo e investigación para determinar la importancia de contar con información confiable e inmediata para la gestión. Sin embargo, el área logística posee tanto o más necesidades de información que las anteriormente mencionadas. Si una organización contesta "no" a una de las siguientes preguntas, o aún peor, si incluso no sabe las respuestas a algunas de estas

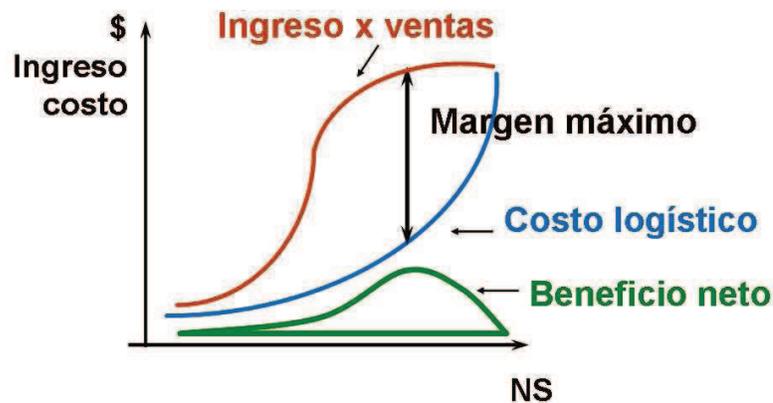
preguntas, es el momento de considerar seriamente las alternativas para solucionar los problemas de su cadena de abastecimiento¹³

1. *¿Sus tasas de pedidos resuelven la estrategia específica de la gerencia y miden el servicio de atención al cliente?*
2. *¿Son sus plazos de entrega competitivos y fiables?*
3. *¿Todos los departamentos de la cadena de suministro están de acuerdo con cuáles productos son para almacenar y cuáles son hechos por encargo?*
4. *¿Las ventas y la fabricación comparten igualmente responsabilidad en la determinación del mix y de la inversión en inventarios?*
5. *¿Están siendo utilizados los cálculos apropiados (aparte de "reglas de decisión"), para establecer la mezcla y los niveles deseados?*
6. *¿Los objetivos del plan y del servicio de atención al cliente y de inversión de inventario de la gerencia, son comparados contra los resultados reales que se alcanzan?*

Poseer información de cómo el área logística se perfila en el desempeño de la empresa ayuda a tomar mejores decisiones que repercuten en su costo logístico. Tal como se observa en el Gráfico 3, el costo logístico ayuda a determinar el margen de beneficios de la empresa. Siempre que la empresa lo minimice, repercutirá positivamente en el nivel de beneficios de cada período.

¹³ BLANCHARD, DAVID. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT BEST PRACTICES, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Gráfico 3. La logística en la determinación de los beneficios de una firma (ingreso y costo versus nivel de servicio - NS)



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, disminuir los costos de distribución no resulta una tarea fácil. No existe una única medida o alternativa a seguir para que la gestión logística se encarrile. Muchos factores condicionantes actúan en las empresas, entre ellos:

- *Globalización*: la alta movilidad de bienes y servicios en la economía moderna condicionan la adquisición de productos, la elección de un proveedor competitivo es fundamental para la estrategia de cualquier empresa.
- *Incertidumbre*: orgánica al mundo económico moderno y cambiante, con alta tasa de surgimiento de nuevos productos con distinto ciclo de vida y costos cambiantes en combustibles y transportes alternativos.
- *Costo del capital de trabajo*: la elección de una estrategia logística óptima se encuentra restringida por el costo del herramental y maquinaria necesarios para hacer óptimo el manipuleo y gestión de los inventarios y la cadena de suministro.
- *Acceso al crédito*: cercano al ítem precedente, la disponibilidad de hardware y software adecuado puede limitarse sin el acceso a recursos financieros para su adquisición.

- *Eficiencia interna*: aún con el acceso al crédito y la consiguiente adquisición del material necesario para una estrategia óptima, la falta de coordinación con los propios recursos humanos internos puede inutilizar en la práctica a cualquier estrategia. Debe lograrse que la organización opere al mayor nivel de eficiencia posible.

Los factores condicionantes se relacionan en un mutuo enlace: el grado de información que se tiene de su propia cadena de abastecimiento (Gráfico 4). Mantener en condiciones operativas eficientes una red de suministro implica conocer los niveles de inventario y su composición, los costos y alternativas de transporte así como la eficiencia con el que operan los transportadores en cada punto de la cadena. En todos los órdenes, el nivel de servicio de atención al cliente puede ser afectado (y lo será) si pierde eficiencia alguno de los eslabones de la cadena. Es crítico el grado de información, cuantitativa y cualitativa, que sea administrada.

Gráfico 4. La información como contexto de una estrategia logística



Cuando los factores condicionantes se combinan y operan efectivamente contra la eficiencia de la organización, **los costos asociados** pueden ser de diversa índole:

- *De quiebre*: si la empresa no atiende coordinadamente los pedidos con sus niveles de inventario, simplemente el abastecimiento poseerá quiebres en su provisión debido a problemas de eficiencia logística, puede caer en problemas de competitividad con respecto a empresas más eficientes, con menores participaciones en el mercado y menores beneficios.
- *De mantenimiento*: sin llegar al cierre completo de actividades por quiebra, la empresa puede incurrir en problemas de mantenimiento:
 - *De espacio*: la organización debe gestionar espacios poco o excesivamente utilizados, en ambos casos repercutiendo en la capacidad de transformar el esfuerzo empresarial en beneficios.
 - *De capital inmovilizado*: falta de coordinación en los recursos logísticos puede conllevar a desaprovechar grandes cantidades de capital inmovilizado: grandes inventarios, flotas paradas, etc.
 - *De servicio*: el nivel de servicio al cliente puede resentirse, con tiempo de entregas más grandes, mayor cantidad de roturas, accidentes, etc.
 - *De riesgo*: el efecto asociado a todas estas ineficiencias aumenta el riesgo de operar en toda la cadena de suministro de la empresa.
- *De reposición*: los retrasos en las entregas pueden hacer que la reposición de mercaderías sea dificultosa. Caso de Góndolas vacías.
- *De gestión de abastecimiento*: finalmente, el propósito mismo del departamento de logística puede ser afectado, haciendo que la gestión del abastecimiento se torne caótica e impredecible por la falta de información o de actualización.

Si no son adoptadas medidas de políticas acordes para corregir estos costos asociados, algunos de los siguientes puntos afloraran como síntomas de una deficiente gestión de cadena de suministro.

- *Capital inmovilizado*: altos niveles de inventario repercuten en el uso eficiente del capital de la empresa.
- *Altas Existencias con eventuales Quiebres*: coexistirán altos niveles de existencias con quiebres en la provisión de productos, síntoma claro de la falta de encuentro entre la demanda y la oferta de un producto.
- *Bajo NS – Insatisfacción de Clientes*: el consiguiente bajo nivel de satisfacción de los clientes reducirá los márgenes de beneficio
- *Baja rotación - Fuera de uso*: Aumentos innecesarios de stock inmovilizado, pérdidas por obsolescencia.
- *Diferencias – Mermas – Roturas*: aumentan los niveles de rechazo o errores en los envíos.
- *Saturación de espacios y recursos*: asociados con los altos niveles de capital inmovilizado y la baja eficiencia del aprovechamiento de los recursos.
- *Conflictos de información – Falta de actualización*: finalmente, la información se irá quedando desactualizada por la ineficiencia interna llegando atrasada o con falta de precisión para solucionar los problemas.

¿Donde se encuentra el origen de estos problemas? Varias han sido los causales detectados por la literatura¹⁴. Entre ellos se puede citar algunos:

¹⁴ BALLOU, Ronald H. (2005). BUSINESS LOGISTICS MANAGEMENT. Prentice Hall (4th Edition)

- *Planeamiento inadecuado o fuera de contexto*: cuando se planifica con un horizonte temporal demasiado corto, o sin tomar en cuenta todas las áreas involucradas, la situación afecta el desempeño de la cadena de suministro.
- *Pronósticos “subjetivos”*: la utilización de reglas de decisión no basadas en información fehaciente y en tiempo real sino en pálpitos o experiencias pasadas puede perjudicar la exactitud en la anticipación de eventos (demandas de bienes y servicios, tiempos de transporte, etc.)
- *Cambios y urgencias*: la falta de planificación adecuada así como el uso de métodos de anticipación de pobre desempeño provoca que aparezcan cambios bruscos y urgencias para cubrir quiebres o planificar cambios en la ruta que siguen las mercaderías.
- *Falta de seguimiento analítico*: Aún cuando los problemas precedentes puedan ser subsanados sin esquemas analíticos y sí con habilidades personales, nada garantiza que no se repitan en el futuro.
- *Ineficiencias de recursos-procedimientos*: Esa falta de aprovechamiento de los recursos hace que sean mal utilizados:
 - Sistema y herramientas de información: bases de datos con información fundamental para corregir los errores de pronósticos muchas veces carecen de una red central que administre toda la información.
 - Edificio-Instalaciones: edificios que pueden cumplir un rol activo en el transporte de la mercadería a lo largo de la cadena permanecen ociosos o sobre-utilizados, debido a la falta de manejo adecuado.
 - Sistema de manipuleo y almacenamiento: del mismo modo, distintos sectores de la red pueden permanecer ociosos mientras otros se sobre-exigen.

Ante un panorama como el precedente, diversas acciones son sugeridas para encarar la solución a esta falta de coordinación en las actividades. Habitualmente¹⁵ son mencionadas las siguientes:

Acciones correctivas

- *Pronósticos de demanda*: si la demanda es razonablemente bien anticipada, entonces los pedidos y los tiempos de reposición pueden empezar a ser la solución a este problema.
- *Modelización matemática de puntos de re-orden*: aplicando algoritmos de investigación operativa pueden ser simulados y modelados los puntos de re-orden a fin de mantener un esquema analítico de toda la cadena para saber como actuar en cada punto (Wu y Golbasi, 2002); (Pinedo, 2000)
- *Información en tiempo real*: la administración en tiempo real permitiría realizar cambios instantáneos en cuando aparezcan quiebres o se anticipe el retraso de pedidos. Finalmente,
- *Tablero de control*: este sistema de indicadores de la administración moderna, permite conjuntamente observar una serie de ratios claves para comprender la situación “táctica y/o estratégica” de la empresa o de un área específica de la misma. Hace referencia al tablero de mando de un avión, el cual en cada reloj indica una información precisa para el vuelo de la aeronave.

El tablero de control es un concepto altamente comprensivo. Puede ser diseñado de modo que ofrezca la información necesaria para el conocimiento de cada área respectiva de la empresa.

¹⁵ CHRISTOPHER, MARTIN. LOGISTIC AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Prentice Hall. 2005 (3th Edition).

Los problemas que enfrenta entonces, el director del área logística en cualquier empresa moderna, suelen ser exponenciales cuando no es detectado el origen de los mismos. Sin dudas, y en función de lo visto en el presente apartado, algunos de los puntos para focalizar en el área, se resumen a continuación;

- Mejorar la certidumbre de los pronósticos
- Disponer de información “cierta” en tiempo real
- Reingeniería de procesos y procedimientos
- Reconsiderar las causales de los cambios y urgencias
- Aplicar recursos adecuados en costo beneficio
- Planificación científica de los recursos
- Capacitar

2.6. Objetivo e hipótesis del trabajo

El objetivo de esta tesis es diseñar un Tablero de control, que mediante un conjunto de indicadores, brinde la información necesaria para la gestión del sector.

Dado que cada sistema de indicadores es un modo de detectar información para elaborarla en el marco específico, el enfoque de “Cadena de Supermercados” brindará nuevas perspectivas, y quizás abrirá algunos otros caminos que con el desarrollo del mismo serán evidenciados.

La hipótesis del trabajo puede resumirse de la siguiente manera. La creciente importancia de la “orientación al cliente” de las organizaciones, acaba por convertirse en una exigencia cada vez mayor para los departamentos de aprovisionamiento, que

lo convierten a su vez, en requerimientos a los proveedores, de todo lo cuál se ocupan las técnicas que configuran las nuevas aproximaciones conceptuales a la logística¹⁶.

El diseño de un Tablero de Control que sirva como herramienta de gestión en la operación logística de una cadena de supermercados, logrará mediante sus indicadores, fortalecer los argumentos sobre los caminos a seguir. Sus interrelaciones y los distintos niveles de análisis para la resolución de problemas, mediante el camino de lo “general a lo particular”, se verán reflejados posteriormente. A la vez, ordenar la gestión interna mediante el seguimiento a diario del funcionamiento del sector.

La evolución demostrada, no solo implica la apertura de nuevas bocas, sino el aumento de ventas que la cadena ha experimentado en los últimos tiempos. Por más que la estrategia de cualquier organización hoy, sea de expansión o mantención de lo actual, seguramente la necesidad de la articulación de sistemas de información que ayuden a controlar y mejorar la gestión logística se verán evidenciados para mantenerse competitivos.

Este documento es un ordenamiento por sector de indicadores que reflejan el comportamiento de la logística en una cadena de supermercados. Posteriormente la interrelación de estos indicadores, se verá reflejada y explicada por un mapa conceptual. El tablero de control obtenido es una herramienta mediante la cuál se podrá monitorear los distintos indicadores, que a su vez se mostrarán desagregados a niveles de particularidad que permitan actuar sobre su comportamiento.

¹⁶ PAU I, Jordi, DE NAVASCUES Y GASCA, Ricardo. MANUAL DE LOGÍSTICA INTEGRAL. Editorial Díaz De Santos. España 1998

CAPÍTULO 3. EL TABLERO DE CONTROL LOGÍSTICO

Not everything that can be counted counts and not everything that counts can be counted.

Albert Einstein

3.1. La necesidad de un tablero de control

Las grandes cadenas de supermercados ofrecen principalmente productos funcionales en términos que pueden ser catalogados como supliendo necesidades básicas, que no cambian mucho a lo largo del tiempo, son estables con largos ciclos de vida del producto y demanda predecible e incluso estacionalmente establecida¹⁷.

En ese sentido, una empresa que vende productos funcionales debe prever;

- una cadena efectiva cuyo propósito principal sea suministrar eficientemente a una demanda predecible y al costo más bajo posible,
- manteniendo una estrategia de inventario de alta rotación con acervos mínimos a lo largo de la cadena,
- reduciendo el lead-time tanto como se pueda (siempre que no incremente el costo) y
- seleccionando a los proveedores primariamente por el costo y la calidad.

Anunciado por la Harvard Business Review como una de las ideas más significativas de gerencia de los últimos 75 años, el tablero de control se ha ejecutado en compañías tanto para medir como para gestionar el esfuerzo empresarial.

Roberto S. Kaplan y David P. Norton¹⁸ desarrollaron el enfoque de tablero de control a principio de los años 90, para compensar los defectos percibidos de usar

¹⁷ FISHER, Marshall (1997). "What is the Right Supply Chain for Your Product?" *Harvard Business Review*, March-April: 105-116

solamente la métrica financiera para juzgar el funcionamiento corporativo. Reconocieron que en esta "Nueva Economía" era también necesario valorar los activos inmovilizados intangibles. Debido a esto, impulsaron a las compañías a medir factores intangibles tales como calidad y satisfacción del cliente. Promediando estos años, el tablero de control se convirtió en el sello del buen funcionamiento de una compañía. Kaplan y Norton comparan a menudo su aproximación para manejar a una compañía a la de los pilotos que ven tableros de instrumentos clasificados en la cabina de un avión - ambos tienen una necesidad de vigilar aspectos múltiples de su ambiente de trabajo.

En un tablero de control, una compañía organiza sus metas de negocio en perspectivas discretas y absolutamente comprensivas: financieras, clientela, de procesos internos, y de aprendizaje/crecimiento. La compañía entonces determina relaciones causa-efecto; por ejemplo, los clientes satisfechos compran más mercancías, lo que aumenta el rédito. Después, la compañía enumera las dimensiones para cada meta, objetivos puntuales, e identifica los proyectos y otras iniciativas para ayudar a alcanzar esos objetivos.

Los departamentos crean tableros de control atados a objetivos de la compañía, y los empleados y los proyectos tienen tableros de control atados a objetivos de su departamento. Esta naturaleza de conexión en cascada ofrece una visión entre cada individuo, en qué están trabajando, la unidad que apoyan, y cómo ésa afecta la estrategia de la empresa entera.

¹⁸ KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. "Cuadro de Mando Integral" (The Balanced Scorecard). Gestión 2000. Barcelona 1997

Se acentúa que el enfoque implica más no solo una manera de determinar y vigilar métricas. Es también una forma de manejar el cambio y aumentar la eficacia de una compañía, la productividad, y la ventaja competitiva. Esencialmente, como Kaplan y Norton lo señalan, una compañía que utiliza el tablero de control para determinar y después para realizar objetivos estratégicos es una organización enfocada a la estrategia.

La creación y exitosa implementación de un tablero de control permite que las empresas obtengan una ventaja de costos, la cual puede resultar en el segmento de grandes tiendas y cadenas de supermercados una estrategia competitiva a largo plazo¹⁹ El valor competitivo de las actividades individuales de una empresa no puede ser separado del todo que representa la empresa. Disminuir costos en el área de logística es clave para una empresa que vende productos de consumo masivo. Implica una capacidad de reducir márgenes de fijación de precios sin perder beneficios, creando una brecha real entre el producto propio y el brindado por la competencia.

3.2. Sistemas de indicadores de gestión

Un tablero de control es una organización sistemática de la información destinada a facilitar el ejercicio de la gestión y la toma de decisiones dentro de la organización. Al observar el tablero de control de un área o departamento, se puede identificar claramente las variables que el sector maneja. El tablero de control sirve para diagnosticar una situación, efectuar un monitoreo permanente (evolutivo y comparativo a la vez) y comunicar los objetivos con el propósito de alinear al personal²⁰.

¹⁹ PORTER, Michael (1996). "What is Strategy?" *Harvard Business Review* November-December: 61-78

²⁰ VILLAR GUARINO, Sebastián. Cadena Integral "Tablero de control aplicado a la gestión logística". Énfasis Logística. Revista Especializada. Mayo 2007

La realidad dinámica que sirve de escenario para el movimiento de cualquier empresa, necesita de información cierta, de “como marchan las cosas”, y no de “como marcharon”, debido a que ya es tarde para tomar acciones correctivas. Uno de los objetivos fundamentales de un Tablero de Control es brindar este tipo de información para la gestión preventiva.

Asimismo y una vez puesto en marcha el tablero de control, brinda información sobre el origen de una situación determinada. Al proporcionarla de diversos puntos de la red de suministro (pudiendo desagregarse según se necesite) el administrador de la misma puede percatarse del punto focal del problema a fin de generar medidas correctivas.

El Balanced Scorecard Collaborative (2004)²¹ estableció que;

- El 95 por ciento de la fuerza laboral típica no entiende su estrategia de organización.
- El 90 por ciento de las organizaciones no puede ejecutar sus estrategias con éxito.
- El 86 por ciento de los equipos de ejecutivos pasa menos de una hora por mes discutiendo estrategias.
- El 70 por ciento de organizaciones no conectan incentivos de mandos medios a la estrategia.
- El 60 por ciento de organizaciones no conecta la estrategia al presupuesto

Van Der Zee y De Jong (1999)²² sugieren que las siguientes preguntas sean realizadas en la empresa u organización antes de emprender un esfuerzo equilibrado e integrado de diseño de un tablero de control:

²¹ Balanced Scorecard Collaborative. (2004). www.bscoll.com

1. ¿Que queremos ser?

Es importante entender la dirección en la cual la empresa se está moviendo. ¿Qué productos y servicios se venderán al final? ¿A qué canales de distribución entrarán? Para contestar a estas preguntas se requerirá de la observación del posicionamiento en el mercado o en el cliente, su posicionamiento competitivo, y sus competencias núcleo.

La mayoría de las compañías emprenden su proceso de la formulación de la estrategia organizando una serie de reuniones. Ocasionalmente, utilizan un consultor externo para facilitar el proceso. En todos los casos, la línea de gerencia de negocio y el almacenamiento deben ser representados.

2. ¿Cómo conseguiremos llegar, y qué metas tenemos que alcanzar?

Una vez formulada la estrategia debemos pensar como llegar de donde estamos a donde queremos ir. Aquí, un enfoque de tablero de control puede ser utilizado como marco para la discusión. Las relaciones equilibradas de causa-efecto de un tablero de control garantizan que las discusiones funcionales promuevan siempre una estrategia empresarial común.

3. ¿Qué tenemos que medir?

Cada meta debe ser una mezcla de dimensiones cuantificables y de inductores de actuación. Un pequeño banco europeo, por ejemplo, agregó una medida de objetivo a indicadores de funcionamiento de alto nivel preseleccionados. Decidió que los costos operacionales tendrían que bajar el 25 por ciento y más del 10 por ciento de las ventas debería provenir de nuevos canales de distribución en un plazo de tres

²² VAN DER ZEE, J. y B. DE JONG. (1999, Fall). "Alignment is Not Enough: Integrating Business Information Technology Management with the Balanced Business Scorecard". *Journal of Management Information Systems*, 16(2), 137-156.

años. Los jefes de servicio tuvieron que traducirlo a tableros de control operativos específicos para sus departamentos. Sus propias valoraciones fueron ligadas directamente a su funcionamiento medido.

Una vez definida la necesidad básica de un tablero de control, el Procurement Managers Association (Guide to a Balanced Scorecard Performance Management Methodology, 1999)²³ recomienda los siguientes pasos para asegurar éxito al ejecutar un tablero de control:

Paso 1: Llegar a un compromiso en todos los niveles - Especialmente en el nivel superior

Las investigaciones muestran claramente que el liderazgo fuerte es el ítem más importante cuando buscamos crear un clima de organización positivo para consolidar mejoras de funcionamiento. El liderazgo de la administración superior es vital en el proceso de la medición y de mejora del funcionamiento. La administración superior refiere al nivel de la organización que puede realmente fomentar mejoras funcionales orientadas hacia el logro de la misión. La administración superior debe tener reuniones formales e informales frecuentes con los empleados y los encargados para mostrar el apoyo a los esfuerzos y las iniciativas de puesta en práctica de las mejoras. Además, la administración superior debe monitorear con frecuencia el progreso y los resultados de estos esfuerzos.

Paso 2: Desarrollar metas organizacionales

Las metas deben ser especificadas y publicadas ofreciendo foco y dirección a la organización. Las declaraciones de visión y planes estratégicos o tácticos (incluyendo

²³ management.energy.gov/documents/BalancedScorecardPerfAndMeth.pdf

las formas sistemáticas de evaluar el funcionamiento) son importantes para las mejoras metódicas del mismo y también para las acciones en busca de esta mejora continua. Para ser significativas, deben incluir objetivos mensurables, junto con cronogramas realistas para alcanzarlas.

Paso 3: Ofrecer entrenamiento en técnicas de mejoramiento

El entrenamiento debe ser ofrecido a personas apropiadas para ayudarles correctamente a realizar mejoras de proceso. El alcance del entrenamiento debe incluir la operación de equipos integrados de mejoramiento del proyecto, el papel que los empleados juegan en el ejercicio de un juicio de negocio profundo, y las técnicas específicas para las mejoras del proceso de innovación (ejemplo: organigramas, benchmarking, diagramas de causa-efecto, etc.). En el entrenamiento comprensivo es necesario desplegar las capacidades técnicas a los empleados y lograr la realización de esfuerzos significativos de emprendimientos de mejora. El uso de facilitadores puede ofrecer el entrenamiento "justo a tiempo" a miembros de los equipos de acción de proceso.

Paso 4: Establecer un sistema de recompensa y reconocimiento para fomentar mejoras del funcionamiento

Las recompensas y los sistemas de reconocimiento deben estar vinculados a mejoras de funcionamiento, según lo medido por el tablero de control. Así, los incentivos del empleado tenderán a reforzar los objetivos de organización que son medidos por el tablero de control. Mientras que el otorgamiento de recompensas a los empleados individuales es importante, la recompensa a grupos y sistemas de reconocimiento también son necesarios para animar los equipos integrados, a equipos

interdisciplinarios de empleados, los clientes, y a responsables de emprender la adquisición de mejoras de funcionamiento.

Paso 5: Quebrar las barreras de la organización

Para vencer miedos infundados sobre los efectos nocivos percibidos de las mediciones y de mejoras de funcionamiento, los usos oficiales del tablero de control deben ser explicados a los empleados y encargados. Los encargados deben explicar que los datos de las medidas de funcionamiento deben ser utilizados para promover la autovaloración, el automejoramiento, la adquisición del proceso de reforma de la empresa, la articulación a la misión y metas totales, y la evaluación comparativa de colaboración departamental y no para tomar represalias contra individuos o departamentos. Una buena idea es la presentación de "casos de éxito" que demuestre la naturaleza no amenazante de la metodología del tablero de control. Los interesados deben ser conscientes de que un esfuerzo cooperativo hacia la mejora del funcionamiento es la línea de conducta más apropiada.

Paso 6: Otorgar responsabilidades corporativas y departamentales coordinadas

La puesta en práctica debe ser un esfuerzo de colaboración entre la oficina corporativa y los departamentos individuales dentro de la compañía. Estas entidades deben decidir en común sobre sus papeles y responsabilidades respectivas concernientes al tablero de control. En la mayoría de los casos, la oficina corporativa está en la mejor posición para ofrecer liderazgo/dirección, puesta en práctica, y una metodología bien definida.

Por otra parte, para el 2000, diversas causales de reducción de tiempos y costes en el manejo de inventario fueron detectados para una muestra de empresas

americanas²⁴. Entre las más destacadas se encuentra la implementación de mejoras en los sistemas de software para gestión logística así como en el proceso de entrega completo, entre otros. Estas mejores prácticas fueron, de a poco, introduciéndose en los mercados mundiales incluyendo el argentino (ver Tabla 1).

Tabla 1. Factores que predicen la baja en la rotación de inventario para 2000

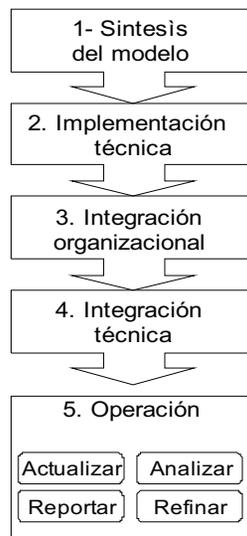
Causa	Porcentaje de Respuestas
Mejoramiento en los sistemas de software para administración de inventarios y sistema de administración de almacenes	16.2
Mejoras en producción/ lead time de entrega/just-in-time	15.0
Mejoras en los niveles de predicción	10.7
Aplicación de principios de administración de cadena de abastecimiento	9.6
Más atención al manejo de inventarios	6.6
Reducción en los SKUs	5.1
Rendimiento de procesamiento creciente	4.0
Eliminación de inventarios muertos	4.0
Costos de inventario	3.3
Utilización de cross docking	1.5

Fuente: Warehouse Inventory Turnover, Warehousing Education and Research Council²⁵.

3.3. Fases para implementación de un tablero de control

La implementación puede dividirse en las siguientes cinco fases:

Esquema 1. Fases de la implementación de un Tablero de Control



²⁴DONATH, BOB, JOEL MAZEL, CINDY DUBIN y PERRY PATTERSON. THE IOMA HANDBOOK OF LOGISTICS AND INVENTORY MANAGEMENT. John Wiley and Sons, New York 2002.

²⁵ www.highbeam.com/doc/1G1-61477044.html

3.3.1. Síntesis del modelo

Durante la fase de síntesis del modelo, la organización busca consenso acerca de su visión y estrategia y deriva las necesidades de medición. La fase de síntesis del modelo consiste en dos tareas principales:

- Síntesis de la estrategia (síntesis estructural): El objetivo de esta fase de síntesis de estrategia es formar y comprometer a la gerencia en la búsqueda de un consenso acerca de la visión y estrategia de la organización. No es raro que existan diferentes percepciones de la visión dentro de una organización. Una buena manera de encontrar consenso es conducir entrevistas con el equipo gerencial. Los resultados de las entrevistas puede ser concluidos en una perspectiva común a la que todos se comprometan en una, por ejemplo, taller específico desarrollado dentro de la organización. Adicionalmente, la terminología y los elementos utilizados en el Tablero de Comando así como la estructura del mismo pueden ser decididos.
- Síntesis de medición: Durante la fase de síntesis de medición la estrategia de la organización es cuantificada en mediciones ó Indicadores Claves de Rendimiento (ICR's). Las medidas pueden ser derivadas de la estrategia usando herramientas de mapeo de estrategias. Las propiedades principales de cada una de las mediciones en un Tablero de Comando también son definidas. Los atributos necesarios para ser definidos son: nombre de la medición, unidades de medición, responsable de la medición, escala de tiempo de la medición, valores objetivos y niveles de alarma.

El primer paso para construir un tablero de control, es ganar el consenso y apoyo de la dirección ejecutiva mayor. Muchos gerentes encuentran obvia la petición conceptual de un tablero de control. Ellos ven los defectos en lo limitado de

las mediciones financieras como punto de referencia para entender la performance de la empresa y necesitan un poco de incitación para desarrollar un acercamiento más equilibrado. La petición conceptual de un tablero de comando, sin embargo, no es una razón suficiente de emprender tal programa. Cuando el proceso se ha iniciado, el equipo ejecutivo de más alta jerarquía debería identificarse y convenir en los objetivos principales para el proyecto. Los objetivos de programa ayudarán:

- Dirigir la construcción de objetivos y medidas para el tablero de comando,
- Ganar compromiso entre los participantes del proyecto, y
- Clarificar el marco para la realización e implementación de procesos de dirección que deben seguir a la construcción del tablero de comando inicial.

3.3.2. Implementación técnica

Esta fase depende de la decisión que tome la empresa respecto al diseño del Tablero de Control. Existe software específico en el mercado que permitirá una implementación directa de la misma en términos técnicos²⁶. Muchas de estas fases, de hecho, son requeridas de completar para la instalación de los respectivos paquetes. En todo caso, todas coinciden en requerir los siguientes pasos:

- Elección e instalación del software (o la preparación de las planillas y reportes a ser utilizados),
- Entrenamiento básico para las personas que construirán los tableros
- Construcción de los indicadores (ICR's)
- Fijación de los niveles de objetivo y de alarma
- Fijación de las fórmulas de consolidación de datos
- Definición de las propiedades de los gráficos de reporte

²⁶ Por ejemplo, Strategy Map Balanced Scorecard (<http://www.strategymap.com.au/>), Cognos Software (<http://www.cognos.com/balanced-scorecard-software.html>), CenterView de Corda (<http://www.corda.com/balanced-scorecard-software.php>) entre muchas otras opciones.

3.3.3. Integración organizacional

El sistema de Tablero de Comando **no debiera** ser determinado como un proceso separado en la organización. El TdC es un sistema de administración y debe estar fuertemente integrado a los procesos de la organización y comunicado a todos sus miembros.

La fase de integración organizacional incluye las siguientes tareas:

- Definición de las personas que son responsables para la medición de datos y su grado de responsabilidad.
- Explicación de los objetivos de la implementación del TdC a los empleados.
- Re-ingeniería en el proceso de gestión y estrategia
- Re-ingeniería en el proceso de reporte

El sistema de TdC debería ser usado en procesos de administración periódicos como los "memorandos mensuales", "revistas trimestrales" etc. Los planes de acción y comentarios son añadidos como parte del proceso de administración. Usualmente empresas que utilizan los bonos salariales de rendimiento determinan sus montos basados en las mediciones incluidas en el sistema TdC.

3.3.4. Integración técnica

Una forma efectiva para reducir el esfuerzo necesario para coleccionar los datos medidos consiste en integrar el sistema de TdC a los sistemas de tecnología de la información, bases de datos o almacenes de datos de la organización. Típicamente los datos para el 30%-60% de las mediciones en una TdC es recolectado por 1-3 diferentes sistemas operacionales tales como sistemas de reportes financieros, sistemas Enterprise Resource Planning (ERP) ó sistemas Customer Relationship Management (CRM). El resto usualmente consiste en medidas de bienes

intangibles que necesitan ser recolectados separadamente y cargados manualmente.

El alcance de la integración técnica varía enormemente siendo los determinantes de esto el número de medidas integradas y el número de sistemas externos utilizados.

Los pasos de la integración técnica son los siguientes:

- Identificación de las medidas importadas y la fuentes de los sistemas
- Análisis de la estructura de la base de datos y las capacidades de exportar datos a los sistemas operativos.
- Definición del procedimiento para la extracción de datos desde las fuentes incluyendo la identificación de los datos, la modificación y el cronograma de extracción y consulta.

La integración técnica puede ser realizada en paralelo con la integración organizacional y usualmente va sobrepuesta parcialmente a la fase de operación. El esfuerzo y el tiempo calendario necesario para esta fase son altamente dependientes de la complejidad de los sistemas fuentes de información.

3.3.5. Fase operativa

Definir y construir un TdC es una tarea de aprendizaje altamente útil en sí misma. La organización recibe un entendimiento más profundo de lo que determina y moviliza su negocio y las relaciones de causa y efecto entre los determinantes. Aún así el beneficio real del TdC se observa cuando éste forma parte de las operaciones diarias.

Durante la fase de integración organizacional el TdC es integrado al gerenciamiento normal y el proceso de reportes periódicos de la empresa. Entre estos procesos las siguientes tareas se realizan regularmente.

- Actualización de los valores medidos
- Análisis de los resultados del TdC
- Reporte de los resultados del TdC
- Refinación del modelo de TdC, mediante aprendizaje por ejecución, así como la planificación de acciones de corrección a los resultados de alarma.

El TdC debiera llegar a ser una herramienta estándar usada por el equipo de gerencia en su trabajo de estrategia. Finalmente Villar Guarino (2007) resume que un Tablero de Control debe contar al menos con los siguientes ítems:

- **Indicadores establecidos:** son los que en conjunto brindan información sobre el área clave, se debe definir: fuente, unidad de medida, frecuencia (online, diario, semanal, mensual), apertura (forma en la que se abrirá la información para acceder a sucesivos niveles de desagregación), alcance (mensual, acumulado), base de comparación, tendencia, historia y responsable de monitoreo.
- **Objetivos para los indicadores:** para comparar mes a mes el resultado real versus la meta.
- **Tolerancias:** rangos de variación permitidos o tolerables con respecto a los valores meta.
- **Alarmas:** a partir de qué valores se deben iniciar acciones correctoras.
- **Acciones:** tiene que haber un proceso sistematizado que dispare acciones tendientes a mejorar un indicador que entra en zona de alarma. Por ejemplo, un gráfico de 3 Generaciones (¿Qué se planeó? ¿Cuál fueron los

resultados? ¿Cuáles son las medidas a tomar?) o un círculo PDCA (Plann, Check, Do, Check, act.).

- **Benchmark:** bases de comparación permanente. Se utilizan en caso de que una empresa quiera comparar en forma constante los resultados de cierto indicador contra los resultados de otra área u organización.

3.4. ¿Qué indicadores definir?

El sector logístico de una empresa deberá recabar información referente al comportamiento de por ejemplo, su centro de distribución, sus transportes, las operaciones de carga y descarga, el picking, etc. Para ello deben ser definidos indicadores que capturen la esencia del comportamiento del área. Específicamente para el área logística, algunos autores (Keyes, 2005: App. N)²⁷ han sugerido que las métricas requeridas para los centros de distribución debieran ser, por ejemplo:

Centro de distribución;

- **Número promedio de pedidos por día:** Son los bultos pedidos por día en promedio (la caja madre, o sea la que contiene por ejemplo 10Kg. de azúcar, cada bolsa de 1Kg.) o bien en cantidad de referencias (por SKU, acrónimo de **Stock Keeping Unit**, o "número de referencia" es un identificador usado en el Comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. En este caso se tomará el total de bultos o referencias solicitados o demandados por el total de los clientes en un día.
- **Número promedio de líneas (Unidades Mínimas de Stocks, UM) por orden:** Cuantas referencias se solicitan por local o cliente, esto se transforma en una orden de pedido. A su vez esa orden de pedido puede llevar consigo la cantidad

²⁷ KEYES, Jessica. (2005), IMPLEMENTING THE IT BALANCED SCORECARD. Auerbach Publications. Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida.

de referencias, si se desea los bultos por referencia solicitados y el valorizado de la orden.

- **Tasa de pedidos por empleado por zona del almacenamiento:** La tasa de pedidos mide la eficiencia de cada empleado. Es necesario tener en cuenta que no es lo mismo preparar un pedido de almacén que un pedido de perfumería, por la diferencia de volúmenes y cantidad de referencias. De tal forma se tiene que medir la eficiencia en la preparación por hora por empleado en los distintos sectores del almacén. Se entiende por tiempo de preparación, desde el momento que el empleado retira la orden de pedido hasta el momento que entrega el pedido preparado de acuerdo a dicha orden, para su posterior control.
- **Costo promedio de la carga:** El costo promedio de la carga puede ser tenido en cuenta por local o bien por carga de camión hacia los distintos locales con sus pedidos correspondientes, esto dependerá de que se quiera medir.
- **Número de errores por empleado:** Esto significa cotejar lo que fue ordenado preparar con lo que fue preparado. Se da esta medición en el momento del control del pedido preparado de acuerdo a la orden.

Sobre una base mensual:

- **Volumen de carga de entrada (UMs y costos en \$) por semana:** Semanalmente puede ser llevada una estadística del volumen de mercadería entrada en cada centro o almacén. Esto puede ser en cantidad de bultos por SKU o bien en valorizado en \$ de esa cantidad de bultos. Esta mercadería dependiendo del tipo y la temporada podrá ser para almacenar en stock del centro o bien para realizar un cross Docking (el centro sirve para desconsolidar

la mercadería que proviene del proveedor y consolidar nuevamente pero de acuerdo a los pedidos de cada local).

- **Volumen de carga de salida (UMs y costos en \$) por semana:** Es la inversa del punto anterior, se mide el volumen de carga total por semana enviado a los locales o puntos de venta a los que se distribuye, en base a sus pedidos en las unidades deseadas.
- **Volumen de mercancías re-empaquetadas (órdenes de trabajo) por semana:** Como se mencionaba anteriormente en este caso las mercaderías desde los proveedores llegan completamente consolidadas, Ej. 22 pallets de azúcar, ese volumen seguramente será desconsolidado a unidad de envío y re-empaquetado en función de los pedidos (el azúcar es un típico caso de envío por pallets hacia los locales con mayor volumen de ventas).
- **Comparación de mercancías re-empaquetadas *in-house* versus tercerizadas para comparar eficiencias:** Existen proveedores que entregan la mercadería consolidada por local (en muy pocos casos), si comparamos con la que se consolida en el almacén o centro, tendremos el indicador mencionado.
- **Tiempo medio del envío al cliente:** Es el tiempo medio desde que llega la orden de pedido hasta que el local confirma el remito con el pedido recibido.
- **Número de retornos comparado con los envíos:** Los retornos son la mercadería enviada a los locales o puntos de venta sin que ellos la hayan pedido (por error de preparación), estos devuelven a los centros esa mercadería que les sobra, si lo comparamos con los envíos totales nos dará un porcentaje de errores en los envíos por local.

Para premios, el seguimiento de empleados (mensual) de:

- **Control de gasto:** Cuanto cuesta la operación logística mensualmente.
- **Ingresos:** Cuál es el ingreso que esa operación genera. En este documento se toma como el ingreso a la venta final de los puntos de venta a la cuales se abastece. Una cuestión aparte y que motiva a otro tipo de investigación similar a la presente es lo que se denomina el ingreso por “bonificación logística”, o sea el costo que necesariamente pagarán aquellos proveedores que ingresen mercadería a través de centros de distribución, para que esta sea enviada a los puntos de venta por medio de una operación propia. Esto se computa como el costo relacionado a la distribución desde los centros de distribución a los sitios de venta al público.
- **Retornos de remitos:** Cantidad de errores cometidos en el envío de pedidos que provocan retornos de remitos con mercaderías equivocadas.
- **Rotación de inventario:** Por referencia, es como rota el stock. La medición normalmente se hace por familias y si por ejemplo tomamos el azúcar y decimos que en un período de 30 días (1 mes como unidad de t) el stock promedio de azúcar fue de 30.000 unidades y en ese mismo período se vendieron 25.000 unidades entonces y de la siguiente expresión:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas en período } t}{\text{Stock promedio en período } t}$$

Tendremos que 25.000 unidades en t / 30.000 unidades en t es igual a 0,830. Sería lo mismo decir que el inventario de azúcar en este ejemplo no alcanza a rotar por completo en 30 días, solo en un 83%. Y de manera complementaria, que necesita 36 días para renovarse absolutamente.

3.5. Indicadores de gestión

Los planes de la logística y de toda la cadena de suministros pueden realizarse y llevarse a cabo, pero por sí mismos no aseguran el cumplimiento de los objetivos deseados. Es necesario considerar otra función principal de la dirección. Esta función es el control: proceso por el cual el desempeño planeado se regula o se mantiene regulado respecto de los objetivos deseados. El proceso de control es aquel en el que se compara el desempeño real con el planeado y se inicia una acción correctora para acercarlos más, si se requiere²⁸.

Es necesario entonces, plantear una serie de indicadores de gestión que vayan emitiendo distintas señales de desempeño del o los sectores que se desea controlar.

Algunos de los objetivos de los indicadores de gestión logística son²⁹;

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.

²⁸ BALLOU RONALD, H. LOGÍSTICA. ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO. Quinta edición. Prentice Hall. México 2004

²⁹ <http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>

- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

Existen formas de agrupación de indicadores, según el sector o área donde se requiera su utilización. Así por ejemplo un trabajo de UCEMA³⁰ ya citado en otras oportunidades, divide en cuatro áreas de interés; *Costos, Servicios, Almacenaje y RRHH*. Mora³¹ por su parte, sin distar mucho de la anterior concepción de división funcional, enumera áreas como; *Abastecimiento, Inventarios, Almacenamiento, Transporte, Servicio al Cliente y Financieros*. Cabe destacar que cada área contendrá una cierta cantidad de indicadores relacionados con la misma.

3.5.1. La división funcional

Para la realización de este trabajo se tomará como base la división entre sectores de Costos, Servicios, Almacenamiento y RR.HH. A continuación, se enumerarán los indicadores propuestos en cada una de las divisiones.

3.5.2. División de costos

Esta división se vincula prácticamente con todo lo que tenga que ver con el dinero que cuesta la operatoria logística en función de lo que se obtiene por ella (ventas, volúmenes entregados, etc.). Los indicadores a utilizar en esta división serán los siguientes;

Costo logístico por volumen: Vinculará lo que cuesta la operatoria desde la recepción del pedido de un producto cualquiera hasta que ese producto está en la

³⁰ www.cema.edu.ar/posgrado/download/.../MADE_VillarGuarino.pdf

³¹ <http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>

góndola de cada cliente. Por ejemplo, en supermercadismo se habla de bultos (cajas de 6 botellas de aceite o bolsas de 10 paquetes de un Kg. de azúcar), o en el rubro de los metales los \$ por tonelada transportada.

Costo logístico por ventas: Este indicador relaciona cuanto cuesta la logística por \$ que se facture en la compañía. Indicador importante a la hora de hacer “descuentos por logística”. Esto significa, los proveedores pueden entregar en los locales o en los centros de distribución, en el segundo caso será necesario brindarles a estos el servicio de llegada desde el centro de distribución hasta cada uno de los locales. A cambio se realiza lo denominado “bonificación o descuento por logística”. Se abordará más profundamente este ratio en el desarrollo de esta tesis.

Capital inmovilizado: Toda estructura de almacenamiento debe tener el día a día de su capital inmovilizado. Esto se traduce como el hecho de conocer no solo el volumen material sino en \$ de los productos que se tienen en cada Centro de distribución. Los beneficios de tener estas lecturas se analizarán posteriormente.

Rotación de inventarios: Como el ratio anterior es una lectura necesaria para determinar el movimiento promedio de los stocks dentro de cada Centro.

Días de stock: La inversa del anterior, muy viable para el desarrollo de ciclos de pedido a proveedores. Conociendo los tiempos promedio de entrega de los proveedores y este ratio, se puede gestionar muy bien los stocks, sin necesidad de llegar a límites de “quiebres” o de “sobrestocks”.

Tamaño de entrega promedio: Este indicador tiene una correlación negativa directa con el gasto de flete, es decir, cuanto mayor es el tamaño promedio menor es el costo de flete³².

Ciertamente, cuanto mayor es el tamaño de entrega menor será el costo de flete. Visto en la práctica: Si un local (boca o punto de venta) determinado dentro de la cadena tiene llegada desde un centro de distribución “x” de 12 veces mensuales, y el promedio de entrega de referencias por mes es de 12000 tendrá un tamaño de 1000 por cada vez que entrega. Pero si el promedio de entrega de referencias por mes es de 6000 tendrá su tamaño promedio será de 500 por cada vez que entrega, evidentemente y teniendo en cuenta un valorizado similar en ambos casos del volumen de referencias, el costo de flete se paga mejor en el primer caso.

3.5.3. División de servicios

La división de servicios, es otro de los puntos clave de medir en el área logística. En el entorno actual, el grado de competitividad para estar en el mercado marca el éxito de toda compañía. De no tener mediciones efectivas y acciones que corrijan cualquier defasaje, se corre el riesgo de perder posicionamiento y solidez frente a los clientes. Una serie de indicadores se presentan a continuación para tener acotados estos puntos de análisis.

Tiempo de entrega promedio: Mide el tiempo que transcurre desde que el pedido de cualquier local a los centros de distribución se comienza a “preparar”, hasta que el local lo confirma como entregado. Es decir todos los pasos desde que el pedido

³² www.cema.edu.ar/posgrado/download/.../MADE_VillarGuarino.pdf

sale impreso y se le entrega al armador, pasando por todas las operaciones de “pickeo”³³, conducción del pedido a zona de control, control y despacho, transporte hacia la boca y posterior confirmación del pedido.

Tiempo completo de entrega promedio: Al igual que en el caso anterior pero se agrega el tiempo que transcurre desde que la boca hace el pedido. En resumen este tiempo es el que cada boca tiene que esperar hasta que un pedido le llegue, desde el momento que se envía ese pedido.

Nivel de servicio en bultos: Una de las medidas fundamentales del sector logístico tiene que ser su nivel de servicio. Es la relación existente entre lo que se pide y lo que se entrega. Se agrega “en bultos” ya que los niveles de servicio pueden tomarse en relación a los volúmenes (como este caso) o a los tiempos (un nivel de servicio de cumplimiento de tiempos de entrega). En este caso se medirá el porcentaje de eficiencia en cantidad de bultos o cajas que se pidieron contra las que se entregaron en un pedido completo.

Nivel de servicio en referencias: Es una medida similar a la anterior pero este ratio mide el grado de disponibilidad de productos o referencias que se tienen en el stock. La relación es cantidad de referencias pedidas contra las que se entregaron.

Nivel de error en los envíos: Medirá el error total en los pedidos confirmados por los locales. Este ratio cotejará lo que se remite (en la orden o remito de entrega) con lo que se entrega realmente. Muchas veces por congestión en los centros de

³³ La preparación de pedidos o "Picking" - En inglés - es un proceso del almacén logístico cuyo fin es recolectar una serie de productos almacenados en el almacén, a reagruparlos en un lugar especificado antes de su expedición hacia los clientes.

Es sin duda alguna la actividad de un almacén que tiene el valor añadido más alto, dado que es el reflejo físico de los deseos de los clientes. Lo que lo hace uno de los procesos llaves del almacén logístico, particularmente en el momento de un proceso de reducción de los costes. <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Almacenaje/La-Preparacion-de-Pedidos-o-Picking.html>

distribución esto suele hacerse común, pero si se tiene un indicador que lo mida y trate de corregirlo, se hará cada vez más leve.

Disponibilidad de productos: Es el nivel de servicio que se tiene en cada centro por proveedor. La relación se desarrollará como la cantidad de bultos o cajas pedidas a un proveedor particular en un período de tiempo contra la cantidad de bultos entregados de ese mismo proveedor en ese mismo período.

3.5.4. División de almacenamiento

Tanto los costos generales de toda operatoria logística como los niveles de servicio se verán afectados directamente de no tener indicadores funcionales para esta división. El objetivo es mantener la organización adecuada dentro de los almacenes para ofrecer un buen nivel de servicio, minimizando los costos.

Accesibilidad: Mediante este ratio se podrá mostrar el grado de complejidad en la operación del almacén. Relaciona la cantidad de ballets almacenados en un período con la cantidad de referencias promedio que se movieron en ese mismo período. Indicará la cantidad promedio de referencias completamente palletizadas.

Aprovechamiento de espacios: Marcará como están de congestionados los almacenes. Relaciona la cantidad de ballets en un período determinado con respecto a los m² disponibles para el almacenamiento.

Diferencias de inventario: Los controles de inventario verificarán lo que se tiene realmente almacenado con lo que el sistema dice que se tiene almacenado. Es muy buen indicador del orden de trabajo, los conteos periódicos ayudan en este ordenamiento.

3.5.5. División de personal

Las personas que trabajan en los centros de distribución forman otro pilar fundamental de la gestión del sistema logístico. La administración de personal dentro de los almacenes se relaciona directamente con los costos de operación y con el nivel de servicios, que son las dos premisas más importantes en toda administración logística.

Cargas extras: Este ratio indica el porcentual de horas extras realizadas por el personal de un almacén con respecto a las horas comunes. Da una idea de los costos excedentes que se deben afrontar por período, para poderlos contrastar con la planta básica. De esta forma se determina la cantidad de operarios óptima para cada período.

Ausentismo: El ausentismo no solo es un índice que señala que porcentaje de la totalidad de días trabajados se pierden por ausencias, sino que a través de su análisis se pueden detectar otros problemas en el ámbito del trabajo. Estos disminuyen notablemente la productividad de las personas en el día a día. Es muy importante su gestión y control a través de acciones tendientes a la mejora del clima labora.

Accidentabilidad: Marca el porcentual de accidentes en un período determinado. Como en el caso anterior no solo es un número, sino que evidencia problemas relacionados con la seguridad de las personas en su área de trabajo. El índice alerta para que las personas encargadas de este rubro tomen acciones correctoras en pos de la seguridad del personal.

Ausentismo por accidentes: Este ratio relaciona la cantidad de accidentes con la cantidad de días que se perdieron a causa de ello. Importante para evaluar los costos de la “no seguridad”.

3.6. Conclusiones

A lo largo de este capítulo se desarrollo todo lo referente a tablero de control y sus indicadores. Desde como se implementa hasta el objetivo específico de los ratios a generar. Existen objetivos específicos de cualquier sector logístico, sin duda que mejorar los niveles de servicio en todo aspecto al menor costo posible es el principal. Se consideró conveniente partir en divisiones lo que se llama área o sector logístico, estas divisiones funcionales se llamarán de costos, de servicios, de almacenamiento y de personal; las dos primeras afectando en forma directa al rendimiento de la actividad logística y las otras dos restantes sirviendo de apoyo o indirectamente a este rendimiento.

El capítulo siguiente abordará la presentación de la estructura de la red logística para la que se desarrollará el tablero de control, ejemplificando con bases de datos.

CAPÍTULO 4. LA CADENA DE SUPERMERCADOS

4.1. Descripción

La estructura del comercio minorista de productos esenciales, presenta gran diversidad, pudiendo ser considerados dos grandes tipos según el sistema de ventas: comercios minoristas tradicionales y comercio con venta por autoservicio.

Dentro del grupo autoservicio, hay toda una gama de negocios, que se distinguen por su tamaño, organización comercial, accesibilidad y área de influencia, entre otras características.

Según estos rasgos se los puede clasificar en³⁴:

- *Autoservicios*: son pequeños, con una superficie que no supera los 350 m² y una cantidad de cajas que oscilan entre una y tres. Abastecen a la población barrial, en un radio de dos o tres cuadras a la redonda.
- *Supermercados*: abarcan un rango de superficie comprendido a partir de los 350 m² hasta los 4.000 m², se incluyen en este grupo a los autoservicios con más de una boca de atención.
- *Hipermercados*: están ubicados en predios de gran magnitud -en general abarcan varias hectáreas- con gran capacidad de estacionamiento y en estrecha relación con vías de acceso rápidas, ya que la principal forma de acceso es por automóvil³⁴.

³⁴ La problemática de la concentración de la distribución en los mercados emergentes. El Caso Buenos Aires. Un aporte desde el Marketing a la Economía. Roberto Dvoskin. Universidad de San Andrés

Se define la distribución geográfica de la cadena que comprenderá locales de venta ó puntos de venta ó sucursales y almacenes ó centros de distribución ó depósitos, que abastecen a los anteriores.

4.2. Distribución

Los puntos de ventas son abastecidos de dos formas distintas: mediante la entrega del proveedor directo, dándose más en productos perecederos, y mediante la entrega desde el principal Centro de Distribución ubicado en la Ciudad de Bahía Blanca. Plantearemos la distribución desde este Centro y sus anexos, productos de las categorías de: Almacén, Perfumería y Limpieza, y desde otro gran Centro de donde serán abastecidos de productos de las categorías de: Artículos del hogar, textil y bazar. Existe un depósito de tránsito ubicado también en la ciudad, trabajando bajo metodología de cross docking³⁵. Actualmente, y debido a la expansión de la cadena surge la posibilidad de establecer centros de distribución regionales como alternativas a la dinámica del negocio.

La Cadena actualmente trabaja con unos 900 proveedores aproximadamente de primeras marcas, sustitutas, y propias, de productos a comercializar. Estos, cuentan con sistemas de entrega centralizada, en sucursal, o ambos. Los productos llegan mediante equipos propios desde plantas, de operadores logísticos, y en muchos casos de distribuidores locales.

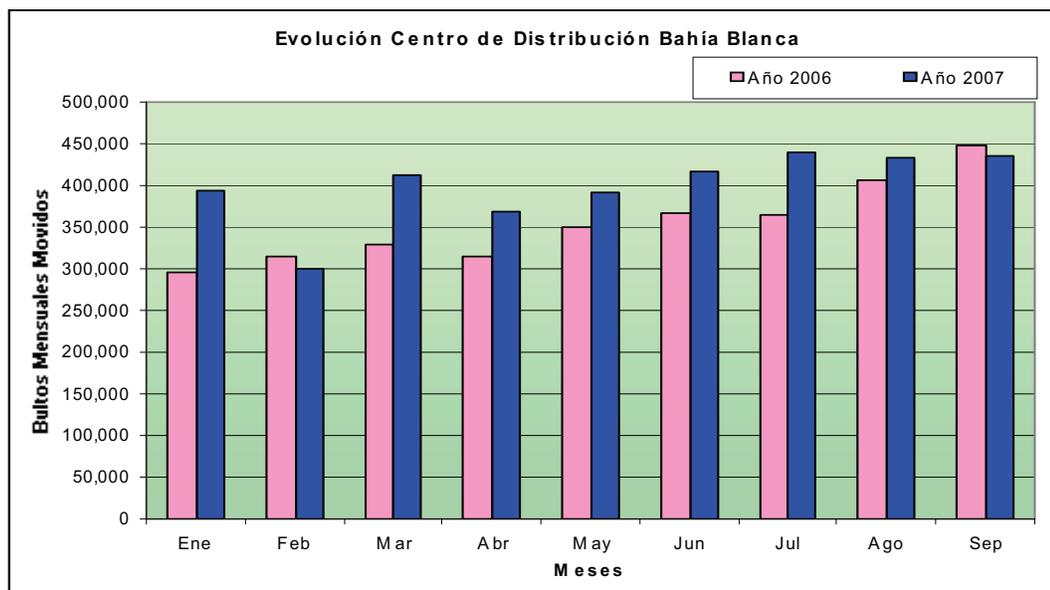
³⁵ En la logística se denomina cross-docking a la práctica de descargar una mercancía desde un camión o tren entrante para cargarla en un camión o tren saliente. El objetivo es cambiar el medio de transporte, transitar materiales con diferentes destinos o consolidar mercancías provenientes de diferentes orígenes. En sentido estricto el cross-docking se hace sin ningún tipo de almacenaje intermedio. Este sistema es utilizado principalmente por grandes distribuidores, Carrefour, Cecofar, Grupo Eroski, Centro Cuesta Nacional, Alcampo,.....su intención es acordar con los proveedores un reparto diario para reducir costes de recepción, almacenaje y preparación.

Para este sistema, se están implantando últimamente maquinas clasificadoras, que por medio de cintas transportadoras, y un sistema de clasificación, son capaces de distribuir automáticamente la mercancía por bocas de salida marcando el ritmo al operario, con el fin de abaratar costes.

El volumen despachado hacia las bocas, sin tener en cuenta el rubro frutas y verduras, es en promedio de 670.000 bultos mensuales (teniendo en cuenta Centro de Distribución, Depósito Crossdocking, y Depósito Hogar, Bazar y Tienda), son distribuidos a través de envíos a las bocas con no menos de 2 frecuencias³⁶ semanales, y hasta 7 en algunos casos. Con la posibilidad, siempre frecuente, de más de un envío por día, por sobre todas las cosas en los locales más cercanos y más grandes. La evolución de la actividad de la cadena, entre el año 2006 y el año 2007 (hasta mes de Septiembre), con respecto al despacho de bultos desde el principal Centro de Distribución ubicado en la localidad de Bahía Blanca hacia las 73 bocas de expendio, se resume a continuación:

Despacho de Bultos totales desde el Centro de Distribución Bahía Blanca hacia las 73 bocas de expendio (Período Ene-Sep 2006 vs Período Ene-Sep 2007)

Año/Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
2006	295,697	314,937	329,698	315,241	349,063	366,085	364,185	405,245	448,257
2007	393,075	300,943	413,364	369,283	392,080	416,235	439,951	433,455	435,051



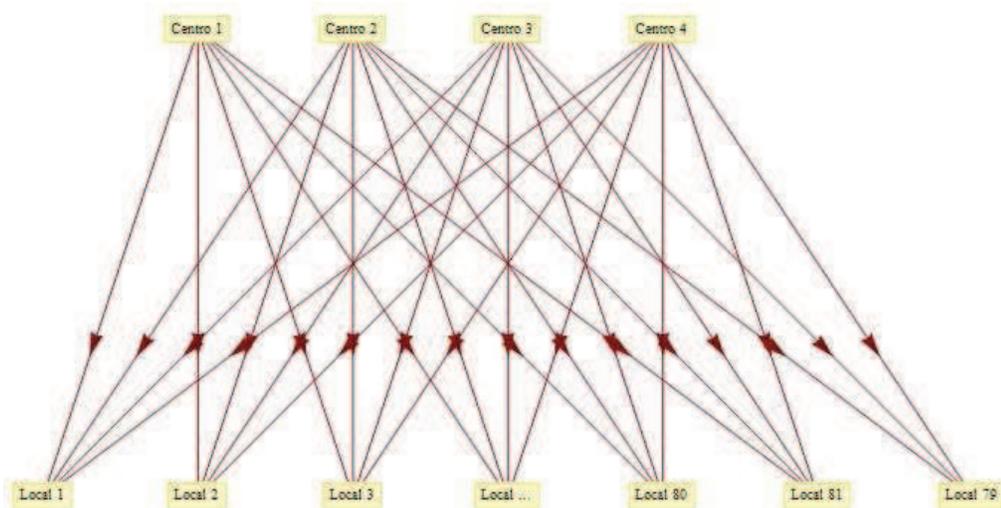
4.3. Estructura logística

La estructura de distribución de la cadena de supermercados depende fundamentalmente de 4 centros, depósitos y anexos ubicados en la ciudad de Bahía Blanca. Los mismos serán descriptos a continuación:

- CENTRO 1: Despacha Mercadería de Almacén Secos, Bebidas, Perfumería y Limpieza.
- CENTRO 2: Despacha Mercadería de Hogar, Bazar, Librería, Juguetería y textiles.
- CENTRO 3: Despacha Mercadería de Almacén Secos, Bebidas, Perfumería y Limpieza. Bajo la modalidad de Crossdocking.
- CENTRO 4: Despacha Mercadería de Almacén Secos y Bebidas.

El siguiente esquema ejemplifica la red logística. Desde cualquiera de los cuatro centros llega mercadería (de las categorías mencionadas) a todos los puntos de venta. En muchos casos, donde es posible, se comparte mercadería de los cuatro centros para abaratar los costos de flete hacia los puntos de venta.

Esquema 2. Red logística de la cadena de supermercados (Elaboración propia)



³⁶ Es la cantidad de transportes con mercadería destinada a cada local por semana

4.4. Distancia entre almacenes y puntos de venta

Se presenta una tabla con los siguientes datos:

- Distancia desde Centros de Distribución a puntos de venta (Km.)
- Distancia entre Centros de Distribución (Km.)

La cadena tomada cuenta con 83 puntos de venta actualmente y 4 centros de almacenaje y envío de mercaderías hasta los anteriores. Es necesario aclarar que las frecuencias serán no menos de dos por semana desde cada centro hasta cada punto de venta. De acuerdo a las cercanías geográficas entre los puntos de venta, las frecuencias podrán combinarse. Como ejemplo, si existen puntos de venta en las localidades de Tornquist, Saavedra y Pigüe, seguramente las frecuencias hacia cada uno de estos puntos, serán combinables en función del apropiado abastecimiento³⁷.

También es muy importante aclarar que los centros de distribución podrán combinar sus envíos. Como ejemplo, desde los centros donde se envía productos categorizados como almacén, se podrá combinar el envío y el flete tendrá que pasar por cada centro distribuidor para luego ir al punto de venta a dejar la mercadería.

³⁷ En un solo transporte van las cargas de los tres puntos de venta juntos.

Tabla 2. Distancias entre locales (Km)

Locales	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4	Locales	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
1	6,6	3,3	5,9	5,9	44	5,6	9,0	6,0	6,0
2	3,8	7,2	3,2	3,2	45	200,0	200,0	200,0	200,0
3	14,4	13,8	15,2	15,2	46	5,5	7,1	5,1	5,1
4	3,2	4,2	3,9	3,9	47	130,0	135,2	130,0	130,0
5	3,3	5,2	3,7	3,7	48	130,0	135,2	130,0	130,0
6	2,1	3,7	2,6	2,6	49	0,7	4,6	1,0	1,0
7	55,0	60,2	55,0	55,0	50	4,3	7,0	4,2	4,2
8	121,0	126,2	121,0	121,0	51	3,6	6,0	4,1	4,1
9	0,2	3,7	0,9	0,9	52	285,0	291,0	285,0	285,0
10	1,4	3,5	1,8	1,8	53	4,2	6,0	4,6	4,6
11	3,0	2,6	2,6	2,6	54	7,9	11,5	8,3	8,3
12	4,8	7,0	5,2	5,2	55	248,0	253,2	248,0	248,0
13	5,6	8,8	6,0	6,0	56	400,0	400,0	400,0	400,0
14	127,0	125,8	127,0	127,0	57	337,0	337,0	337,0	337,0
15	5,2	7,1	5,6	5,6	58	559,0	559,0	559,0	559,0
16	185,0	185,0	185,0	185,0	59	302,0	302,0	302,0	302,0
17	30,0	30,0	30,0	30,0	60	504,0	504,0	504,0	504,0
18	4,0	5,4	4,4	4,4	61	504,0	504,0	504,0	504,0
19	30,0	30,0	30,0	30,0	62	504,0	504,0	504,0	504,0
20	400,0	405,2	400,0	400,0	63	457,0	457,0	457,0	457,0
21	140,0	145,2	140,0	140,0	64	457,0	457,0	457,0	457,0
22	100,0	100,0	100,0	100,0	65	540,0	540,0	540,0	540,0
23	0,8	4,6	0,6	0,6	66	317,0	317,0	317,0	317,0
24	7,0	8,9	7,5	7,5	67	318,0	318,0	318,0	318,0
25	2,0	4,2	2,4	2,4	68	30,0	30,0	30,0	30,0
26	186,0	191,2	186,0	186,0	69	558,0	558,0	558,0	558,0
27	200,0	200,0	200,0	200,0	70	558,0	558,0	558,0	558,0
28	6,8	8,6	7,2	7,2	71	558,0	558,0	558,0	558,0
29	130,0	135,2	130,0	130,0	72	558,0	558,0	558,0	558,0
30	200,0	200,0	200,0	200,0	73	558,0	558,0	558,0	558,0
31	176,0	181,2	176,0	176,0	74	457,0	457,0	457,0	457,0
32	7,1	10,7	7,5	7,5	75	421,0	421,0	421,0	421,0
33	4,2	4,9	3,7	3,7	76	318,0	318,0	318,0	318,0
34	30,0	30,0	30,0	30,0	77	263,0	263,0	263,0	263,0
35	4,3	7,5	4,7	4,7	78	424,0	424,0	424,0	424,0
36	310,0	315,2	310,0	310,0	79	524,0	524,0	524,0	524,0
37	310,0	315,2	310,0	310,0	80	524,0	524,0	524,0	524,0
38	350,0	350,0	350,0	350,0	81	524,0	524,0	524,0	524,0
39	350,0	350,0	350,0	350,0	82	524,0	524,0	524,0	524,0
40	300,0	300,0	300,0	300,0	83	559,0	559,0	559,0	559,0
41	75,0	80,2	75,0	75,0	Centro 1	0,000	3,700	0,700	0,700
42	7,7	10,4	8,1	8,1	Centro 2	3,700	0,000	3,000	3,000
43	180,0	186,8	180,0	180,0	Centro 3	0,700	3,000	0,700	0,000
					Centro 4	0,700	3,000	0,000	0,100

Fuente: Elaboración propia. Es una tabla típica de doble entrada para determinar distancias entre orígenes y destinos, muy utilizada y conocida en operaciones logísticas. Se realiza mediante la medición de las distancias con odómetros (instrumentos para medir distancias en Km) desde cada origen a cada destino.

4.5. Conclusiones

En este capítulo se presentó la estructura logística de la cadena objeto del estudio. Se definió la red, su descripción, su modalidad de distribución y algo muy importante en cualquier estructura de logística de abastecimiento, el mapa de distancias entre locales comunicados en la distribución diaria.

CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

5.1. Introducción

Una vez desarrollados el marco teórico y el ambiente de la organización (área logística de una cadena de supermercados), será definida la metodología de trabajo para el posterior procesamiento y análisis de los datos.

La cadena de supermercados experimentó un crecimiento sostenido a partir del año 1998, como consecuencia del desembarco de las grandes firmas de retail en la ciudad (Walmart y Disco). El área logística debió acompañar el crecimiento de manera de seguir conservando servicio y precios ante el nuevo panorama competitivo.

Es así que entre los años 1997² y 2001³ la cadena duplicó la cantidad de locales de atención al público, de 29 a 57, llegando al año 2008 con 83 locales o sucursales de venta. En este contexto de crecimiento explosivo, el sistema de distribución se pudo comportar apenas eficazmente.

Para la consecución del objetivo principal del área de abastecimiento es primordial el diseño de un sistema de información, que brinde a los operadores y responsables, medidas de eficiencia para controlar a su gestión.

5.2. Situación actual y metodología aplicada

La situación actual es de crecimiento sostenido en ventas y con distintos proyectos de nuevas aperturas de bocas de atención al público (sucursales).

En la página 55 de este trabajo, se muestra la evolución de los envíos del principal Centro de Distribución hacia las bocas de expendio en meses comparables y entre los años 2006 y 2007.

El sector logístico cuenta con grandes bases de datos, pero carece, en gran parte, de información unificada; y por ende de conocimiento que le permita utilizar esos datos efectivamente para la optimización de sus operaciones. Los datos están distribuidos en distintas aplicaciones y bases frecuentemente no conexas entre sí.

El trabajo intenta extraer, de los datos agregados en distintos sistemas que controlan las diversas fases de operación logística, relaciones e indicadores que reflejen el comportamiento de las mismas y permitan coadyuvar en el control de gestión del área.

El problema radica en desarrollar una *arquitectura de medición de datos* y en las herramientas elegidas para ello:

.... "Grandes cantidades de datos permiten generar numerosas medidas, lo que puede constituir una importante desventaja. Con el fin de que las medidas sean útiles y valiosas para los usuarios, a estos se les debe mostrar, individualizada y específicamente, un conjunto mínimo de medidas...."^{38 39}

Asimismo, la utilización de datos propios constituye una fuente irreprochable en el diseño de modelos de gestión, los cuales pueden, a su vez, ser combinación de distintas fuentes operativas.

³⁸ Barnes, Stuart, 2002 (compilador). Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica. Thomson, Madrid, España.

...“Por lo general, los sistemas de almacenamiento de datos pretenden ayudar en la toma de decisiones empresariales y se basan en la combinación de datos históricos procedentes de diversas bases de datos operativas...”⁴⁰

No obstante, es evidente que un sistema de información (SI) puede ser útil para el control de gestión tomando datos del almacenamiento, datos históricos y combinación de los mismos presentándolos de forma apropiada a las necesidades de la organización.

La configuración de un sistema de información deberá ser siempre apropiada a las necesidades del usuario, y el diseño de los mismos. En este orden, los Tableros de Control, Balanced Scorecard, Mapas Estratégicos y sistemas de indicadores en general, pueden brindar un enfoque que supere los problemas clásicos de la medición en organizaciones (datos viejos, falta de integración apropiada)⁴¹ lo cual es necesario suplir con la correcta dirección en la vinculación y agrupamiento de los datos mediante indicadores.

“Los indicadores son las reglas de cálculo y/o ratios de gestión que sirven para medir y valorar el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Su selección y definición es una decisión muy importante, ya que provocaran que la organización se mueva en la dirección correcta o no”⁴²

³⁹ Vanhanen, Jari, Casper Lassenius, y Kristian Rautiainen, 2002. “Combinación de los datos de fuentes existentes en las empresas: arquitectura y experiencias”, en Stuart Barnes. Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica. Thomson, Madrid, España.

⁴⁰ Devlin, Barry. Data Warehouse: From Architecture to Implementation. Addison-Wesley 1997

⁴¹ Amado, Salgueiro. Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando. Ediciones Diaz de Santos. 2001

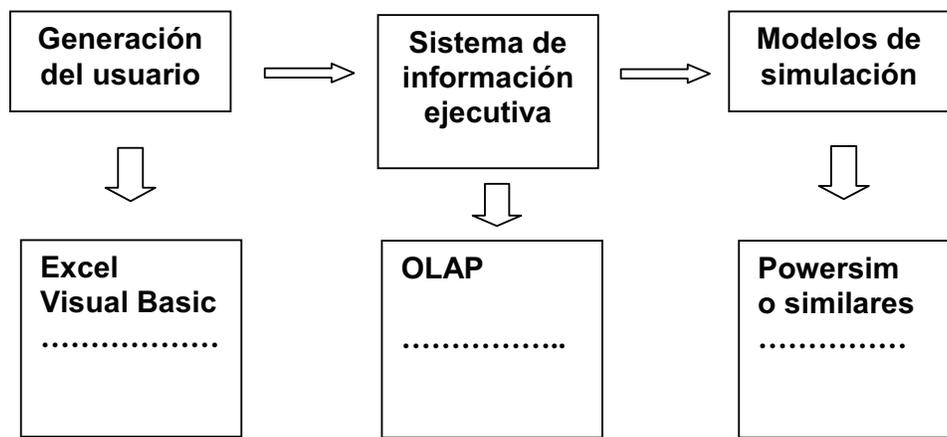
Estos indicadores deberán⁴³:

- 1.- Estar ligados a la estrategia
- 2.- Ser cuantitativos
- 3.- Ser accesibles
- 4.- Ser comprensibles
- 5.- Ser relevantes
- 6.- Ser consensuados

La utilización de fuentes internas de datos permitirá detectar las características del servicio al cliente y las condiciones de operación y procesamiento propios, derivando en un análisis de costos, calidad y desempeño en tiempos de la empresa.

En este análisis, los objetivos de capacidad utilizada y fiabilidad se constituyen en factores críticos para los recursos de la empresa.⁴⁴

El desarrollo de sistemas de información que permitan controlar la gestión de una o más áreas de una organización puede involucrar distintas TI (tecnologías de información).



⁴² Martínez Pedrós, Daniel, Milla Gutiérrez, Artemio. La Elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Editorial Díaz de Santos. Madrid. 2005

⁴³ Niven, Paul. El cuadro de mando integral paso a paso. Gestión 2000. Barcelona 2003

⁴⁴ Kaplan y Norton. Mapas estratégicos. Gestión 2000. Barcelona 2004

El trabajo esta circunscripto al primer caso, donde las fuentes de datos están en el área de acción del usuario y la comparación cuantitativa y temporal de las relaciones y los indicadores que los reflejan están basadas en fuentes manuales o automáticas que reflejan acciones transaccionales en un periodo de tiempo acotado⁴⁵.

Es así entonces, que el objetivo principal de esta presentación es agrupar todos estos datos en indicadores y elaborar un tablero de control que permita apoyar la gestión del área.

En todas las tablas con información presentadas en esta tesis, existe una elaboración previa de los datos de cierta complejidad. Para una mejor comprensión de lo realizado al armar cada uno de los componentes de los indicadores presentados, se expone a continuación, a modo de ejemplo, la siguiente tabla que formará parte posteriormente del capítulo 6 de este trabajo.

Volúmenes despachados (Bultos/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	432.629	415.944	373.680	459.914	414.106	324.400	463.575	470.529	472.881	475.246	476.434	488.345	5.267.682
C2	216.064	106.315	144.627	166.092	204.843	151.583	166.080	168.571	169.414	170.261	170.687	174.954	2.009.491
C3	116.497	103.052	99.194	113.599	116.589	88.014	100.234	101.738	102.246	102.757	103.014	105.590	1.252.524
C4	16.777	54.523	70.052	85.077	140.891	156.451	187.203	190.011	190.961	191.916	192.396	197.206	1.673.463
Total	781.967	679.834	687.553	824.682	876.429	720.448	917.092	930.848	935.503	940.180	942.531	966.094	10.205.169

Fuente: Sistema informático de la cadena.

Cada uno de los valores dentro de la tabla representa la cantidad total de bultos despachados desde cada centro de distribución (c1, c2, c3 y c4) hacia los 83 locales de toda la cadena. Se tomará como ejemplo el mes 8 del año 2008 y los despachos producidos desde el centro de distribución 1 (c1) para graficar más adelante el proceso completo de generación de datos.

⁴⁵ Olve Nils-Goran, Roy Jan y Wetter Magnus. Implantando y gestionando el cuadro de mando integral.

5.3. La representación del proceso

No existe forma de mostrar un *modelo tangible vívido* del sistema. Es muy difícil poder imaginarse como fluyen los datos a lo largo de él. Para ello, las herramientas gráficas dan un mejor “modelo” del sistema, ya que desde el punto de vista de una narración en lenguaje corriente sería muy compleja. Una representación mediante un DFD (Diagrama de flujo de datos), se considera la más apropiada para mostrar de una manera sencilla, la metodología de obtención de los datos de base⁴⁶.

5.4. Simbología utilizada

Los símbolos utilizados para ejemplificar en forma gráfica o de DFD, el sistema de solicitud de mercadería a un centro de distribución y todos los almacenamientos de datos que se producen, se presentan a continuación;



Estos símbolos y los conceptos que representan, se encuentran en el nivel lógico; un flujo de datos puede estar contenido físicamente en una nota, una factura, una llamada telefónica, de programa a programa, - vía enlace de datos por satélite - en cualquier medio por el cuál los datos pasan de una entidad o proceso a otro. Un proceso puede ser físicamente una oficina repleta de empleados que calculan descuentos o una combinación de actividades manuales y automatizadas.

Se presentará de manera gráfica, mediante un DFD con la simbología mencionada anteriormente, uno de los procesos que genera el volumen de información de base para la realización de este trabajo.

5.5. Proceso completo de pedidos. Diagrama de flujo

A continuación se expone el proceso de solicitud de mercadería desde los locales al centro de distribución, con los correspondientes almacenajes de datos a partir de dichas solicitudes.

Cada local en función a su “día de pedido”⁴⁷ que le corresponde al Centro de distribución, genera una solicitud concordante con sus necesidades de mercadería. Suponiendo que un día de la semana cualquiera, a todos los locales (83) les correspondiera por cronograma, solicitar un pedido al centro de distribución, se generarán 83 solicitudes distintas, una por cada local. Estas solicitudes tendrán en promedio unas 188 referencias⁴⁸.

Al ingresar los pedidos al sistema del Centro de distribución, en total se habrán solicitados 15604 artículos (188 artículos por local x 83 locales). El sistema almacenará esos pedidos diarios diferenciados por local y por artículo, a la vez de enviar las solicitudes (pedidos por local) al sistema de procesamiento y preparación. En primer lugar el sistema de procesamiento prepara listados de artículos solicitados por local, los ordena según lay-out y los emite en forma de solicitudes al sistema de

⁴⁷ Los días determinados por la planificación general en el Centro de Distribución. Al ser 83 locales es necesario realizar un cronograma de pedidos que se formula en función a los formatos de los locales. Por ejemplo, un hipermercado, tiene un cronograma de 6 pedidos al Centro de Distribución por semana, un formato más pequeño, tiene un cronograma de 3 pedidos por semana a este Centro.

⁴⁸ Las referencias son los artículos que se incluyen en cada pedido que se realiza al Centro de Distribución.

preparación de pedidos. Este sistema imprime las solicitudes en formato de hojas de ruta, que le indicarán al operario encargado de preparar cada pedido qué artículos compondrán la totalidad.

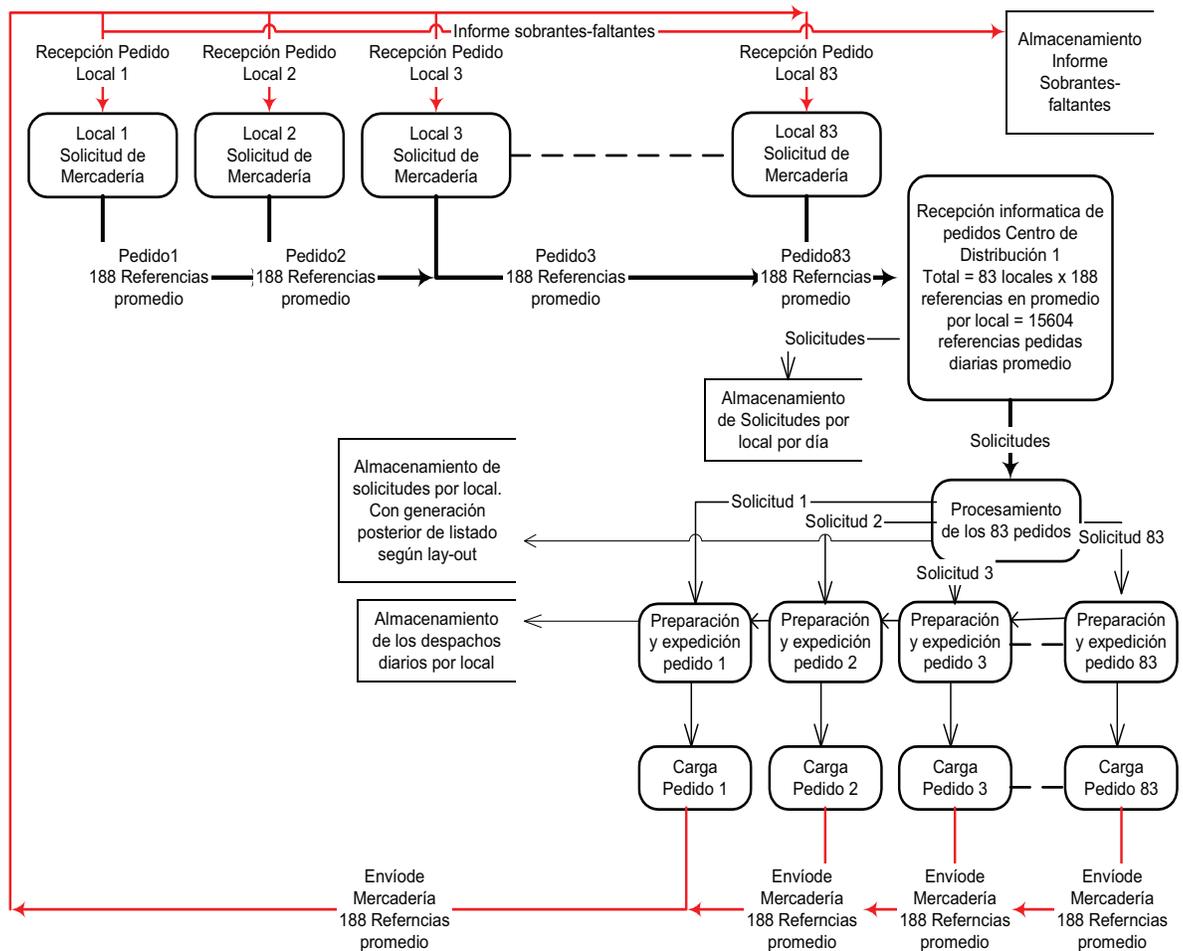
Una vez armados todos los pedidos de los locales se procede al control y despacho de los mismos. Se cargan los pedidos en los distintos camiones atracados en los muelles, y se envían al local que los solicitó.

Solo queda la recepción en cada uno de los locales, de la mercadería solicitada por medio de los pedidos. Con el lead time⁴⁹ correspondiente, una vez que se descarga la mercadería en cada uno de los locales, los encargados proceden al control de la misma para el ingreso en el sistema. Allí se generarán informes de “sobrantes y faltantes”, esto es toda la mercadería que llegó al local sin ser solicitada y toda aquella que no llegó a pesar de que se solicitó. Generalmente esto suele ocurrir con mucha frecuencia, debido al volumen diario de trabajo.

Para desarrollar este ejemplo se tomo el despacho de 470.529 bultos (que representan una referencia por cada bulto) ocurrido en el mes de Agosto del 2008⁵⁰. Suponiendo que todos los locales hayan solicitado las mismas cantidades se estima en promedio unos 188 bultos por cada uno por cada día de ese mes que se ejemplifican el siguiente diagrama de flujo;

⁴⁹ Es el tiempo de demora de un pedido, desde que se emite hasta que llega al local de destino. Por ejemplo, los pedidos realizados los días lunes al Centro de Distribución, llegan por lo general los días martes a cada local que lo efectuó.

⁵⁰ Ver tabla de volúmenes despachados. Página 64.



El DFD anterior muestra la metodología de obtención de información a partir del sistema informático de la cadena y su base de datos. Esta fue procesada y resumida en el grupo de indicadores presentados más adelante como objeto de esta tesis. La base de datos con la que se trabajó a lo largo de 2 años, posee información confidencial y que utiliza una estructura conveniente de agrupación, para que en la mayoría de los ejemplos presentados se conserve ese grado de confidencialidad del negocio.

CAPÍTULO 6. DESARROLLO

6.1. Introducción

Este capítulo tratará el desarrollo de los indicadores enumerados en las distintas divisiones elegidas para fraccionar el área de logística en grupos de interés. Mediante el procesamiento de los datos obtenidos se elaboran cada uno de los componentes de los ratios formulados.

6.2. División de costos

6.2.1. Costo logístico por volumen

Claramente el título refleja el contenido específico de este indicador. Es el valor que se está pagando por el volumen que se transporta en unidades. La unidad mínima de transporte es el bulto o la caja de un producto cualquiera. Este primer ratio se calcula como sigue;

$$\text{Costo logístico por volumen} = \frac{\text{Costo logístico total}}{\text{Volumen despachado total}}$$

A continuación se presentará el cálculo de cada uno de los componentes de este ratio.

6.2.1.1. Volumen despachado total

La información procesada se presenta en la tabla 3, donde se divide cada uno de los meses del año 2008, notando cada uno de los meses como el dígito inicial del año, ejemplo: Enero de 2008 se notará como 12008. A partir de esta aclaración, toda tabla que cuente con evoluciones mensuales se notará de esta forma.

Tabla 3. Volúmenes despachados (Bultos/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	432.629	415.944	373.680	459.914	414.106	324.400	463.575	470.529	472.881	475.246	476.434	488.345	5.267.682
C2	216.064	106.315	144.627	166.092	204.843	151.583	166.080	168.571	169.414	170.261	170.687	174.954	2.009.491
C3	116.497	103.052	99.194	113.599	116.589	88.014	100.234	101.738	102.246	102.757	103.014	105.590	1.252.524
C4	16.777	54.523	70.052	85.077	140.891	156.451	187.203	190.011	190.961	191.916	192.396	197.206	1.673.463
Total	781.967	679.834	687.553	824.682	876.429	720.448	917.092	930.848	935.503	940.180	942.531	966.094	10.205.169

Fuente: Sistema informático de la cadena.

En la tabla presentada se acumuló los despachos mensuales de cada centro hacia todos los locales de venta. La unidad utilizada es bultos por mes. Por ejemplo si se toma la intersección entre el mes 8 del 2008 y el C1 (Centro de distribución 1) se verá el valor 470.529, que representa los bultos en ese mes que se despacharon desde el centro 1 hacia todos los locales.

6.2.1.2. Costo logístico total

El costo logístico total se compone por la sumatoria de los costos de funcionamiento, de mano de obra y de transporte relacionados con los almacenes y las propias distribuciones. La siguiente fórmula resume lo antedicho;

$$C_{LT} \text{ (Costo logístico total)} = C_f + C_{mo} + C_{tr}$$

El primero de los componentes “Costo de funcionamiento” es el relacionado con la estructura física donde ocurre el almacenamiento principalmente de la mercadería y todo el resto de las actividades para la distribución. Representa el costo mensual correspondiente a insumos generales, servicios, alquileres si los hubiere etc. en resumen, todo lo que un almacén necesita para “funcionar”. La tabla 4, expone cuáles fueron los gastos mensuales por centro correspondiente a su funcionamiento.

Tabla 4. Costos de funcionamiento (\$/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	25.000	20.700	21.300	23.500	23.500	24.500	20.000	20.050	20.100	20.201	20.302	20.606	259.759
C2	9.000	10.500	12.300	12.500	14.500	13.600	25.000	25.063	25.125	25.251	25.377	25.758	223.973
C3	5.500	4.150	7.000	9.300	4.900	6.600	4.500	4.511	4.523	4.545	4.568	4.636	64.733
C4	2.000	2.000	2.500	10.000	10.000	10.000	10.000	10.025	10.050	10.100	10.151	10.303	97.129
Total	41.500	37.350	43.100	55.300	52.900	54.700	59.500	59.649	59.798	60.097	60.397	61.303	645.594

Fuente: Sistema informático de la cadena.

El segundo componente de la expresión costos totales, es el “Costo de mano de obra”, es el costo de personal e incluye a todo aquel que trabaja en cada centro: encargados, administrativos, operadores de autoelevador, controladores, armadores, etc. Su valor mensual lo muestra la tabla

Tabla 5. Costos de personal (\$/mes)

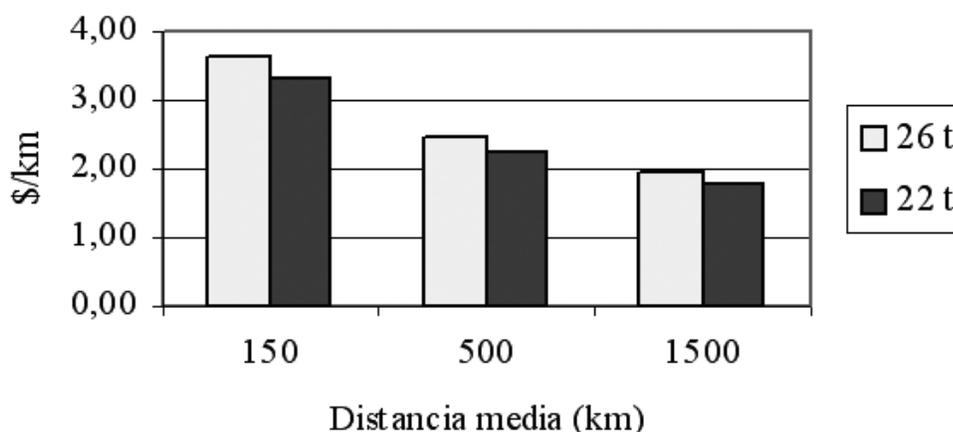
	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	200.000	175.000	187.000	210.000	215.000	230.000	270.000	271.890	271.890	271.890	271.890	274.609	2.849.169
C2	90.000	86.000	98.000	100.000	67.000	98.000	162.000	163.134	163.134	163.134	163.134	164.765	1.518.301
C3	37.000	40.000	38.000	40.000	35.000	38.000	50.400	50.753	50.753	50.753	50.753	51.260	532.672
C4	1.500	1.500	10.000	10.000	20.000	30.000	57.600	58.003	58.003	58.003	58.003	58.583	421.196
Total	328.500	302.500	333.000	360.000	337.000	396.000	540.000	543.780	543.780	543.780	543.780	549.218	5.321.338

Fuente: Sistema informático de la cadena.

El tercero y el más representativo de los tres que componen al logístico total, es evidentemente el “Costo de transporte”, se mide en \$ por kilómetro recorrido aunque existen varias formas de abonar este servicio.

La siguiente tabla muestra los costos en función de los Kilómetros recorridos, valores que se utilizaran para estimar junto con las frecuencias de cada Centro de distribución hasta cada local o punto de venta, el costo de transporte.

Gráfico 4. Valores de transportes de carga según distancias (\$/km)



Fuente: "Costos y precios del transporte de cargas en argentina" www.utn.edu.ar/download.aspx?idFile=5873

De la gráfica anterior se obtienen los siguientes valores para el cálculo de los costos de transporte.

Tabla 6. Referente a valores de transporte de carga, según distancias (\$/km)

Referencia	Distancias	\$/Km
1	0 a 149	3,50
2	150 a 499	2,70
3	500 a 1499	2,30
4	más de 1500	1,70

El costo de transporte es medido en \$/km. Se dispone de las distancias desde cada uno de los centros (1 a 4) hasta cada punto de venta o local (de 1 a 83). Asimismo y en función de las cercanías entre locales se distinguirán quince combinaciones distintas, esto es para tres puntos de venta que se encuentran en una misma localidad irá, por ejemplo, la combinación 1, también sobre una misma ruta de envío se harán las combinaciones necesarias en función de respetar el

servicio (cantidad de carga por local) y minimizar los costos. Sobre la base de estas composiciones, se calcularán los costos asociados.

Tabla 7. Frecuencia y combinaciones a locales, según cercanía y capacidad

Local	Frecuencias Semanales Promedio	Combinaciones	Local	Frecuencias Semanales Promedio	Combinaciones
1	3		42	6	
2	3		43	5	
3	3		44	3	
4	3		45	3	6
5	5		46	3	
6	3		47	5	3
7	3		48	3	3
8	3	4	49	3	
9	3		50	3	
10	3		51	3	
11	3		52	5	10
12	3		53	3	
13	3		54	3	
14	3		55	5	3
15	3		56	3	7
16	3	10	57	3	13
17	3	1	58	5	8
18	3		59	5	14
19	5	1	60	5	15
20	6	7	61	3	15
21	5	5	62	3	15
22	5		63	5	11
23	3		64	5	11
24	3		65	5	
25	3		66	5	
26	5		67	5	12
27	5	6	68	5	
28	6		69	5	2
29	5	3	70	5	2
30	5	6	71	3	2
31	3	5	72	3	2
32	3		73	3	2
33	3		74	3	11
34	3	1	75	5	12
35	3		76	3	12
36	3	14	77	5	
37	3	14	78	5	
38	3	13	79	5	9
39	5	13	80	3	9
40	5		81	3	9
41	5	4	82	3	9
			83	3	8

Fuente: Elaboración propia

Ejemplificando, si tomamos la combinación 15, significa que los puntos de venta 60, 61 y 62 son abastecidos mediante el mismo transporte durante 3 veces

por semana, para los locales 61 y 62, y 5 veces por semana para el local 61. Comparten 3 viajes de carga de mercadería en la semana desde cualquiera de los cuatro centros de distribución o combinados, hasta la localidad respectiva. Y otros dos viajes solo hacia el local 60, el de mayor dimensión por lo que requiere más mercadería.

A continuación son calculados los costos de transporte estimados mensuales para cada local y combinación. Los supuestos considerados son los siguientes:

- Promedio de frecuencias semanales hacia cada local o combinación, esto significa que en épocas **pico**, como por ejemplo las fiestas navideñas, pudo haberse superado este promedio y en épocas **valle**, como por ejemplo vacaciones de verano, pudo estar por debajo.
- Los centros 1, 3 y 4 viajarán juntos teniendo en cuenta que se estima la distancia desde el centro 1 hacia cada local únicamente, por ubicarse los mismos en igual localidad y no influir en el calculo el traslado inter-centro.
- Desde el centro 2 y por tratarse de mercadería no comestible, el viaje hacia cada local con esta es individual.
- Los costos de transportar las mercaderías desde cada centro a cada punto de venta ó local, serán calculados a continuación para un local (5), como ejemplo:

Costo de transporte local 5 (\$/mes) = ((Frecuencia semanal C1 local 5 (días/sem) x distancia C1 local 5 (Km/día) x Costo C1 local 5 (\$/Km)) + (Frecuencia semanal C2 local 5 (días/sem) x distancia C2 local 5 (Km/día) x Costo C2 local 5 (\$/Km))) x 4,225 (sem/mes)

Al cuantificar la fórmula de cálculo:

$$\text{Ct5 (\$/mes)} = ((5 \text{ (días/sem)} \times 6,6 \text{ (Km/día)} \times 3,5 \text{ (\$/Km)}) + (2 \text{ (días/sem)} \times 10,4 \text{ (Km/día)} \times 3,5 \text{ (\$/Km)})) \times 4,225 \text{ (sem/mes)}$$

$$\text{Ct5 (\$/mes)} = (115,5 \text{ (\$/sem)} + 72,8 \text{ (\$/sem)}) \times 4,225 \text{ (sem/mes)}$$

$$\text{Ct5 (\$/mes)} = (188,3 \text{ (\$/sem)} \times 4,225 \text{ (sem/mes)}) = \mathbf{795,57 \text{ \$/mes}}$$

Lo que significa que el costo de transporte para el local 5, bajo los supuestos mencionados anteriormente es de 796\$/mes.

La tabla mostrada de inmediato contiene el cálculo de los costos mensuales de transporte hacia los locales y combinaciones desde todos los centros, para terminar con el costo total de transporte mensual.

Este alcanza un valor promedio mensual de \$ 1.080.946, y se obtiene con los cálculos realizados en la siguiente tabla:

Tabla 8. Costos de transporte (\$/mes)

Local	Frecuencias semanales promedio desde C1, C3 y C4	Frecuencias semanales promedio desde C2	Combinaciones	\$/Km	\$/Km Semanales Desde C1, C3 y C4	\$/Km Semanales Desde C2	\$/Km Semanales	\$/Km. Mensuales (Semanales x 4,225)
1	3	2		3,50	138,60	46,20	184,80	780,78
2	3	2		3,50	79,80	100,80	180,60	763,04
3	3	1		3,50	302,40	96,60	399,00	1.685,78
4	3	2		3,50	67,20	58,80	126,00	532,35
5	5	2		3,50	115,50	72,80	188,30	795,57
6	3	2		3,50	44,10	51,80	95,90	405,18
7	3	1		3,50	1.155,00	421,40	1.576,40	6.660,29
8	3	2	4	2,70			0,00	0,00
9	3	1		3,50	4,20	25,90	30,10	127,17
10	3			3,50	29,40	0,00	29,40	124,22
11	3	1		3,50	63,00	18,20	81,20	343,07
12	3	2		3,50	100,80	98,00	198,80	839,93
13	3	1		3,50	117,60	61,60	179,20	757,12
14	3	2		2,70	2.057,40	1.358,64	3.416,04	14.432,77
15	3	2		3,50	109,20	99,40	208,60	881,34
16	3	2	10	2,70			0,00	0,00
17	3	2	1	3,50			0,00	0,00
18	3	2		3,50	84,00	75,60	159,60	674,31
19	5	2	1	3,50	1.050,00	210,00	1.260,00	5.323,50
20	6	3	7	2,30	11.040,00	5.591,76	16.631,76	70.269,19
21	5	2	5	2,70	4.752,00	1.568,16	6.320,16	26.702,68
22	5	2		2,70	2.700,00	1.080,00	3.780,00	15.970,50
23	3	2		3,50	16,80	64,40	81,20	343,07
24	3	1		3,50	147,00	62,30	209,30	884,29
25	3			3,50	42,00	0,00	42,00	177,45
26	5	2		2,70	5.022,00	2.064,96	7.086,96	29.942,41
27	5	2	6	2,70	5.400,00	2.160,00	7.560,00	31.941,00
28	6	3		3,50	285,60	180,60	466,20	1.969,70
29	5	2	3	2,70	3.510,00	1.460,16	4.970,16	20.998,93
30	5	2	6	2,70			0,00	0,00
31	3	2	5	2,70			0,00	0,00
32	3			3,50	149,10	0,00	149,10	629,95
33	3			3,50	88,20	0,00	88,20	372,65
34	3	1	1	3,50			0,00	0,00
35	3	1		3,50	90,30	52,50	142,80	603,33
36	3	1	14	2,30	7.130,00	2.899,84	10.029,84	42.376,07
37	3	1	14	2,30			0,00	0,00
38	3	1	13	2,30			0,00	0,00
39	5	2	13	2,30	8.050,00	3.220,00	11.270,00	47.615,75
40	5	2		2,30	6.900,00	2.760,00	9.660,00	40.813,50
41	5	2	4	2,70	2.025,00	866,16	2.891,16	12.215,15
42	6	3		3,50	323,40	218,40	541,80	2.289,11
43	5	2		2,70	4.860,00	2.017,44	6.877,44	29.057,18
44	3	1		3,50	117,60	63,00	180,60	763,04
45	3	2	6	2,70			0,00	0,00
46	3	1		3,50	115,50	49,70	165,20	697,97
47	5	2	3	2,70			0,00	0,00
48	3	2	3	2,70			0,00	0,00
49	3	1		3,50	14,70	32,20	46,90	198,15
50	3			3,50	90,30	0,00	90,30	381,52
51	3			3,50	75,60	0,00	75,60	319,41
52	5	2	10	2,30	6.555,00	2.677,20	9.232,20	39.006,05
53	3			3,50	88,20	0,00	88,20	372,65
54	3	2		3,50	165,90	161,00	326,90	1.381,15
55	5	2	3	2,70			0,00	0,00
56	3	3	7	2,30			0,00	0,00
57	3	1	13	2,30			0,00	0,00

Tabla 8. Costos de transporte (\$/mes). Continuación

Local	Frecuencias semanales promedio desde C1, C3 y C4	Frecuencias semanales promedio desde C2	Combinaciones	\$/Km	\$/Km Semanales Desde C1, C3 y C4	\$/Km Semanales Desde C2	\$/Km Semanales	\$/Km. Mensuales (Semanales x 4,225)
58	5	2	8	2,30	12.857,00	5.142,80	17.999,80	76.049,16
59	5	2	14	2,30			0,00	0,00
60	5	2	15	2,30	11.592,00	4.636,80	16.228,80	68.566,68
61	3	2	15	2,30			0,00	0,00
62	3	1	15	2,30			0,00	0,00
63	5	2	11	2,30	10.511,00	4.204,40	14.715,40	62.172,57
64	5	2	11	2,30			0,00	0,00
65	5	2		2,30	12.420,00	4.968,00	17.388,00	73.464,30
66	5	2		2,30	7.291,00	2.916,40	10.207,40	43.126,27
67	5	2	12	2,30			0,00	0,00
68	5	2		3,50	1.050,00	420,00	1.470,00	6.210,75
69	5	2	2	2,30	12.834,00	5.133,60	17.967,60	75.913,11
70	5	2	2	2,30			0,00	0,00
71	3	2	2	2,30			0,00	0,00
72	3	1	2	2,30			0,00	0,00
73	3	1	2	2,30			0,00	0,00
74	3	1	11	2,30			0,00	0,00
75	5	2	12	2,30	9.683,00	3.873,20	13.556,20	57.274,95
76	3	1	12	2,30			0,00	0,00
77	5	2		2,30	6.049,00	2.419,60	8.468,60	35.779,84
78	5	2		2,30	9.752,00	3.900,80	13.652,80	57.683,08
79	5	2	9	2,30	12.052,00	4.820,80	16.872,80	71.287,58
80	3	1	9	2,30			0,00	0,00
81	3	1	9	2,30			0,00	0,00
82	3	1	9	2,30			0,00	0,00
83	3	2	8	2,30			0,00	0,00
Centro 1	-							
Centro 2	-							
Centro 3	-							
Centro 4	-							
TOTAL								1.080.946,48

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Costos de transporte estimado resumen (\$/mes)

\$/mes totales en transporte estimando las frecuencias mensuales pactadas											
12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008
1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.091.755	1.113.591

Fuente: Elaboración propia

Teniendo por resultado un costo acumulado año de \$ 13.014.806. A continuación se presentan los valores de costo de transporte por centro. Siempre en función de cumplir con las frecuencias pactadas.

Tabla 10. Costos de transporte por centro (\$/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008
C1	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	459.756	464.354	473.641
C2	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	314.686	317.833	324.190
C3	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	114.939	116.088	118.410
C4	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	191.565	193.481	197.350
Total	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.080.946	1.091.755	1.113.591

Fuente: Elaboración propia

El Costo *logístico* es expresado por la suma de los costos de funcionamiento, de personal y de transporte.

Entonces, se obtiene la siguiente tabla;

Tabla 11. Gasto logístico o de abastecimiento (\$/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	684.756	655.456	668.056	693.256	698.256	714.256	749.756	751.696	751.746	751.847	756.545	768.856	37.963.476
C2	413.686	411.186	424.986	427.186	396.186	426.286	501.686	502.883	502.945	503.071	506.344	514.713	29.318.994
C3	157.439	159.089	159.939	164.239	154.839	159.539	169.839	170.203	170.214	170.237	171.409	174.307	23.787.837
C4	195.065	195.065	204.065	211.565	221.565	231.565	259.165	259.593	259.618	259.669	261.635	266.237	21.806.544
Total	1.450.946	1.420.796	1.457.046	1.496.246	1.470.846	1.531.646	1.680.446	1.684.375	1.684.524	1.684.823	1.695.933	1.724.112	18.981.738

Fuente: Elaboración propia

6.2.1.3. Ratio de costo logístico por volumen

En función de la definición de este indicador se calcula la siguiente tabla;

Tabla 12. El costo logístico por volumen por mes. (\$/mes bulto)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total	μ	σ
C1	1,58	1,58	1,79	1,51	1,69	2,20	<u>1,62</u>	1,60	1,59	1,58	1,59	1,57	19,89	1,66	0,1849
C2	1,91	3,87	2,94	2,57	1,93	2,81	3,02	2,98	2,97	2,95	2,97	2,94	33,87	2,82	0,5153
C3	1,35	1,54	1,61	1,45	1,33	1,81	1,69	1,67	1,66	1,66	1,66	1,65	19,10	1,59	0,1463
C4	11,63	3,58	2,91	2,49	1,57	1,48	1,38	1,37	1,36	1,35	1,36	1,35	31,83	2,65	2,9236
Total	16,48	10,56	9,25	8,01	6,52	8,31	7,72	7,62	7,58	7,55	7,58	7,52	104,69	8,72	2,6455

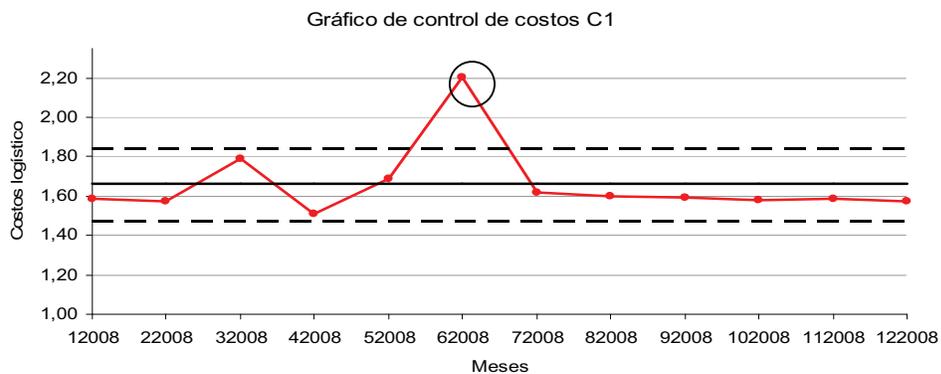
Fuente: Elaboración propia

Tomando como ejemplo el centro 1 en el mes de Julio de 2008 (subrayado y en negrita), se observa que el costo promedio de mover cada bulto fue de \$ 1,62 de la expresión siguiente:

$$\text{Indicador de Costo Logístico}_{\text{MES 7, CENTRO 1}} = \frac{749.756 \$}{463.565 \text{ Bultos}} = \mathbf{1,62 \$/Bulto \text{ Mes 7}}$$

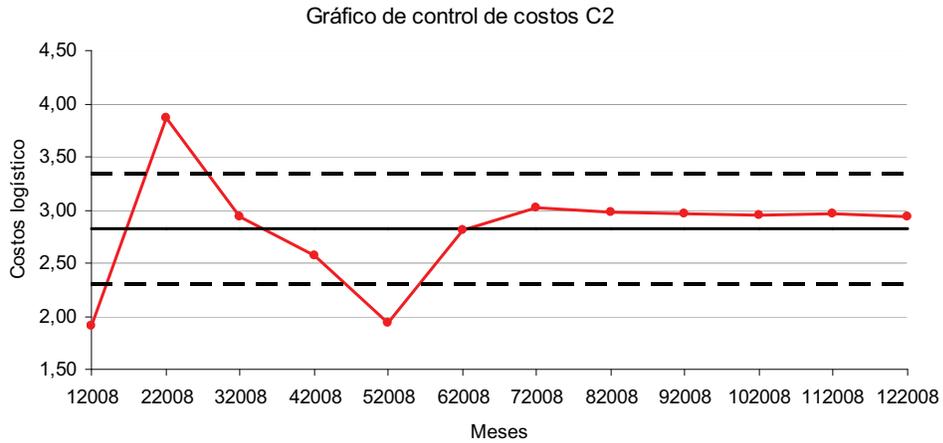
Para cada uno de los centros de distribución se obtienen los costos mensuales en función de los volúmenes movidos durante los distintos meses del 2008. Como se puede observar los centros 1, 2 y 3 constituidos desde mucho antes del comienzo de 2008 presentan costos promedio muy estables. No así el centro 4, que se constituye hacia fines de 2007, por el aumento de volumen despachado y aperturas de nuevos puntos de venta. Este último comienza a estabilizarse a partir del mes de Mayo, donde se mueve una cantidad de bultos acordes a la su estructura, tanto física como de personal.

Los costos promedio año para cada centro (salvo los primeros meses en el centro 4) reflejan el promedio mensual. Es por ello que debido a la estabilidad lograda a lo largo del tiempo, es un buen parámetro de medición junto con la desviación estándar, de acuerdo a la experiencia práctica de quien escribe, con más de 5 años en logística de productos de consumo masivo, es conveniente definir los límites de control tanto superiores como inferiores, a partir de una desviación estándar para cada lado respectivo. El motivo de esto es darle una mayor sensibilidad a la gráfica y que exprese las variaciones por más pequeñas que sean. De esta forma se presentan las siguientes gráficas de control para cada uno de los centros y también la total.

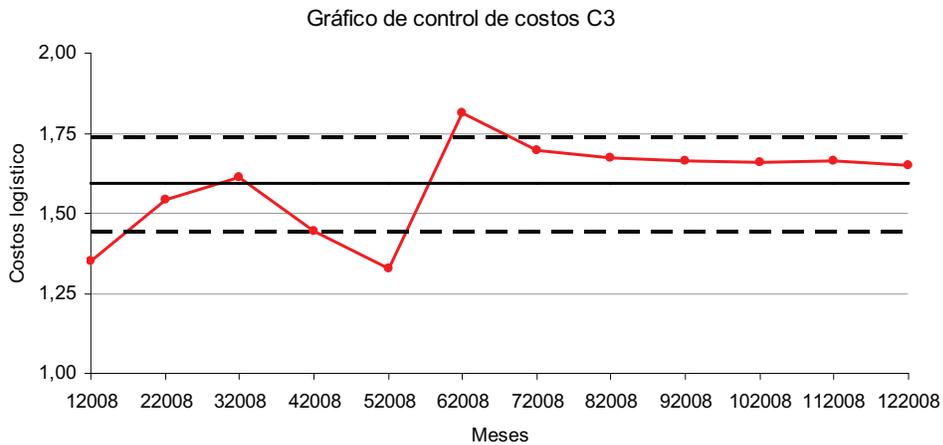


Esta primera gráfica muestra como evoluciona el costo logístico en el centro 1 a lo largo del año. Para la confección se utilizan los denominados límites de control superior e inferior, que se obtienen mediante la suma del promedio año mas/menos el desvío estándar, como se explica en el párrafo anterior. La línea central es el promedio o media año. Estos valores son para LCS 1,84, para la línea media 1,66 y para LCI 1,47. Los primeros 5 meses del año (Febrero a Junio) se observa una cierta variabilidad con un valor totalmente fuera de control en el mes de Junio. Si bien luego la serie se estabiliza y permite tomar como referencia el promedio año como centro, y el desvío como medida de dispersión, será

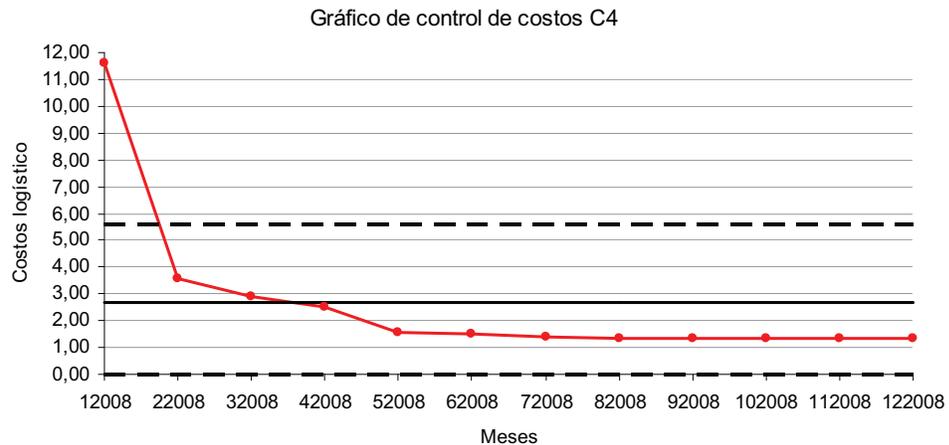
necesario tener en cuenta este comportamiento al inicio del año, para determinar si existe alguna tendencia de repetición en la primera mitad de cada año o resultan ser sucesos particulares del 2008.



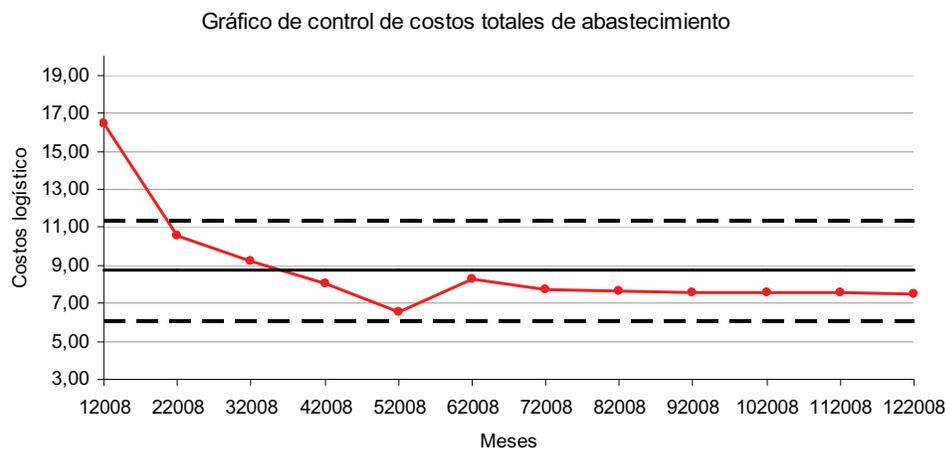
Para el centro 2 existe también cierta inestabilidad en los comienzos del año. Lo sucedido en el mes de febrero en este centro no queda muy claro salvo la explicación de una disminución abrupta de los bultos despachados, con prácticamente el mismo costo logístico que en el mes anterior.



El centro 3 muestra una escalada a partir del mes de Junio, estabilizándose luego. Comportamiento que permite también tomar estos valores promedio como límites para juzgar la conducta futura del costo logístico.



El centro 4 evoluciona favorablemente a consecuencia de la adaptación al movimiento que se da en la línea temporal. Se explican los grandes costos iniciales debido a pequeños movimientos (apertura a fines del 2007) con estructura completa pensada para los volúmenes futuros.



Esta última gráfica muestra el comportamiento conjunto de los cuatro centros. Evidentemente, el centro 4 influye en forma total para inicios del año, por

las razones antes mencionadas. Si bien es buena la percepción total de los costos de abastecimiento de los cuatro centros, es mejor la apreciación que da cada caso en particular, debido a la profundización que puede hacerse en función de cada problemática bien diferenciada.

Este indicador debiera ser tomado en forma semanal para cada centro de distribución, con el objeto de lograr respuesta inmediata a situaciones en las que los costos se van más allá de los límites de control establecidos. El costo promedio por bulto despachado de cada centro, deberá fraccionarse en; **\$ funcionamiento por bulto, \$ mano de obra bulto y \$ transporte por bulto.** Como así también para cada local atendido. Esta desagregación permitiría, en el caso de fueros de control, encontrar más rápidamente la fuente del problema.

Para concluir con la exposición de este ratio, es muy importante aclarar que en una cadena de supermercados dada la gran variedad de los productos que ofrece (35.000 referencias aproximadamente), sumada a la estacionalidad de cada uno de estos, las variables de contexto y otros factores de carácter estratégico, es muy difícil encontrar los parámetros óptimos donde se debiera mover el ratio de costo logístico; es posible, en base a información pasada, estimar valores promedios, máximos y mínimos, pero hay que tener en cuenta que el dinamismo y la variabilidad de los mercados, hacen que sea muy necesario revisar periódicamente estos valores. Por eso es recomendable tener muy en cuenta también criterios estacionales, junto con los valores de tendencia central y dispersión.

6.2.2. Costo logístico por ventas

$$\text{Costo logístico por ventas} = \frac{\text{Costo Logístico}}{\text{Facturación de la Cia}}$$

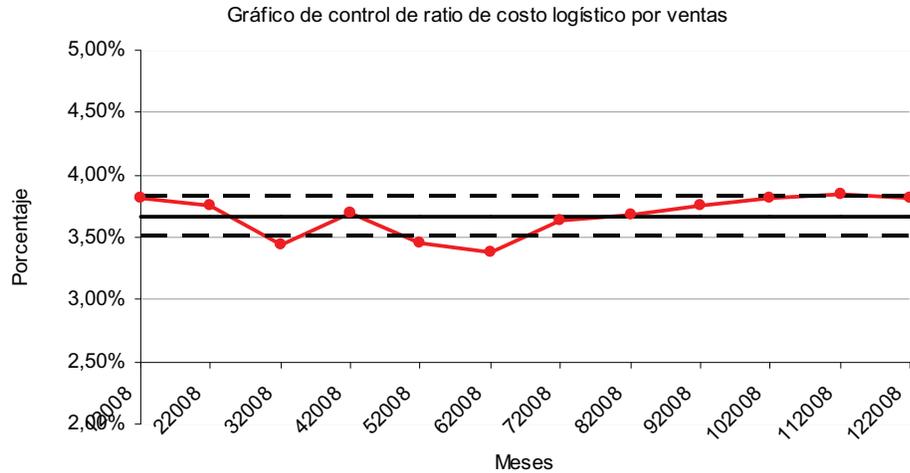
Es un indicador muy importante para realizar descuentos por distribución a los proveedores. Estos tienen dos opciones de entrega de su mercadería, la primera “local por local” (83 locales) donde el costo logístico sería “0” para la cadena, pero con posibilidades de aumentos de la mercadería por parte de los proveedores por el servicio de entrega boca a boca. La segunda es la entrega en los Centros de distribución, donde el mayor trabajo de recepción, almacenamiento (caso que lo haya), preparación, despacho y distribución corre por cuenta de la cadena. Es como se compone el gasto logístico presentado en el apartado anterior. Con esta segunda opción es que existe la posibilidad de que la cadena cobre lo denominado “bonificación logística ó descuentos logísticos”. Ahora bien, en función del costo logístico correspondiente a la mercadería que es despachada en cada uno de los centros de distribución y la facturación de la cadena, es que se obtiene este segundo indicador en valores porcentuales para todos los meses del año 2008.

Tabla 13. Indicador de Costo logístico por ventas

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	μ	σ
C.l.ventas	3,82%	3,75%	3,43%	3,70%	3,45%	3,38%	3,64%	3,68%	3,76%	3,81%	3,84%	3,81%	3,67%	0,16%

Fuente: Elaboración propia

Se puede tomar el porcentaje de la facturación que corresponde al Costo logístico en función de los parámetros históricos medidos para la cadena, como lo muestra la tabla anterior y el siguiente gráfico de control:



La línea media corresponde al promedio del año 2008 y los extremos determinados por la desviación estándar (una para cada límite). Indicador que debiera estar entre 3,51 y 3,84%, para estar dentro de control planteado inicialmente.

“Adicionalmente este valor es el utilizado por las grandes cadenas minoristas (Disco, Coto, Jumbo, etc.) para realizar descuentos por distribución al proveedor; es decir, si como proveedor de dichas tiendas, una empresa debe entregarles en todo el país, tiene dos opciones: entregar en cada una de las bocas (hay casos en que la cantidad superan los 100 locales a lo largo y ancho del país) o bien, entregar en un CD de la cadena y que la misma se ocupe de la distribución nacional consolidando carga con otros proveedores y cobrándole al proveedor por este servicio un porcentaje sobre la facturación (descuento de distribución). A nivel nacional, el estudio de FIEL mencionado en el punto 4 dice que el porcentaje de

gasto de logística sobre el total de ventas netas de impuestos para el año 2000 era de 5,8%”⁵¹.

Para concluir, en proporción el “descuento por distribución o bonificación logística” a realizar a los proveedores debería rondar el 4% de su facturación, de todas formas el cálculo de este porcentaje no sería generalizado para todos ellos, sino obtenido en cada caso particular.

6.2.3. Capital inmovilizado

Para cada uno de los centros se tiene que plantear, conjuntamente con los responsables de compras, el capital inmovilizado necesario. Esto depende fundamentalmente de la época, las variables del entorno (existen períodos de desabastecimiento en donde conviene tener stock), promociones y múltiples factores que determinarán ese piso y techo necesario para no caer en la problemática financiera y estructural de “sobrestockearse”, o en la de no poder ofrecer a los clientes todos los artículos habituales por los denominados “quiebre de stock”.

La información que se muestra en la siguiente tabla, son los valorizados⁵² promedio para cada uno de los centros (1, 2 y 4, debido a que el centro 3 trabaja en la modalidad crossdock, sin stock). Es fundamental aclarar que el cálculo del stock promedio mensual de cada centro, debe ser:

Σ (Cantidad de unidades de cada Sku x Costo unitario) = Capital en mercadería por centro

⁵¹ VILLAR GUARINO, Sebastián. Cadena Integral “Tablero de control aplicado a la gestión logística”. Énfasis Logística. Revista Especializada. Mayo 2007

⁵²Costo de la mercadería en stock.

Esta información se obtiene diariamente al cierre de los sistemas y se promedia luego (Sku por Sku⁵³ ó referencia por referencia) semanalmente o mensualmente para tener más exacto el promedio de capital inmovilizado ó valorizado de cada centro.

Tabla 14. Valorizado promedio mensual por centro (\$/mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
C1	4.270.378	4.445.850	4.579.114	4.671.934	4.449.787	4.778.979	5.085.168	5.186.872	5.267.268	5.135.586	5.071.392	5.477.103	58.419.430
C2	3.018.110	3.183.088	3.078.121	3.073.467	3.242.571	3.281.020	3.364.899	3.440.794	3.544.018	3.508.578	3.543.663	3.685.410	39.963.739
C4	1.204.945	1.220.494	1.348.010	1.358.790	1.511.958	1.623.765	1.606.187	1.658.389	1.700.843	1.751.869	1.769.387	1.822.469	18.577.105
Total	8.493.433	8.849.433	9.005.244	9.104.191	9.204.316	9.683.764	10.056.254	10.286.054	10.512.129	10.396.032	10.384.442	10.984.982	116.960.274

Fuente: Elaboración propia

La inmovilización de capital o valorizado promedio mensual por centro de distribución en este indicador es muy general, debido a que no se tienen en cuenta los rubros que maneja cada uno de los centros, si fuera así, se debería dividir cada uno de los valorizados totales por Centro por lo que le corresponde a cada rubro. Los rubros son los siguientes:

⁵³ Un "SKU" (acrónimo de **Stock Keeping Unit**) o **número de referencia** es un identificador usado en el Comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc.

- 1 - Almacén Secos, Limpieza y Bebidas
- 2 - Bazar, Juguetería y Librería
- 3 - Perfumería
- 4 - Textiles
- 6 - Hogar
- 7 - Lácteos y postres secos.

De estas divisiones se encarga el sector de Category Management⁵⁴ que todas las cadenas de supermercados poseen para un mejor análisis de los grupos de productos manejados.

Como existen distintos encargados o gerentes de compras por cada uno de estos rubros, deben ser establecidos objetivos de valorizados ó capital inmovilizado mensual en cada centro por rubro, esto haría que cada cuál, en función de las necesidades trate de cumplir con sus objetivos. Existe una división intermedia entre los rubros mencionados y la categoría mínima que sería la referencia (sku), esta se denomina “familia de artículos”. Estas se dividen en grupos como por ejemplo, harinas, aceites, fideos, jabón en polvo, desodorantes, etc. Lógicamente a medida que vamos avanzando en nivel de detalle, la precisión del indicador se hace más exacta. Es imposible pensar en trabajar la inmovilización de capital por referencia, si quizá por familia de artículos más relevantes, en general la recomendación es trabajarla por rubro.

Los datos obtenidos en la Tabla 14, llevan a elaborar la que sigue a continuación:

⁵⁴El Category Management ha sido definido en forma más rigurosa por la industria de la siguiente manera: Category Management implica definir a las categorías como unidades estratégicas de negocios y que es necesario involucrar al proveedor para asegurar un expertise suficiente sobre la categoría. El objetivo es producir altos resultados en los negocios al satisfacer las necesidades y requerimientos del consumidor.

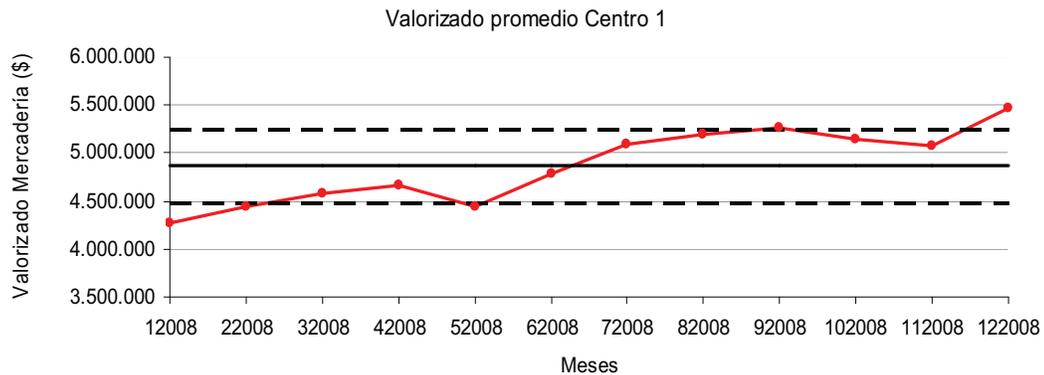
Todos los retailers hacen algunas elecciones fundamentales acerca de la amplitud (número de categorías) y la profundidad (número de items de cada categoría) de los productos que deben manejar. Dependiendo del formato, el número de categorías puede variar desde 2 hasta 1000. Por ejemplo, un retailer especializado puede ocuparse de 20/30 categorías, una cadena de drugstore de

Tabla 15. Estadística descriptiva del valorizado promedio⁵⁵ mensual

	μ	σ	LCS	LCI
C1	4.868.286	385.218	5.253.503	4.483.068
C2	3.330.312	217.696	3.548.008	3.112.616
C4	1.537.899	204.050	1.741.949	1.333.849
Total	9.736.496	783.626	10.520.123	8.952.869

Fuente: Elaboración propia

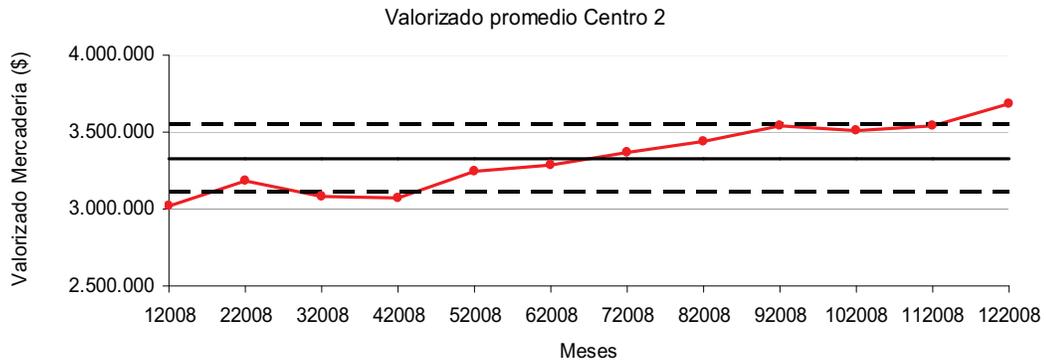
Enseguida se muestran los valorizados para cada centro en función de las bandas máximas y mínimas:



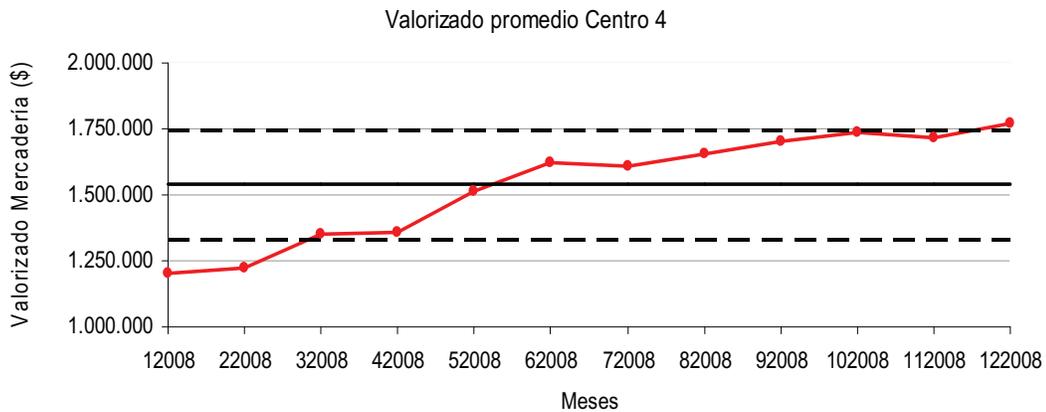
La evolución de los valorizados normalmente es siempre de la misma forma, no quiere decir que los valores sean los mismos, sino que los picos y valles se dan sistemáticamente todos los años en las mismas temporadas. Así para este centro 1 se puede apreciar que los meses de enero y febrero son de mínimo valorizado, aumentando levemente para marzo con el comienzo de clases. En el mes de mayo se da una circunstancia muy particular este último año, es donde se agudiza

100/150, un supermercado 200/250, un hipermercado 350/400, etc. Cada una de estas categorías puede tener un formato que comprenda de cientos hasta miles de items. Además, estas categorías no son idénticas y deben tener un marketing diferente.

el conflicto del campo y los cortes de ruta van impidiendo la llegada de mercadería solicitada a proveedores en mayor medida de la Capital Federal y Gran Buenos Aires. Asimismo, ante las diferentes treguas que se fueron dando, la situación parece normalizarse y seguir los movimientos habituales para un año sin conflictos.

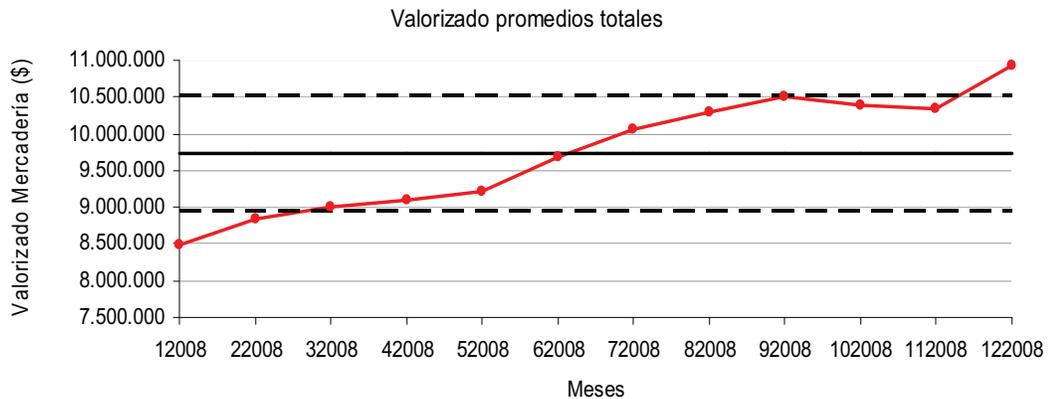


Al tratar este centro de almacenaje con mercadería mayoritariamente de productos de hogar, los volúmenes de stock siempre tienden a incrementarse para los meses de verano y a disminuir al iniciar la temporada de clases; Si bien no en volumen, debido a que también se trabaja con todo lo que corresponde a escolares, pero sí en valorizados.



⁵⁵ Siempre se calcula el stock promedio teniendo en cuenta que las cantidades de mercaderías son como fotos instantáneas por día.

En el centro de distribución 4, debido a su particularidad de comenzar a funcionar a fines del 2007, es muy explicable la escalada que comienza a partir del mes de marzo de 2008, donde una cierta cantidad de mercadería que agobiaba a otros centros fue almacenada en este, sirviendo de pulmón a la estructura de abastecimiento original.



Sobre la base de lo mencionado anteriormente, el valorizado acumulado de los tres centros analizados individualmente, evoluciona respondiendo a la sumatoria de los anteriores.

Como conclusión, se puede decir que encontrar un “piso y un techo” para el capital inmovilizado ó el valorizado promedio en stock de cada centro, es muy complejo debido a las variables comentadas en el inicio de este apartado. Este panorama brindado es para observar que es posible tener un parámetro de valorizado promedio por centro, pero muchas veces esos límites se romperán por condiciones externas que por el bien del negocio no pueden obviarse.

6.2.4. Rotación de Inventarios

La rotación de inventarios es una medida del movimiento del negocio, más tratándose de una cadena de supermercados. Supone las ventas sucedidas en un período determinado por el stock promedio en ese mismo período de tiempo;

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Ventas en período } t}{\text{Stock promedio en período } t}$$

Inversamente sucede con el denominador “días de stock” o “cobertura” también muchas veces llamado. Es la inversa del anterior y determina cuanto tiempo de stock se tiene antes de comenzar con los quiebres⁵⁶

$$\text{Días de stock} = \frac{\text{Stock promedio en período } t}{\text{Ventas en período } t}$$

Se tiene para la confección de estos ratios, por artículo; el stock promedio en un período determinado y la venta acumulada en ese mismo período.

Estos indicadores NO pueden ser tomados en forma general, debido a la diversidad de artículos que se maneja para cada centro de distribución. El tipo de componente estacional que tiene el licor de chocolate por ejemplo, lógicamente no es la mismo que tiene un shampoo, y así innumerables casos. Para el centro que maneja artículos no comestibles podemos dar el ejemplo de heladeras con mochilas escolares, rubros totalmente distintos. Es por ello que se planteará el indicador para el centro 1, en tres casos particulares, agrupando por familia de artículos, según lo clasifica el sector de “administración por categorías” (Category Management). Esta agrupación se hará para la familia de licores, la de arroz y por último la de azúcar. Convenientemente las rotaciones muy bajas para los **licores**,

⁵⁶ Quedarse sin stock de una mercadería o producto en particular.

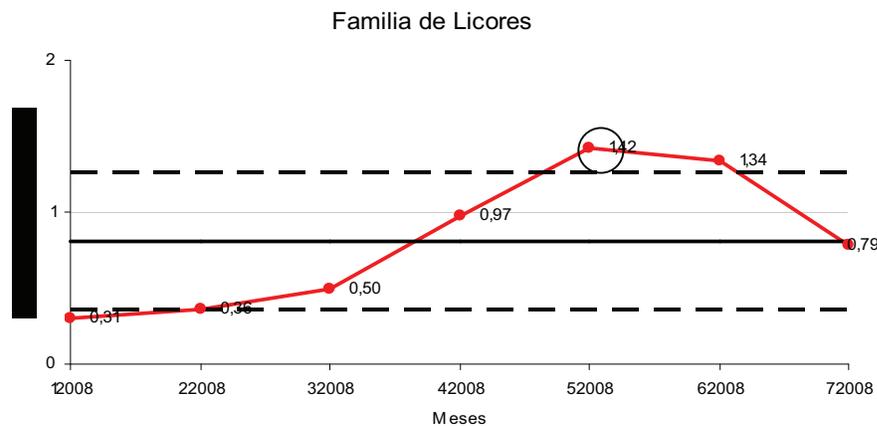
medias para el **arroz** y muy altas para el **azúcar**. Para demostrar como se calcula este índice se utiliza información de Enero a Julio de 2008. Se tienen los stocks promedio para cada familia y las ventas sucedidas en toda la cadena. Se obtiene lo siguiente;

Tabla 16. Rotación de Inventario y Días de Stock (% Mes) (Cantidad de Días)

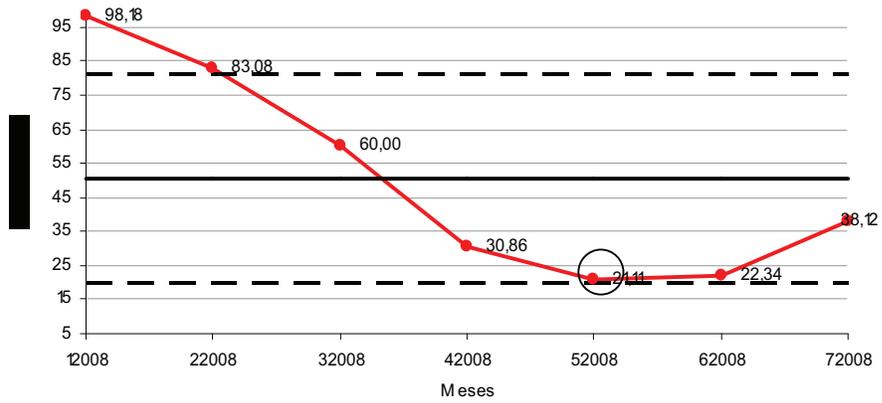
Familia	Indicador	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	Promedio
Licores	Rotación Inventario	0,31	0,36	0,50	0,97	1,42	1,34	0,79	0,81
	Días de Stock	98,18	83,08	60,00	30,86	21,11	22,34	38,12	50,53
Arroz	Rotación Inventario	2,03	2,37	3,99	2,43	2,68	4,57	1,54	2,80
	Días de Stock	14,77	12,65	7,51	12,34	11,19	6,57	19,47	12,07
Azúcar	Rotación Inventario	11,13	10,09	11,98	9,66	27,75	15,69	9,56	13,69
	Días de Stock	2,70	2,97	2,50	3,11	1,08	1,91	3,14	2,49

Fuente: Elaboración propia

Se observa entonces, para el mes de Mayo del año analizado la familia de los licores muestra una rotación del inventario de 1,42 veces por mes, con la consecuente cantidad de 21,34 días de stock promedio para ese mismo mes, mostrando la fuerte estacionalidad positiva para los meses de invierno. En los siguientes gráficos podemos observar mejor lo mencionado:

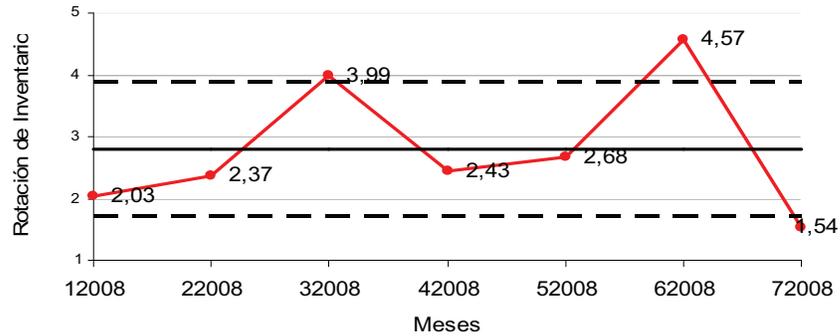


Familia de Licores

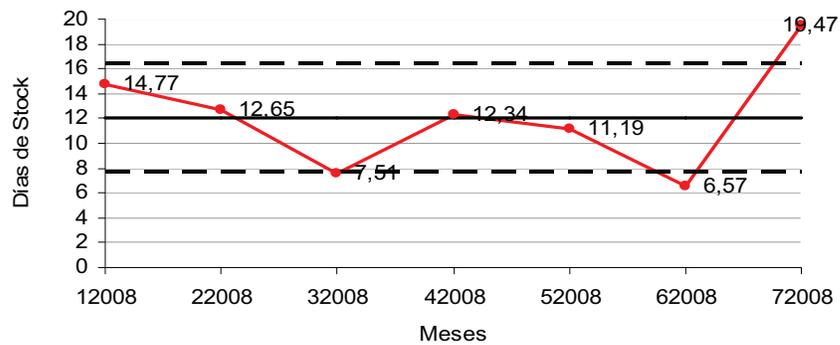


Si bien las dispersiones son grandes, el ratio nos proporciona una buena medida por familia de la rotación y los días de stock promedio para concertar mejor las entregas.

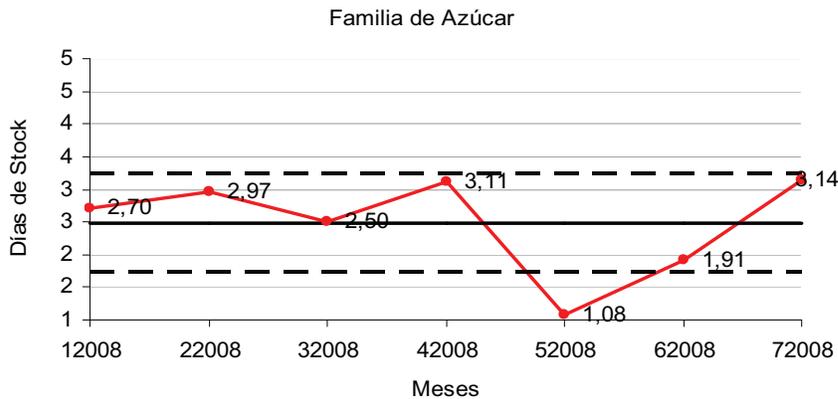
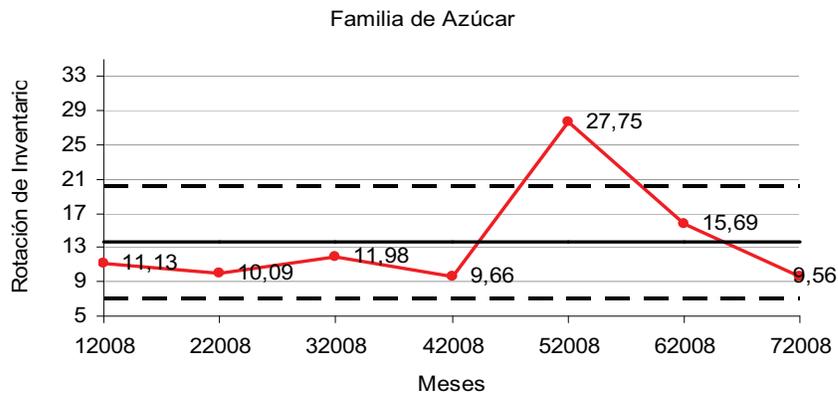
Familia de Arroz



Familia de Arroz



Los valores de los ratios en este caso de la familia Arroz son muy por debajo de los anteriores para el licor, evidentemente las estacionalidades son muy distintas también. Si tomamos como ejemplo el mes de Febrero se ve que en promedio el inventario de esta familia rota unas 2 veces y media aproximadamente con lo que el stock promedio o los días de stock, serán alrededor de 12.



En el azúcar, un artículo de gran movimiento, se muestra la velocidad de rotación y en consecuencia la poca reserva promedio en días de stock en depósito. Esta información es fundamental, debido a que si los proveedores de

este producto se retrasan, el quiebre es muy probable, es necesario planificar muy bien la política de stocks de seguridad en este tipo de familia.

Finalizando la exposición de este ratio se concluye que; este tipo de indicador debido a la observación directa de los movimientos de cada familia en función de los períodos estacionales, no solo regulariza la gestión de los inventarios en cada período, sino puede prever las entregas en función de los distintos valores arrojados por los índices. Por lo tanto, para la administración de inventarios en función del lugar físico que se tiene dentro de los almacenes, esta información es de gran utilidad, el área de compras también se beneficiará con los medido por este ratio para la gestión del stocks, siempre tratando de evitar quiebres sin caer en el sobre stock.

6.2.5. Tamaño de entrega promedio

$$\text{Tamaño de entrega promedio} = \frac{\text{Unidades M\u00ednimas despachadas en per\u00edodo t}}{\text{Cantidad de entregas en per\u00edodo t}}$$

El tamaño de entrega define muy bien la eficiencia en la preparación de pedidos. Esta es la información a la que aproxima este indicador. Las unidades mínimas despachadas son los bultos o cajas en este caso, y la cantidad de entregas es un promedio de las llegadas acumuladas desde el centro que se estudie hacia las 83 bocas. Como ejemplo se toma el centro 1 y el 2; la tabla que sigue expone los datos necesarios para la construcción del indicador:

Tabla 17. Tamaño de entrega promedio (Bultos/Mes) (Frecuencias totales por mes)

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008
C1	432.629	415.944	373.680	459.914	414.106	324.400	463.575	470.529	472.881	475.246	476.434	488.345
C2	216.064	106.315	144.627	166.092	204.843	151.583	166.080	168.571	169.414	170.261	170.687	174.954
C3	116.497	103.052	99.194	113.599	116.589	88.014	100.234	101.738	102.246	102.757	103.014	105.590
C4	16.777	54.523	70.052	85.077	140.891	156.451	187.203	190.011	190.961	191.916	192.396	197.206
Total	781.967	679.834	687.553	824.682	876.429	720.448	917.092	930.848	935.503	940.180	942.531	966.094
Frec. C1,C3 y C4	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344	1344
Frec. C2	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562

Fuente: Elaboración propia

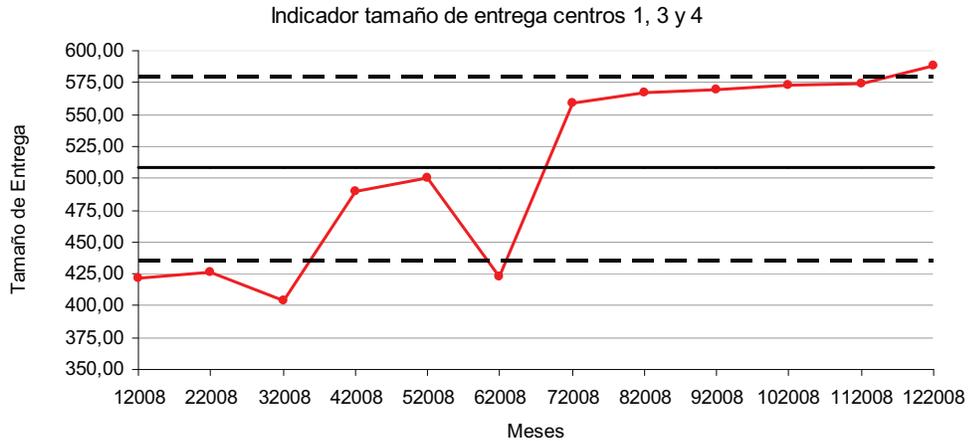
La construcción del indicador se expone de inmediato para los centros 1, 3 y 4 que normalmente viajan juntos hacia los puntos de venta y para el centro 2.

Tabla 18. Indicador de Tamaño de entrega I_{e} por Centro (Bultos/Mes)

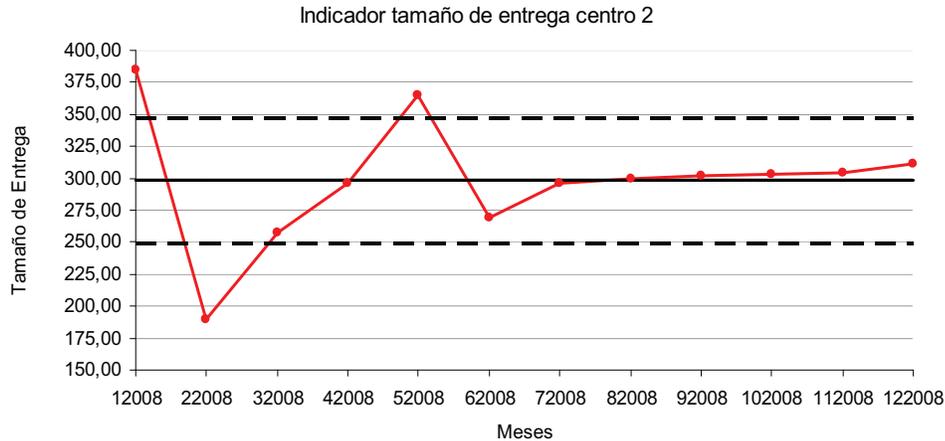
	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Promedio	Desvío
$I_{e(C1, 3 y 4)}$	421,06	426,73	403,96	490,02	499,69	423,26	558,79	567,17	570,01	572,86	574,29	588,65	508,0	72,4
$I_{e(C2)}$	384,46	189,17	257,34	295,54	364,49	269,72	295,52	299,95	301,45	302,96	303,71	311,31	298,0	49,0

Fuente: Elaboración propia

Las siguientes gráficas con bandas de control superior e inferior se obtienen de la tabla anterior.



Puede observarse el tamaño de entrega promedio ubicado en aproximadamente 510 bultos por despacho, con su límites superior e inferior. Como se ve en la gráfica hacia mediados de año las cargas comienzan a optimizarse, llevando más volumen de bultos por viaje en promedio, llegando a superar la banda superior y casi pisando los 600 bultos por envío promedio por local. Evidentemente existe una generalización muy importante en este indicador ya que el promedio de bultos despachados por local sería una medida ideal. Existe un componente muy fuerte en los meses iniciales que responde a la apertura y estabilización del centro 4.



En este centro 2, los volúmenes de entrega promedio comienzan a mejorar a partir del mes de febrero, luego de una gran depresión en el mes de enero. A causa de viajes con muy poca mercadería y eventualidades.

6.3. División de servicios

6.3.1. Tiempo de entrega promedio

El tiempo de entrega promedio es un medidor del tiempo entre que se comienza la confección de un pedido determinado, hasta que la boca o punto de venta confirma la llegada del mismo, puede ser un importante parámetro para los tiempos de preparación de los centros de distribución;

$$\text{Tiempo de Entrega Promedio (Tep)} = \text{Fecha Conf.} - \text{Fecha Armado}$$

También existe el tiempo completo de entrega promedio, este es un parámetro ideal para medir el nivel de servicios en tiempos desde cada centro a cada local, ya que va desde que sale el pedido de la boca, hasta que llega y se confirma.

$$\text{Tiempo completo de Entrega Promedio (Tcep)} = \text{Fecha Conf.} - \text{Fecha Pedido}$$

Este par de indicadores son muy similares en su esencia, difieren en la fecha a partir de la cuál se toma el estado del pedido. El *primer caso* es un ratio que mide la rapidez en “días” desde que el depósito imprime el pedido y lo arma (Fch Armado), hasta que lo confirma el punto de venta (Fch Conf) una vez controlado e incorporado al stock del mismo. Está más bien relacionado con la velocidad del Centro de distribución en hacer llegar el pedido a cada boca una vez que se tiene en mano para su ejecución. El *segundo caso*, es el tiempo completo que tiene que prever cada local entre que hace su pedido (Fch Pedido) hasta que llega a su poder y lo confirma (Fch Conf.). Se toman como ejemplo los centros 1, 3 y 4 para el primer caso.

La siguiente tabla muestra el tiempo promedio de entrega a las distintas bocas en el lapso de pedidos realizados en dos semanas de Agosto⁵⁷.

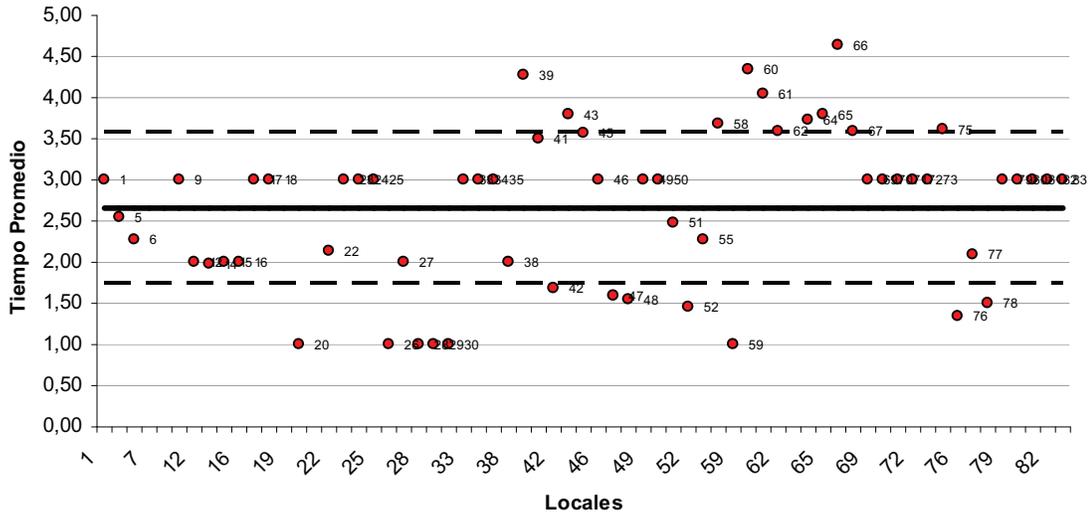
⁵⁷ Volumen de información muy grande para tomar más tiempo para el ejemplo de cómo funciona el ratio.

Tabla 18. Tiempo de entrega promedio en días

Promedio en días	
Local	Centros 1, 3 y 4
1	3,00
5	2,54
6	2,28
9	3,00
12	2,00
14	1,97
15	2,00
16	2,00
17	3,00
18	3,00
20	1,00
22	2,13
23	3,00
24	3,00
25	3,00
26	1,00
27	2,00
28	1,00
29	1,00
30	1,00
33	3,00
34	3,00
35	3,00
38	2,00
39	4,28
41	3,50
42	1,67
43	3,80
45	3,57
46	3,00
47	1,59
48	1,54
49	3,00
50	3,00
51	2,48
52	1,46
55	2,27
58	3,69
59	1,00
60	4,33
61	4,03
62	3,58
64	3,72
65	3,80
66	4,64
67	3,59
69	3,00
70	3,00
71	3,00
72	3,00
73	3,00
75	3,62
76	1,34
77	2,09
78	1,50
79	3,00
80	3,00
81	3,00
82	3,00
83	3,00

Fuente: Elaboración propia

Tiempo de entrega promedio



Los límites de control hallados de la siguiente forma:

Tiempo promedio de entrega = 2,67 días

Desvío Tiempo promedio de entrega = 0,928 días

Límite de control superior = 2,67 días + 0,928 días = 3,60 días

Límite de control inferior = 2,67 días – 0,928 días = 1,73 días

Es importante destacar que si bien un pedido que demore menos en ser entregado no debiera de ser preocupante, lo ideal es cumplir con un rango, por ejemplo, de entre 2 y 3 días para lograr organizar la recepción de los pedidos en los puntos de venta. El gráfico muestra que existen casos por encima de la banda superior como por ejemplo los locales: 39, 43, 58, 60, 61, etc., pero también se dan muchos casos por debajo de la banda inferior como los locales: 20, 59, 52, 48, etc., de todas formas el mayor porcentaje se sitúa dentro de las bandas. De esta manera se obtiene un indicador que organiza los horarios de planificación de

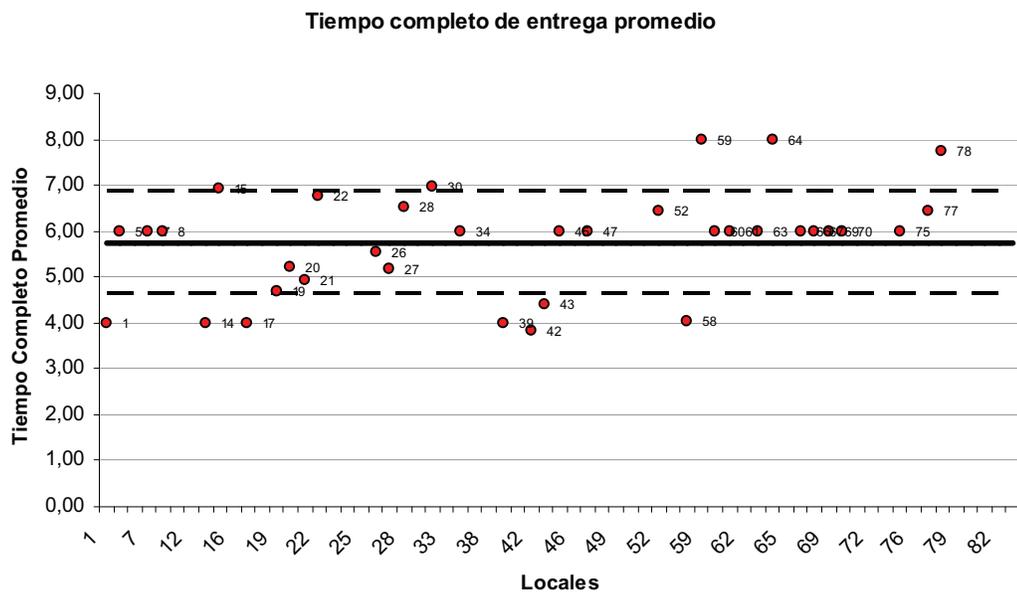
trabajos de armado de pedidos como así también de carga de mercaderías hacia las bocas.

Tabla 19. Tiempo completo de entrega promedio en días

Tiempo completo de entrega promedio	
Local	Centro 2
1	4,00
5	6,00
7	6,00
8	6,00
14	4,00
15	6,94
17	4,00
19	4,69
20	5,23
21	4,91
22	6,78
26	5,53
27	5,16
28	6,53
30	6,98
34	6,00
39	4,00
42	3,84
43	4,41
45	6,00
47	6,00
52	6,42
58	4,03
59	8,00
60	6,00
61	6,00
63	6,00
64	8,00
66	6,00
67	6,00
69	6,00
70	6,00
75	6,00
77	6,42
78	7,75

Fuente: Elaboración propia

El caso del centro 2 en el ejemplo del tiempo completo de entrega promedio, muestra un tiempo más prolongado desde que el pedido se realiza partiendo de la boca mediante el sistema informático de pedidos, hasta que el centro de distribución lo recepciona, imprime, ejecuta y envía. Teniendo como promedio unos 5,75 días con una banda que va desde un mínimo de 4,63 y un máximo de 6,89, hay que tener en cuenta el momento en que fue tomada la información, mes de agosto, por lo general no existen urgencias en las ventas de artículos de hogar. En los meses de Diciembre o Julio con el cobro de los SAC (Sueldo Anual Complementario), las urgencias son distintas y seguramente cambiantes los tiempos completos de entrega promedio. Estos meses se caracterizan por pedidos de ventas ya efectuadas, en cambio en el presente período de análisis se trata de pedidos de reposición para exhibición, con lo que evidentemente el grado de urgencia es totalmente distinto.



El hallazgo de medidas de tendencia central y dispersión, para ubicar las demoras promedio dentro de ellos, ayuda en la programación de tareas en los

centros como así también en la definición de las ventanas de espera de transportes a cargar pedidos ya preparados en los almacenes. Estos parámetros son de mucha importancia en la planificación conjunta con los locales, para los envíos de mercadería para beneficiarse mutuamente.

6.3.2. Nivel de servicio

Los indicadores de Nivel de servicio son muy importantes para la evaluación de los proveedores. En este caso no solo se evalúa el proveedor que entrega sus productos en particular, sino también el centro de distribución. Este que recibe la mercadería de los proveedores y la prepara para cada local, también puede tener errores en sus envíos. Los errores pueden ser debido a muchas razones, que el proveedor no entrega la mercadería, error en la preparación, fallas en el inventario del depósito, y muchas otras más. El servicio es un factor clave para el buen funcionamiento y competitividad de cualquier negocio. Este mide la eficiencia de la tarea encomendada. Por ejemplo, de la totalidad de los bultos ó cajas solicitadas por los locales, ¿cuántos se entregaron? y el otro ratio a tener en cuenta, de la totalidad de las referencias o productos distintos que se solicitaron al centro de distribución, ¿cuántas referencias se entregaron? De allí la confección de estos dos indicadores;

$$NSB = \frac{\text{Bultos entregados en período } t}{\text{Bultos pedidos en período } t}$$

Y

$$NSR = \frac{\text{Unidades entregadas en período } t}{\text{Unidades pedidas en período } t}$$

Volviendo al tema de no cumplir con lo solicitado; pueden ocurrir dos situaciones que bajen el nivel de servicio: la primera es que no pueda ser entregada la mercadería porque no hay stock a causa de quiebre (se puede atribuir al proveedor) y la segunda es que haya un error en la preparación del pedido (puede suceder en caso de almacenes muy saturados y desordenados, falta de personal, captura errónea de pedidos, etc.). Existen más casos en los que el nivel de servicio disminuye por errores en organización ó humanos.

Para la construcción de los datos ejemplo de estos indicadores la información es de Julio del año 2008. Esta información contiene por rubro⁵⁸, los bultos y referencias pedidas por todos los locales a cada centro durante ese lapso. La tabla siguiente es el resultado.

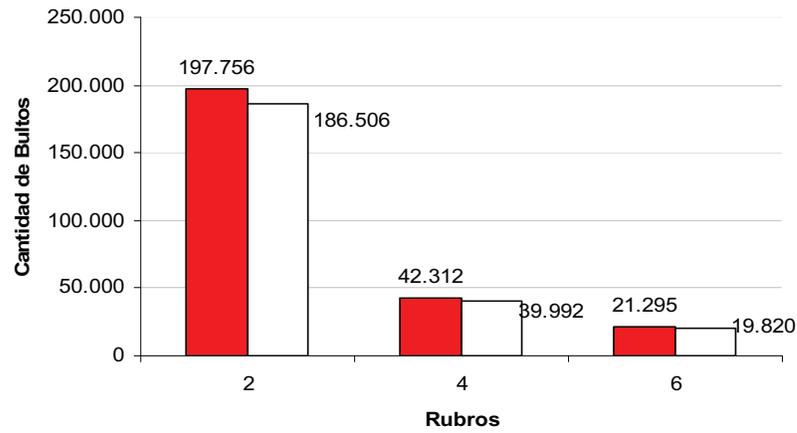
Tabla 20. Nivel de Servicio para Bultos y Nivel de Servicio para Referencias por rubro. Centro 2

Centro	2			Total General
	2	4	6	
Rubros				
Bultos Pedidos	197.756	42.312	21.295	261.363
Bultos Despachados	186.506	39.992	19.820	246.318
Nivel de SERVICIO 1 (NSB)	95%	96%	94%	95%
Referencias Pedidas	24.393	4.440	9.508	38.341
Referencias Despachadas	23.890	4.325	9.059	37.274
Nivel de SERVICIO 2 (NSU)	98%	98%	96%	97%

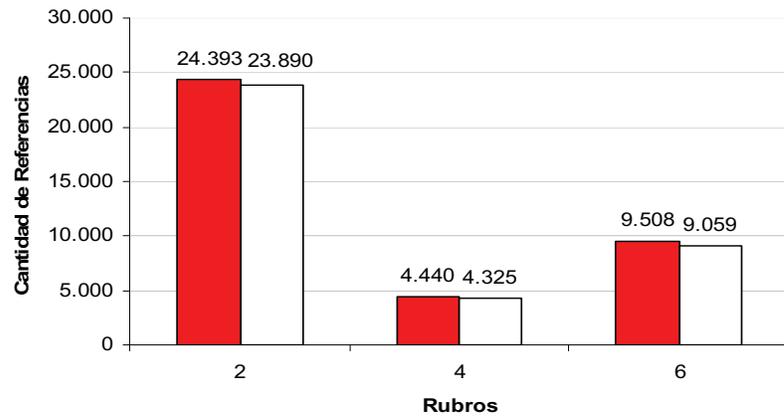
Fuente: Elaboración propia

⁵⁸ Presentados en página 79.

NSB Centro 2

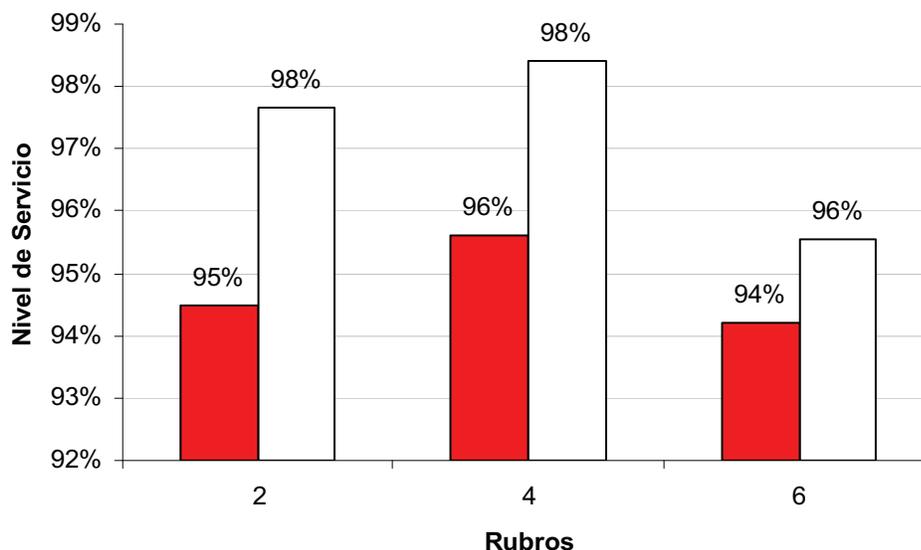


NSR Centro 2



Los ejemplos muestran, para cada rubro, los bultos pedidos contra los despachados en el primer gráfico; así como las referencias pedidas contra las despachadas en el segundo. Esto da una idea de los volúmenes de mercadería y cantidades de referencias manejadas en tan solo un mes por los locales y los almacenes.

NSB vs NSR Centro 2



Los niveles de servicio siempre superan el 90% de eficiencia, que en el caso de la cantidad de referencias manejadas es muy bueno. El mínimo nivel de eficiencia se da en el rubro 6 con un 94%, como decir que de 100 bultos que la cadena solicitó a este centro, siempre se entregaron 94 como mínimo.

A continuación el ejemplo de los tres centros 1, 3 y 4 conjuntamente. Se observa una disminución importante en los niveles de servicio, que por lo general no debiera ocurrir, pero tratándose del año 2008 (conflicto con el campo) los productos de consumo masivo escasearon en la medida que los productores empezaron a tener cada vez menos materia prima y en otros casos no se permitía su paso a través de la ruta. La realidad fue la implementación de cuotas⁵⁹ a los clientes, esto hizo que muchos se encontraran de pronto con problemas importantes de desabastecimiento.

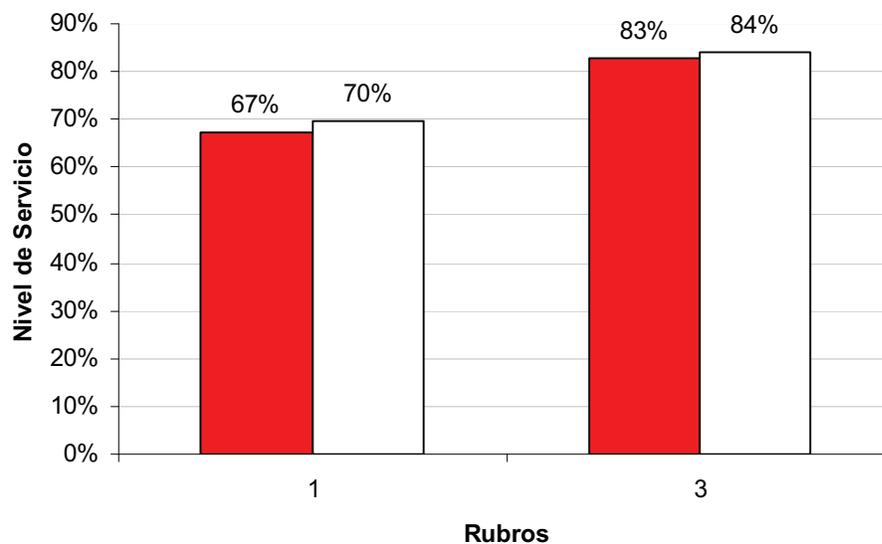
⁵⁹ Los proveedores regulan las entregas, en función del cliente que se trate. Para poder seguir entregando a la totalidad de los mismos

Tabla 21. NSB y NSR por rubro para el Centro 1

Centro	1, 3 y 4		Total General
	1	3	
Rubros			
Bultos Pedidos	604.284	149.886	754.170
Bultos Despachados	370.372	133.450	503.822
Nivel de SERVICIO 1 (NSB)	67%	83%	71%
Referencias Pedidas	222.666	58.212	280.878
Referencias Despachadas	155.037	51.279	206.316
Nivel de SERVICIO 2 (NSU)	70%	84%	73%

Fuente: Elaboración propia

NSB vs NSR Centro 1



Este último esquema muestra para los principales rubros los niveles de servicio obtenidos, época en la cuál una eficiencia de más del 70% en la entrega de mercadería por parte de los proveedores, era lo esperado. Estos indicadores muestran a simple vista como funciona nuestro sistema de abastecimiento.

La importancia de estos ratios es la medición constante del sistema de abastecimiento. El nivel de servicio, como se lo conciba, siempre es la medida de calidad del servicio principal que se ofrece. En este caso, cuál es el cumplimiento de las demandas de los clientes (las bocas).

6.3.3. Nivel de error en los envíos

En el anterior indicador se vio como se puede medir la eficiencia en función del cumplimiento de los requerimientos. Ahora se expone el siguiente ratio que determina el nivel de error en lo que se envía. (Lo que sobra y falta con respecto a lo solicitado).

$$NR = \frac{\text{Bultos sobrantes + faltantes}}{\text{Bultos remitidos}}$$

La tabla presentada a continuación, muestra la información que está disponible para el cálculo de este ratio. Sus campos son; el mes, el centro de análisis, el rubro, la unidades remitidas (que se enviaron), las unidades que se remitieron por error (la sumatoria de las faltantes y sobrantes), el nivel de error y su complemento, la efectividad.

Tabla 22. Efectividad en centros por rubros (%)

MesAño	Centro	Rubros	Unidades Remitidas	Unidades Erróneas	Error	Efectividad
12008	1	1	4.394.929	87.831	2,00%	98,00%
12008	1	2	30.492	1.289	4,23%	95,77%
12008	1	3	817.323	20.736	2,54%	97,46%
12008	2	1	92	23	25,00%	75,00%
12008	2	2	134.894	3.860	2,86%	97,14%
12008	2	3	2	0	0,00%	100,00%
12008	2	4	59.082	1.008	1,71%	98,29%
12008	2	6	24.732	426	1,72%	98,28%
12008	3	1	1.260.050	33.378	2,65%	97,35%
12008	3	2	921	2	0,22%	99,78%
12008	3	3	31.370	2.860	9,12%	90,88%
12008	3	4	2.351	0	0,00%	100,00%
12008	3	6	701	6	0,86%	99,14%
12008	4	1	172.474	1.369	0,79%	99,21%
12008	4	6	78	0	0,00%	100,00%
22008	1	1	4.026.474	144.434	3,59%	96,41%
22008	1	2	21.067	646	3,07%	96,93%
22008	1	3	657.723	21.603	3,28%	96,72%
22008	1	6	1	0	0,00%	100,00%
22008	2	1	12	50	416,67%	-316,67%
22008	2	2	63.149	3.354	5,31%	94,69%
22008	2	4	18.079	259	1,43%	98,57%
22008	2	6	19.530	349	1,79%	98,21%
22008	3	1	1.130.809	40.417	3,57%	96,43%
22008	3	2	978	159	16,26%	83,74%
22008	3	3	44.303	4.387	9,90%	90,10%
22008	3	4	811	0	0,00%	100,00%
22008	3	6	697	31	4,45%	95,55%
22008	4	1	778.776	23.200	2,98%	97,02%
32008	1	1	3.987.605	92.857	2,33%	97,67%
32008	1	2	24.710	6.186	25,03%	74,97%
32008	1	3	739.199	20.532	2,78%	97,22%
32008	2	1	3.000	1.447	48,23%	51,77%
32008	2	2	105.960	4.397	4,15%	95,85%
32008	2	4	28.907	648	2,24%	97,76%
32008	2	6	20.824	268	1,29%	98,71%
32008	3	1	1.068.559	13.992	1,31%	98,69%
32008	3	2	1.121	1	0,09%	99,91%
32008	3	3	40.097	1.561	3,89%	96,11%
32008	3	4	496	0	0,00%	100,00%
32008	3	6	635	4	0,63%	99,37%
32008	4	1	877.055	18.983	2,16%	97,84%
42008	1	1	4.582.850	88.476	1,93%	98,07%
42008	1	2	46.716	748	1,60%	98,40%
42008	1	3	807.230	12.785	1,58%	98,42%
42008	2	1	21	66	314,29%	-214,29%
42008	2	2	103.387	2.636	2,55%	97,45%
42008	2	4	40.369	731	1,81%	98,19%
42008	2	6	24.829	281	1,13%	98,87%
42008	3	1	1.075.421	12.559	1,17%	98,83%
42008	3	2	6.150	1	0,02%	99,98%
42008	3	3	34.688	1.747	5,04%	94,96%
42008	3	4	388	0	0,00%	100,00%
42008	3	6	674	12	1,78%	98,22%
42008	4	1	1.049.805	35.493	3,38%	96,62%
42008	4	6	140	0	0,00%	100,00%
52008	1	1	4.272.834	69.105	1,62%	98,38%
52008	1	2	38.201	1.421	3,72%	96,28%
52008	1	3	857.337	9.606	1,12%	98,88%
52008	1	4	2	0	0,00%	100,00%

**Tabla 22. Efectividad en centros por rubros (%).
Continuación**

MesAño	Centro	Rubros	Unidades Remitidas	Unidades Erróneas	Error	Efectividad
52008	2	1	6	54	900,00%	-800,00%
52008	2	2	99.236	1.747	1,76%	98,24%
52008	2	4	69.251	3.022	4,36%	95,64%
52008	2	6	28.242	334	1,18%	98,82%
52008	3	1	1.051.549	24.914	2,37%	97,63%
52008	3	2	1.269	15	1,18%	98,82%
52008	3	3	36.080	2.246	6,23%	93,77%
52008	3	4	611	220	36,01%	63,99%
52008	3	6	1.371	16	1,17%	98,83%
52008	4	1	1.605.009	50.260	3,13%	96,87%
52008	4	6	410	0	0,00%	100,00%
62008	1	1	3.443.928	57.237	1,66%	98,34%
62008	1	2	29.706	730	2,46%	97,54%
62008	1	3	645.655	9.322	1,44%	98,56%
62008	2	2	76.702	5.323	6,94%	93,06%
62008	2	4	55.834	2.488	4,46%	95,54%
62008	2	6	20.355	370	1,82%	98,18%
62008	3	1	893.509	25.386	2,84%	97,16%
62008	3	2	860	342	39,77%	60,23%
62008	3	3	42.983	2.926	6,81%	93,19%
62008	3	6	1.172	9	0,77%	99,23%
62008	4	1	1.781.426	36.101	2,03%	97,97%
62008	4	2	139	4	2,88%	97,12%
62008	4	6	245	0	0,00%	100,00%
72008	1	1	3.736.306	51.110	1,37%	98,63%
72008	1	2	47.991	685	1,43%	98,57%
72008	1	3	881.696	10.558	1,20%	98,80%
72008	2	1	48	44	91,67%	8,33%
72008	2	2	113.159	4.444	3,93%	96,07%
72008	2	4	39.076	3.146	8,05%	91,95%
72008	2	6	19.198	262	1,36%	98,64%
72008	3	1	1.186.299	26.735	2,25%	97,75%
72008	3	2	604	0	0,00%	100,00%
72008	3	3	37.548	2.683	7,15%	92,85%
72008	3	6	523	8	1,53%	98,47%
72008	4	1	2.079.268	43.122	2,07%	97,93%
72008	4	2	12	0	0,00%	100,00%
72008	4	6	167	2	1,20%	98,80%

Fuente: Consultas almacenadas "La Cadena"

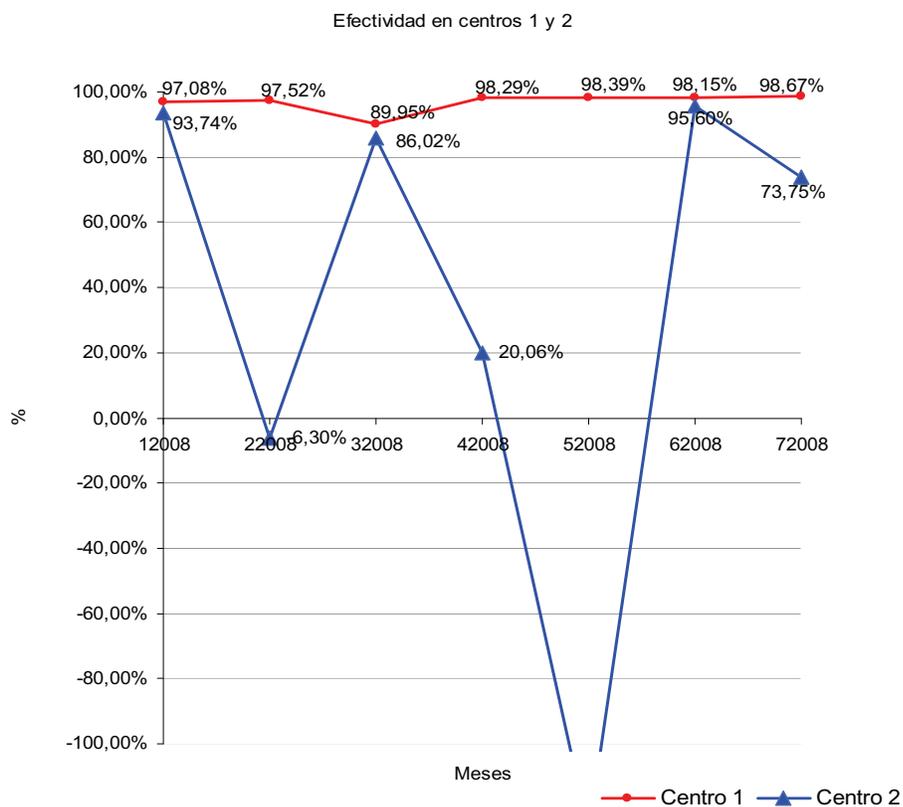
Unificar ciertos datos sin perder la información de base es muy útil para generalizar los problemas. A continuación se muestra una forma general de observar tanto los promedios de error como su complemento.

Tabla 23. Error y efectividad por centros (%)

Centro	Datos	MesAño							Total general
		12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	
1	Promedio de Error	2,92%	2,48%	10,05%	1,71%	1,61%	1,85%	1,33%	3,04%
	Promedio de Efectividad	97,08%	97,52%	89,95%	98,29%	98,39%	98,15%	98,67%	96,96%
2	Promedio de Error	6,26%	106,30%	13,98%	79,94%	226,83%	4,40%	26,25%	66,35%
	Promedio de Efectividad	93,74%	-6,30%	86,02%	20,06%	-126,83%	95,60%	73,75%	33,65%
3	Promedio de Error	2,57%	6,84%	1,18%	1,60%	9,39%	12,55%	2,73%	5,12%
	Promedio de Efectividad	97,43%	93,16%	98,82%	98,40%	90,61%	87,45%	97,27%	94,88%
4	Promedio de Error	0,40%	2,98%	2,16%	1,69%	1,57%	1,63%	1,09%	1,47%
	Promedio de Efectividad	99,60%	97,02%	97,84%	98,31%	98,43%	98,37%	98,91%	98,53%
Total Promedio de Error		3,58%	33,74%	7,24%	24,02%	64,26%	5,68%	8,80%	21,61%
Total Promedio de Efectividad		96,42%	66,26%	92,76%	75,98%	35,74%	94,32%	91,20%	78,39%

Fuente: Elaboración propia

Se agrupan los promedios de errores y efectividad para presentar una información más generalizada. Los límites de control para este caso supondrían trabajar con los parámetros generales promedio para los siete meses expuestos. Es decir, un promedio de efectividad de 80% por ejemplo y un error del 20%.



Se observan grandes accidentalidades en el centro 2, en los meses de Febrero, Abril y Mayo, por lo que no se utilizaron para calcular los parámetros de control.

La medición de los errores en los envíos, es muy importante para toda la cadena. Tanto para los centros de distribución, como para los locales, esto normalmente fuerza a realizar trabajos extras que no debieran hacerse, como por ejemplo los ajustes de inventario. Tener los parámetros para controlar este ratio se hace fundamental entonces, ya que aporta a seguir sumando eficiencia en los procesos.

6.3.4. Disponibilidad de productos

La disponibilidad de los productos (DP) la podemos representar por este ratio, nos dará en % la eficiencia general de entrega de los proveedores en los centros de distribución. Como en el caso del inciso 5.3.2, se analizaba la entrega de los centros a los locales, la disponibilidad de productos se verá reflejada en cada centro, por la eficiencia en la entrega que cada proveedor tenga. A mayor eficiencia de proveedores (mayor cumplimiento en las entregas), mayor será la disponibilidad de productos en stock para los locales. La fórmula para el cálculo del ratio es la siguiente;

$$DP = \frac{\text{Bultos pedidos a proveedor en período } t}{\text{Bultos entregados por proveedor en período } t}$$

Como la de eficiencia hacia los locales, pero en este caso midiendo la eficiencia de los proveedores. La tabla siguiente muestra algunos proveedores del centro de distribución 1 con la evolución mensual del nivel de servicio.

Tabla 24. Nivel de servicio por proveedor Centro 1 (%)

% Nivel de Servicio Proveedor	Centro	MesAño							Total general
		12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	
AACHEN S.A.C.I PP	1	54%	0%	0%				0%	27%
ACEITERA GENERAL DEHEZA S.A.	1	96%	100%	80%	86%	71%	60%	100%	87%
ADIAL S.A.	1	0%		72%	100%			125%	85%
ADVANCED ORGANIC MATERIALS S.A.	1	100%	100%	100%		67%	0%		71%
AEROFARMA LABORATORIOS S.A.	1	111%	75%	69%	88%	47%	0%		68%
AEROFARMA PP	1	40%	0%	100%	0%	50%	67%	96%	47%
AGRESTIS S.A.	1					100%			100%
AGRO ACEITUNERA S.A.	1	83%	46%	27%		11%		79%	54%
AGROINDUSTRIAS CIALPIL S.A.	1		0%		0%		50%		25%
AGUAS DANONE DE ARGENTINA S.A.	1		92%		0%	0%		94%	55%
AITOR IDER BALBO S.A.A.C.I.	1		69%	62%	69%	92%	93%		73%
ALACOR S.A.	1		0%		0%				0%
ALACOR S.A. PP	1					93%	0%	80%	64%
ALCOFRAC S.A.	1	100%	100%	0%	100%	100%	100%		75%
ALG.ACONCAGUA PP	1				95%	100%			95%
ALICA S.A.	1	100%	94%	100%	100%	100%	76%	100%	94%
ALIM.GRANIX DE LA ASOC.ARG.ADVEN.7MO.DIA	1			100%		48%			49%
AMERIKA 2001 S.A.	1	0%	100%	90%	103%	125%	87%	0%	68%
ANA HERNANDEZ PRODUCTOS ALIMENTICIOS SRL	1			30%	100%				33%
ARAUJO PRIMER PP	1	100%	83%	96%	100%	0%	50%		70%
ARCOR S.A.I.C.	1	91%	73%	0%	77%	86%	69%	73%	74%
ARVIN S.A.	1	100%	100%	0%	50%				53%
ATILES S.A.	1		0%						0%
AUGUSTO ZINGARETTI E HIJOS S.A.	1	100%			80%				90%
AUTOSERVICIO MAYORISTA DIARCO S.A.	1					14%	100%		28%
B.G.H. S.A.	1					100%			100%
BAGLEY ARGENTINA S.A.	1	75%	59%	85%	77%	64%	41%	48%	61%

Fuente: Elaboración propia

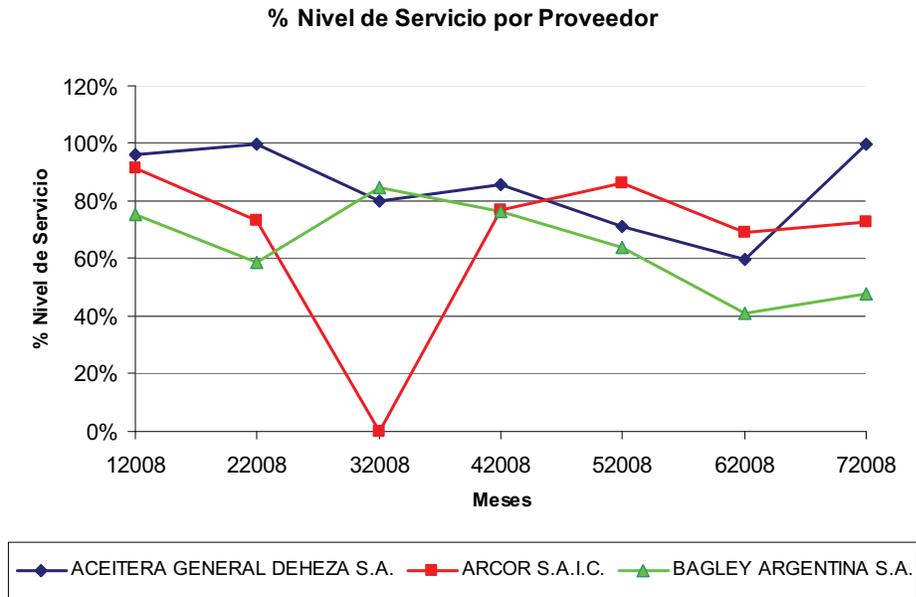
En el cuadro es mostrada la utilidad del indicador con la observación de solo algunos de los proveedores (orden alfabético) que entregan en el centro 1. La

eficiencia se obtiene de la expresión inicial para el cálculo del ratio, y refleja el porcentaje de entregas con respecto a los pedidos, una forma de poder apreciar la disponibilidad de productos.

Comenzando el análisis por proveedor, ACEITERA GENERAL DEHEZA S.A., alcanza un nivel de servicio promedio de un 87% a lo largo de todo el tiempo (t). Alcanzando la máxima tasa de servicio en los meses de Febrero y Julio y la mínima con un 71% de entregas en el mes de Mayo. Pasando al siguiente, ARCOR S.A.I.C., tiene una eficiencia total en los meses estudiados de 74% respondiendo a una entrega “cortada” ó un error en la toma de datos en el mes de Abril. Mostrando eficiencias de entre el 73 y el 91% para los primeros siete meses. Y por último, una empresa del mismo grupo, BAGLEY ARGENTINA S.A., muestra un 61% general, mostrando eficiencias de entre el 41 y el 85% durante t.

El análisis proveedor por proveedor y centro por centro puede ser interminable de no tener un sistema que conduzca a la generación de alarmas con los proveedores que vienen “cayendo” en su nivel de servicio. Esto es a lo que apunta este indicador, la disponibilidad de producto debe ser controlada mediante la detección de los quiebres que se van produciendo. El nivel de servicio en entregas de proveedor es una de las modalidades para el análisis. Se hará necesario este seguimiento para tomara ciertas acciones correctivas. A modo de ejemplo: discontinuar un producto que no está siendo entregado, instar al proveedor a entregar el producto, pedir en las cantidades que el proveedor está dispuesto a entregar, y muchas otras formas de disminuir la falta de artículos que serán buscados por los clientes en la góndola.

La confección de las tablas y acumulación de información, lleva algún tiempo y como puede ser observado proporciona información del pasado, de todos modos es muy rica a la hora de poder diagnosticar una situación actual previendo situaciones futuras.



A modo de conclusión, el gráfico muestra lo comentado anteriormente en la comparación del ratio para cada uno de los proveedores tomados. Contar con análisis exhaustivo por proveedor es de mucha ayuda a la hora de tomar decisiones de inventario. Conjuntamente con el proveedor y en función de sus números⁶⁰, se pueden coordinar; días de pedido, stocks de seguridad, revisión de referencias discontinuadas, etc., muchas son las ventajas de la buena información a la hora de la gestión de stocks. En este caso la disponibilidad de productos va de la mano con la eficiencia de proveedores en los centros de distribución.

⁶⁰ Nivel de servicio y otros indicadores que reflejen el desempeño del proveedor.

6.4. División de almacenaje

Esta división con sus ratios, será la encargada de medir el orden, organización y hasta grado de complejidad en la operatoria del depósito.

6.4.1. Accesibilidad

$$RA = \frac{\text{Cantidad de pallets almacenados en el período } t}{\text{Cantidad de SKU en el período } t}$$

Es un indicador que muestra el grado de complejidad en la operación de recepción, almacenaje, picking⁶¹, control de inventarios etc. Cuanto menor es el índice mayor es la complejidad en las operaciones mencionadas, ya que demuestra gran diversidad en los productos que pueden ser almacenados en un solo pallet⁶².

Se presenta la siguiente tabla, con los movimientos de referencias durante un período t en cada centro, con la estimación de la cantidad de pallets circulante en ese mismo período.

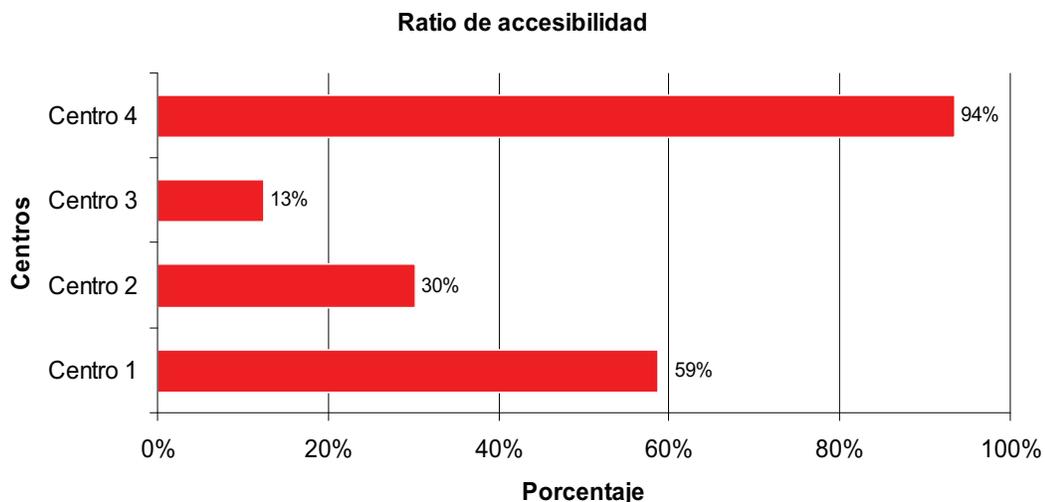
Tabla 25. Ratio de accesibilidad (Pallet/Sku)

	Centro 1	Centro 2	Centro 3	Centro 4
Estimación de Cantidad de Pallets en periodo t	2.500	1.800	100	750
Cantidad de Sku en periodo t	4.255	5.957	798	802
RA (Accesibilidad)	0,59	0,30	0,13	0,94

Fuente: Elaboración propia

⁶¹ Se denomina así en el campo de la Logística al proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. En general cuando se recoge material abriendo una unidad de empaquetado. Puede ser un picking de unidades cuando se extraen productos unitarios de una caja, o un picking de cajas, cuando se recogen cajas de una paleta o de un contenedor. <http://es.wikipedia.org/wiki/Picking>

⁶² Plataforma o bandeja construida de tablas, donde se apila la carga que posteriormente se habrá de transportar. Su objeto primordial es facilitar la agrupación de cargas fraccionadas y su correspondiente manipulación y estiba. <http://www.definicionlegal.com/definicionde/Pallet.htm>



El centro 1 con un índice de 59% (0,59), indica que ese es el porcentaje de referencias son las que estarían palletizadas, complementariamente el 41% restante a granel⁶³. Esto evidencia una complejidad media a la hora de realizar los procesos internos del almacén, ya que los envíos palletizados para locales grandes o bien productos con muy alta rotación se tornan más fáciles, seguros y cómodos. El centro 2, muestra un 30% de referencias en promedio palletizadas. Esto es debido a que como se trata de artículos para el hogar en mayor proporción, artículos de bazar y librería, prácticamente ninguno se transporta palletizado y mucho menos mono-producto. El pickeo se denomina intensivo en muchos de los sectores de este depósito, debido justamente a la categoría de estos artículos. El centro 3, que trabaja bajo la modalidad de crossdocking, no almacena mercadería y su operación es llegada de productos, la desconsolidación de estos y repartidos entre sucursales, en muy pocos casos se almacenan productos palletizados. El centro 4, almacén que se abre para grandes proveedores, básicamente de bebidas, muestra que su trabajo está siendo en

⁶³ Voz utilizada en este caso, para describir productos que en los distintos armados de pedido, quedan sin poder ocupar un pallet completo por lo que sus cajas o bultos quedan sueltos.

función de lo que se pretendía. Los proveedores de bebidas en su gran mayoría, entregan sus productos palletizados, si observamos el indicador de 94%, significa que solo un 6% de mercadería es manejada sin palletizar, objetivo principal de este centro, ya que el desarmado de ballets para con los productos de diferentes pallets, abastecer sucursales más pequeñas, es lo que muchas veces demora las operatorias.

Este indicador es un buen parámetro diario de la complejidad de las operatorias de cada centro. En consumo masivo y con una variedad importante en los m² de los locales de venta es muy difícil operar con envíos de mercadería mono-producto palletizadas. Esto último significaría un ahorro de tiempos en la confección de los pedidos y conllevaría también mayor exactitud. Es por eso que se recalca la utilización de este ratio y disminuirlo lo máximo posible, para así ayudar a las operatorias habituales de los centros de distribución.

6.4.2. Aprovechamiento de espacios

Es un indicador que señala como se aprovechan los m² dentro de los destinados en los centros de distribución para el almacenaje de mercadería.

$$RAE = \frac{\text{Cantidad de pallets a almacenar en período } t}{m^2}$$

Cuanto mayor sea este indicador mejor aprovechado están los espacios en los almacenes. Ya que nos indica por m² que cantidad de pallets almacenamos. Este ratio variara en función del tipo de estructura de almacenaje de los depósitos, de las maquinas apiladoras y en alguna medida, también del tipo de mercadería operada.

Se registra el área de almacenaje de cada uno de los centros y la cantidad de pallets a almacenar. Existe en función del tipo de estructura de almacenaje (*racks* penetrables, *racks* selectivos, cantilever, autoestibas) distintos niveles de estiba o apilamiento. El tipo de producto, la estiba pallet sobre pallet, es fundamental para determinar la cantidad que es posible apilar. No es lo mismo apilar pallets de azúcar que de fideos, en el primer caso logramos hasta 3 pallets en altura y en el segundo no más de 2 pallets, por la distinta contextura de los productos. Para ello es que en los siguientes datos se agregó una columna (la 3ra.) denominada “Estiba Promedio x Posición Pallet”, que es la estiba promedio por posición de pallet que permite el tipo de productos almacenados. Esto es indistintamente de que haya estructuras de estanterías o no, se tuvo en cuenta un promedio general.

Tabla 26. Ratio de aprovechamiento de espacio (Pallet/m²)

	Dimensión (M ²)	Dimensión destinada a almacenaje (M ²)	Estiba promedio por posición de pallet (Pallets)	Cantidad de Pallets	Posiciones reales (cantidad de pallet / Est. prom.)	Indicador de aprovechamiento de espacios
Centro 1	6.203	4.342	2	2.500	1.250	3,47
Centro 2	2.982	2.087	3	1.800	600	3,48
Centro 3	2.800	1.960	2	100	50	39,20
Centro 4	2.300	1.610	2	750	375	4,29

Fuente: Elaboración propia

En el centro 3, la medida resulta muy elevada debido al manejo de la modalidad cross-dock (sin stock), por lo que no se puede tomar como una medición relevante. Los restantes centros trabajan con un promedio de almacenamiento de entre 3,4 y 4,2 pallets por m², lo que indica el aprovechamiento de espacio actual. Este ratio es una medida de la eficiencia en el uso de los m2 disponibles para almacenar mercadería, teniendo un parámetro

ideal por centro de distribución, es de mucha utilidad para el control de la organización de los almacenes.

6.4.3. Diferencias de inventario

Este ratio determina que desvíos existen entre lo que se *tiene en existencia* ó *almacenado como stock* y lo que los sistemas registran *como inventario*.

$$DI = \frac{\text{UM sobrantes} - \text{UM faltantes}}{\text{Total de Inventario}}$$

. El conteo de mercadería en los centros de distribución para determinar diferencias de inventario, debe ser hecho diariamente, por rubro, por familia, por sectores etc., mediante métodos sistematizados que determinen aleatoriamente que mercadería contar cada día. Estas actividades de conteos periódicos no deben interferir con la operatoria habitual, pero tienen que ser realizadas por ser de mucha importancia para los inventarios globales (semestrales o anuales), debido a que los ajustes realizados diariamente en los distintos sectores, rubros o familias contadas, ayudan a realizar un inventario general más ordenadamente y con menos distorsiones. Con respecto al indicador, lo habitual es que la diferencia que se registre sea un porcentaje (UM unidades mínimas de conteo) ó una diferencia en pesos (\$).

La tabla siguiente muestra para los centros 1 y 2, las diferencias de inventarios por rubros analizados durante el inventario anual global realizado en uno de los últimos años. Se toma el valorizado únicamente, o sea la sumatoria de la mercadería expresada en su valor de costo en \$.

Tabla 27. Diferencias de Inventario Valorizados por rubro. Centro 1 y 2 (%)

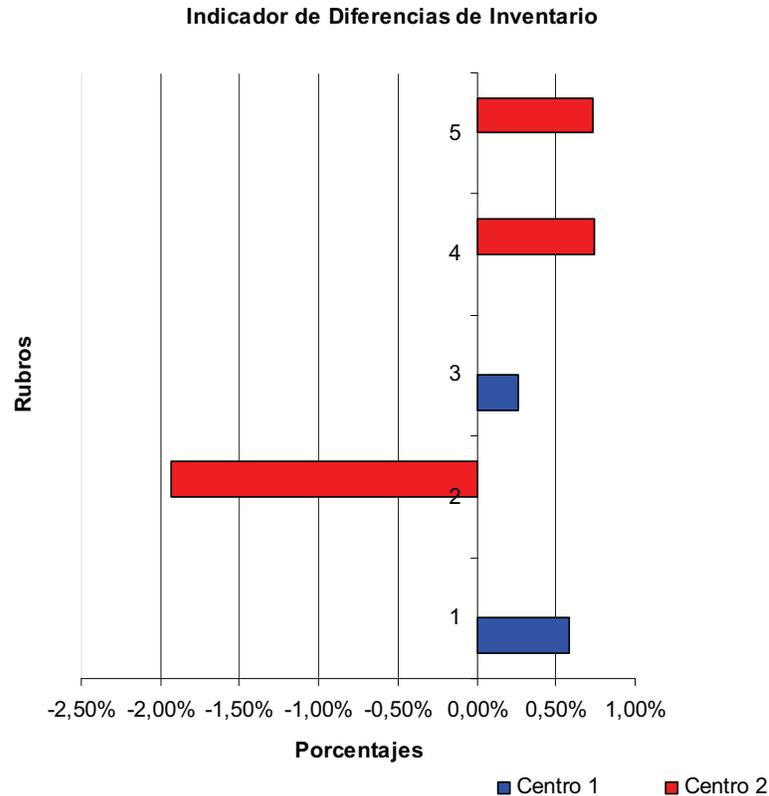
Centro	Datos	Rubros				
		1	2	3	4	6
1	Stock Valorizado	2.924.138		890.025		
	Inventario Valorizado	2.941.232		892.402		
	Diferencia (\$)	17.094		2.378		
	Desviación (%)	0,581%		0,266%		
2	Stock Valorizado		409.858		387.369	1.003.135
	Inventario Valorizado		402.104		390.277	1.010.589
	Diferencia (\$)		-7.754		2.907	7.454
	Desviación (%)		-1,928%		0,745%	0,738%

Fuente: Elaboración propia

Tomando el rubro 1, el sistema informático de control de stock del centro de distribución al día del inventario, arrojó un valorizado del stock en pesos (\$) de 2.924.138. Este “stock informático” en forma automática y con el movimiento del depósito, será el resultado de la siguiente expresión:

$$\sum_{sku=1}^{sku=n} \text{Sku's} \times \text{Costo unitario (\$)} = \text{Valorizado de Mercadería}$$

En forma paralela, se cuenta y valoriza el inventario físico, que da como resultado \$ 2.941.232. Una diferencia de \$ 17.094 positiva. Lo que registra que el inventario físico (contado) es mayor que el stock informático (en el sistema) medidos en pesos (\$). Esa proporción en más, la muestra el valor del índice, colocado en la tabla como “desviación” de 0,581%



Se observa las mínimas diferencias obtenidas en los rubros tomados por centro. La cultura de controlar stocks periódicamente, ayuda a que estas diferencias sean mínimas a la hora de los inventarios globales. Los parámetros manejados en desvíos o errores de inventario en consumo masivo, no deberán superar un +/- 2% en función de la experiencia de quien escribe.

El control de inventario es objeto de auditorias frecuentes, lo realiza el área de auditoria interna. Lo principal es tomar conciencia de la importancia de mantener el inventario acorde con lo que los sistemas de control de stock dicen. Los puntos de venta se ven seriamente perjudicados a causa de fallas en los inventarios, los pedidos se efectúan en base a los sistemas y muchas veces sucede que los productos físicamente no se encuentran como el sistema registra. Una de las

principales causas de rotura de stock en locales es la falla en sistemas de control de inventario tanto en centros de distribución como en las mismos locales de venta.

6.5. División de personal

Existen indicadores de administración de personal que reflejan el estado del capital más importante que tienen las organizaciones. En esta división se presentan algunos indicadores que miden mediante ratios; la proporción de horas extras con respecto a las normales, el clima laboral, la seguridad en el trabajo etc. Si bien toda compañía posee una gerencia de recursos humanos, también es necesario que cada área se ocupe particularmente de su personal. El trabajo de la gente en cualquier centro de distribución no es de lo más cómodo, es un trabajo muy dinámico y cargado muchas veces de stress por fueras de tiempo, por lo que el equipo debe estar muy unido y poseer el liderazgo necesario para llevar a cabo todas las tareas encomendadas con la mayor eficiencia posible.

6.5.1. Cargas extras

Es un indicador porcentual de las horas extras que se realizan con respecto a las horas comunes de personal. Es conveniente para cumplir con objetivos prefijados de cantidad de horas extras por período de tiempo, planificar dotación de personal, evaluar costos de contratación de eventuales y muchos otros análisis más. Muchas veces en logística, el apagar incendios es frecuente, la planificación anticipada de dotación, hará ahorrar muchos costos no solo de personal como en este caso, sino también de ineficiencias.

El ratio se presenta a continuación;

$$\text{Cargas extras} = \frac{\text{Horas extras}}{\text{Horas comunes}}$$

Para el centro 1 se analiza el período 2008, con los datos contenidos en la siguiente tabla:

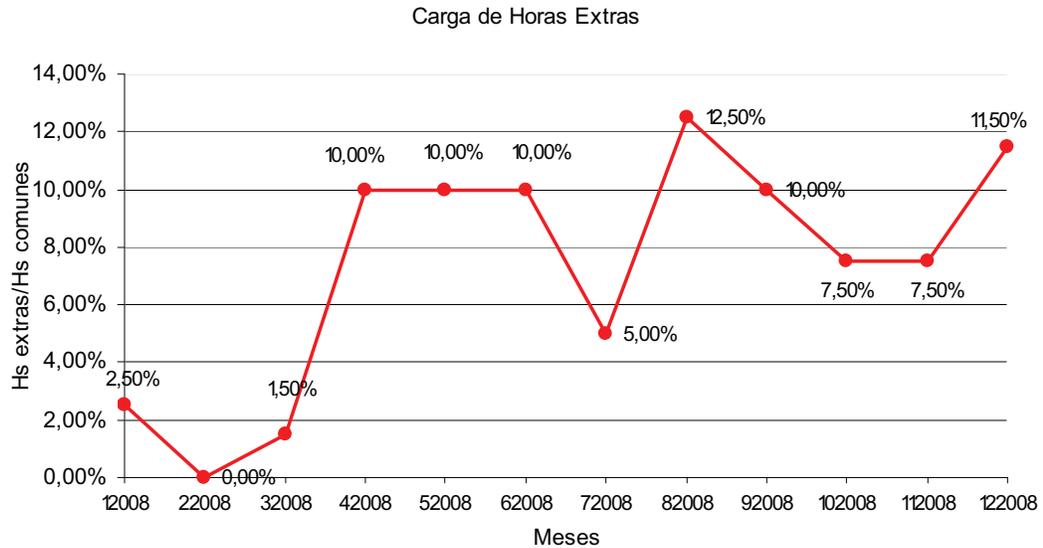
Tabla 28. Datos de horas trabajadas y extras para el centro 1.

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008
Personal (N)	65	67	70	70	75	75	75	75	75	75	75	75
Horas comunes	13.731	14.154	14.788	14.788	15.844	15.844	15.844	15.844	15.844	15.844	15.844	15.844
Horas extras	343	0	222	1479	1584	1584	792	1980	1584	1188	1188	1822
Carga extra	2,50%	0,00%	1,50%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%	12,50%	10,00%	7,50%	7,50%	11,50%

Fuente: Elaboración propia

Con la presentación de esta tabla se ejemplifica la utilización de este indicador. Se observa la cantidad de operarios para el centro durante cada uno de los meses del año pasado, siempre hablando de planta permanente. Las evoluciones en el número se deben exclusivamente a nuevas aperturas de bocas de comercialización (puntos de venta), por lo que se debió aumentar dotación para responder a estas nuevas demandas urgentes. El cálculo de horas comunes se hace sobre la base de un régimen de 50 horas semanales promedio por empleado multiplicado por la cantidad de semanas promedio mes (4,225 sem/mes). De esta forma se obtiene la cantidad de horas comunes trabajadas en este centro por mes. Las horas extras para este centro se presentan en la tercera fila.

El valor obtenido para cada mes del indicador en cuestión, se observa en la tabla en términos porcentuales. Si por ejemplo tomamos el mes 1 (enero), el 2,5% significa que por cada 100 hrs. comunes se hicieron 2,5 hrs. extras adicionales.



El tiempo extra, se paga en función de las horas y los turnos en que el operario trabaja. Todos los convenios de trabajo son distintos y particulares: Por ejemplo, se trabaja con una jornada de 9.00 hs. planificadas (de lunes a viernes) entre las 6.00 y las 21.00hs, toda hora que se haga por encima de esta planificación se pagará un 50% más que la hora común. El trabajo luego de las 21.00 y hasta las 6.00hs de la mañana del día siguiente, se pagará 100% más que la hora común. Los días sábados de 6.00 a 13.00 hs. al personal se la planificará una jornada de 4 hs efectivas, toda hora que supere esta planificación costará un 50% más que la hora común. A partir de las 13.00 hs. del día sábado y hasta las 6.00 hs. del día lunes, las horas que realice el personal costarán un 100% más que la hora común. Es importante por todo lo expuesto, una buena planificación de las demandas, ya que se podría incurrir en costos innecesarios.

Expuesto lo anterior entonces: el máximo de horas extras por centro será aquel que superado, es más económico contratar personal temporal. Este es un estudio

que se deberá realizar en profundidad, ya que muchas veces y en distintas épocas del año, son alternativas a tener en cuenta en función de los costos.

6.5.2. Ausentismo

Este indicador nos muestra el porcentaje de ausentismo durante un período t que se desee conocer.

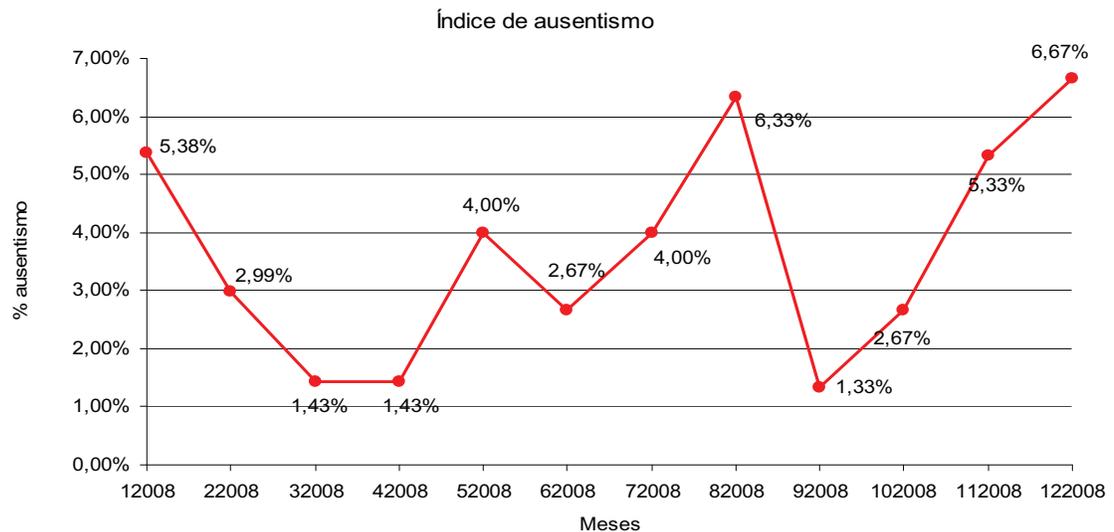
$$\text{Indice de Ausentismo} = \frac{\text{Total de día perdidos por ausentismo en t por 100}}{\text{Total de días trabajados en t}}$$

La tabla inferior muestra los días totales trabajados por mes, los días totales perdidos por ausentismo por mes y el índice obtenido.

Tabla 29. Datos de días trabajadas y de ausentismo por mes para el centro 1.

	12008	22008	32008	42008	52008	62008	72008	82008	92008	102008	112008	122008	Total 2008
Cantidad Operarios	65	67	70	70	75	75	75	75	75	75	75	75	872
Días trabajados por mes	1.922	1.982	2.070	2.070	2.218	2.218	2.218	2.218	2.218	2.218	2.218	2.218	25.789
Días de ausentismo por mes	104	59	30	30	89	59	89	140	30	59	118	148	954
Indice Ausentismo	5,38%	2,99%	1,43%	1,43%	4,00%	2,67%	4,00%	6,33%	1,33%	2,67%	5,33%	6,67%	3,70%

Fuente: Elaboración propia



El ausentismo es un mal de todos los tiempos. Refiere a las inasistencias de las personas al trabajo. En sentido amplio, es la suma de los períodos en los que las personas se retrasan o no asisten a sus puestos de trabajo. En todas las organizaciones, es un primer indicador “a mano”, el cual también guarda importantes datos para el que desee y sepa interpretarlos.

Según el estudio de C.J. Sternhagen las principales causas oficiales de ausentismo, o sea las que declaran las personas a la organización, son:

- Enfermedad comprobada
- Enfermedad no comprobada
- Razones familiares no comprobadas
- Demoras involuntarios por fuerzas mayores no comprobadas (tráfico, clima)
- Dificultad y problemas financieros no comprobados
- Problemas de transporte no comprobados

Pero... en un 85% el ausentismo responde a 3 causas “no oficiales”

- **Baja motivación** para trabajar
- Clima organizacional en **deterioro**
- **Falta de supervisión** mínima

Lauro Fontes en “*Absentismo: um desafio à produtividade*” sostiene que el ausentismo es causado por la organización. Es una señal de un **colectivo enfermo, mal herido**. A continuación algunas causas:

- Falta de liderazgo
- Carencia de visión

- Supervisión mínima deficiente
- Súper especialización de tareas
- Falta de motivación y estímulos
- Falta de reconocimiento
- Dirección ineficiente

Como se puede observar, ninguna causa se relaciona con las remuneraciones. Lamentablemente, un buen porcentaje de organizaciones están convencidas que las recompensas económicas son factores motivacionales estratégicos⁶⁴.

El ausentismo laboral más que un indicador, es un síntoma que revela no sólo problemas a nivel del empleado sino también evidencia problemas en el ámbito de la organización. Es un factor que es imposible de prever y genera muchas veces desconcierto ya que la planificación de las operaciones está en función de la disponibilidad de la mano de obra en la mayoría de los casos. Tener un ratio como este, poder diferenciarlo por centro de producción y atacar los problemas que lo elevan en forma individual, es primordial para conservar no solo la capacidad de trabajo sino el clima inter organizacional, factor principal en la eficiencia operativa.

A continuación se exponen dos últimos ratios, que habitualmente son gestionados por el área de Seguridad e Higiene laboral. Son de mucha importancia también a nivel de gerencia de logística. El tener la idea de probabilidad de accidentes en un centro de distribución, hace a tomar los recaudos necesarios para disminuirla al máximo.

⁶⁴ <http://www.telemprendedores.org/ausentismo-en-empresas-it-indicador-del-clima-organizacional/>

6.5.3. Índice de accidentabilidad

Para este indicador se acumula información de los primeros 7 meses del año 2008, en relación a la accidentabilidad que se produjo por centro. Asimismo, es recomendable llevar este tipo de indicadores periódicamente actualizados, como lo hacen en el área seguridad e higiene laboral.

$$\text{Accidentabilidad} = \frac{\text{Total de accidentes en período t por 100}}{\text{Total de trabajadores en período t}}$$

Tabla 30. Índice de accidentabilidad por centro (%)

Centro 1	4.44%
Centro 2	7.14%
Centro 3	0.00%
Centro 4	0.35%

Fuente: Base de datos de la cadena

Si se piensa en la proporción y su significado, se puede calcular lo siguiente:

$$4,44\% (\text{Accidentes Centro 1}) = \frac{X \text{ Total de accidentes en 7 meses}}{497 \text{ trabajadores en 7 meses}}$$

$$4,44\% (\text{Accidentes Centro 1}) \times 497 \text{ trabajadores en 7 meses} = 24 \text{ accidentes}$$

Si bien el 4,44% como ratio de accidentabilidad no parece demasiado, si observamos los números tenemos que un promedio de 3,5 personas se accidentaron por mes en el centro 1.

Por último, de los accidentes laborales se derivan pérdidas de días de trabajo, a causa de que la persona que se accidenta no concurre a trabajar hasta que se recupera ó hasta que la ART (Aseguradora de Riesgos del Trabajo) autoriza una

vez dado de alta. Este tipo de indicador o medida de pérdidas de días de trabajo causados por accidentes laborales se formula a continuación.

6.5.4. Ausentismo por accidentes

Este último índice se elabora con información que normalmente se obtiene del servicio médico laboral de la empresa o bien de la ART correspondiente. La principal medida de este ratio es cuántos días efectivos de trabajo se perdieron a causa de accidentes.

$$\text{AusAcc} = \frac{\text{Total de días perdidos por accidentes}}{\text{Total de días trabajados}}$$

Tabla 31. Índice de ausentismo por accidentes por centro. (%)

Centro 1	0.35%
Centro 2	0.08%
Centro 3	0.00%
Centro 4	0.00%

Fuente: Base de datos "La Cadena"

Tomando nuevamente el centro 1 para analizar este indicador;

$$0,35\% (\text{AusAcc Centro 1}) = \frac{X \text{ Total de días perdidos por accidentes en t}}{497 \text{ trabajador es en t} \times 24 \text{ días/mes}}$$

$$0,35\% (\text{AusAcc Centro 1}) \times 11.928 \text{ Días en t} = 41,74 \text{ Días perdidos por accidentes en t}$$

Un promedio de 1,7 días de recuperación por operario accidentado, lo que puede indicar a simple vista, que los sucesos producidos no revistieron mayor gravedad.

Es bueno considerar estos dos últimos ratios como valores dentro del tablero de información. En primer lugar porque se trata de los riesgos corridos por la

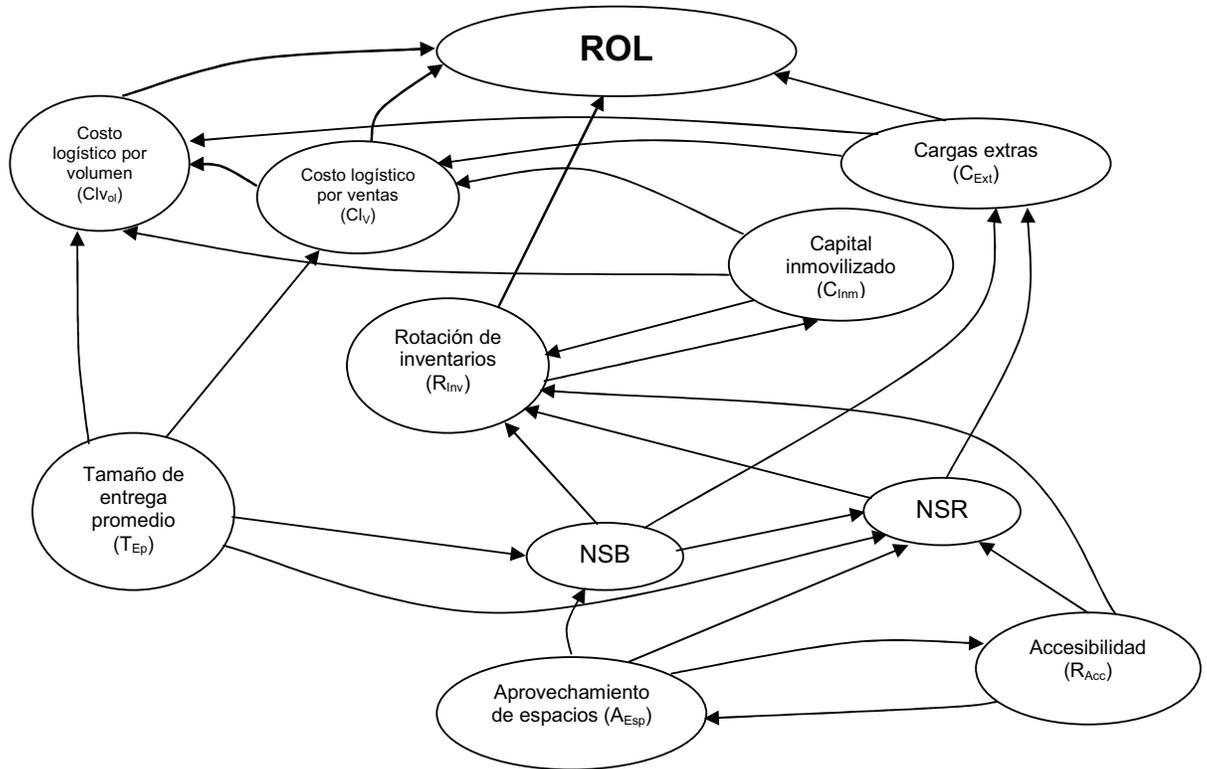
actividad logística y en segundo lugar porque la pérdida de días laborales por accidentes es irrecuperable, ya que los reemplazos nunca poseen la misma pericia que aquel que desempeña su actividad cotidianamente. Si bien el área Seguridad e Higiene de toda organización, en trabajo conjunto con la ART correspondiente y la supervisión de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, son los que analizan periódicamente estos índices y sus variaciones, la gestión del área de abastecimiento debe conocerlos para dar los aportes experimentados necesarios para la disminución gradual de estos eventos.

A lo largo del desarrollo de los indicadores sucesivos del área separados por divisiones, se concluyó con el objetivo general de cada uno de ellos. En función de esto, se hace necesario presentar a continuación un mapa conceptual del proceso que relacione los distintos ratios entre sí.

6.6. Mapa Conceptual

En el siguiente mapa conceptual se hace énfasis en un concepto general que es el “RENDIMIENTO OPERATIVO LOGÍSTICO (ROL)”. En la logística de toda empresa lo principal es maximizar el nivel de servicio a los clientes, minimizando los costos estructurales que brindan este servicio. El planteo de las divisiones funcionales del área logística, busca lograr que por medio de la gestión y el control de los parámetros más importantes del área, se cumpla este objetivo específico de la logística.

A continuación y mediante un mapa conceptual se presentan las interrelaciones de los indicadores para lograr este objetivo de rendimiento operativo de la logística.



Se presentan los principales indicadores de cada división analizada, sus interrelaciones y de que manera, directa o indirectamente, aportan a la mejora del rendimiento logístico.

Dentro de la **División de costos**, los ratios de *costo logístico por volumen* y *costo logístico por ventas* tienen un peso fundamental aquí, ya que se trata de lo que cuesta la logística de la compañía tanto por volumen distribuido o por \$ pesos de la facturación en ventas. Por ello influyen en forma directa en el rendimiento operativo

de la misma. Los indicadores de *Rotación de inventarios* y *Capital inmovilizado* se vinculan también directamente con el rendimiento, ya que la mediante su control se actúa sobre los inventarios. El costo financiero y estructural de tener grandes cantidades de mercadería almacenadas en los centros de distribución puede controlarse mediante parámetros objetivo, sin llegar a ninguno de los extremos tan temidos; “Quiebres de stock” ó “Sobre-stock”. Paralelamente y ligado a este, el índice de rotación de mercadería es una medida que aporta a evitar quiebres de stock y a la vez ofrecer un buen nivel de servicio. El tamaño promedio de las entregas, es un ratio que mide la eficiencia de las cargas distribuidas a través de los transportes. Aporta más bien a optimizar los ratios de costos logísticos y a través de este mejorar el rendimiento operativo del sector.

La **División de servicios** posee los indicadores esenciales de la operación logística, mediante los cuáles se mide la eficiencia del servicio ofrecido. El *nivel de servicio*, visto de cualquier perspectiva es un parámetro siempre útil para mantenerse competitivo.

La **División de almacenamiento**, presenta dos indicadores que también hacen una contribución importante a través de los niveles de servicio. El *Aprovechamiento de espacios* y la *Accesibilidad*, controlan un orden de lay outs dentro de los centros de distribución que apuntan a mejorar desde el nivel de procesos, las operatorias de armado de pedidos y despacho. Es a partir del nivel de servicios que se hace indispensable el seguimiento de estos dos parámetros, ya que en un almacén ordenado, con espacios bien aprovechados y accesibles, el cumplimiento de lo requerido por el cliente se hace menos dificultoso.

En la **División de personal**, la *carga de horas extras* se vincula en forma directa con el rendimiento logístico del sector. Los niveles de servicio se verán afectados ya que al generarse horas extras, es posible que el personal sea escaso o bien no tenga el rendimiento esperado. A partir de allí es como el aporte de horas extras impactan sobre los costos de la operación.

Finalmente, se expuso entonces como los indicadores se vinculan con el rendimiento logístico de la operación. Desde diferentes perspectivas y directa o indirectamente, los valores de los ratios van marcando como es el desempeño de la logística en la empresa.

6.7. El tablero de control

Durante el desarrollo de este documento se presentaron una serie de indicadores del área logística en divididos funcionalmente. Así es como la DIVISIÓN DE COSTOS conlleva en sí una serie de índices que parecieran ser los más relevantes para la gestión logística. Sin embargo, muy interesante fue mostrar como la consideración de algunos ratios utilizados para medir la calidad del servicio y agrupados en la DIVISIÓN DE SERVICIOS, aportan en el mantenimiento del buen desempeño. La administración de los almacenes es de mucha importancia para poder responder en tiempo y forma a las demandas de los clientes, optimizando los recursos disponibles. Se agruparon entonces, los indicadores que miden la organización y la capacidad de respuesta, en la DIVISIÓN DE ALMACENAMIENTO. Finalmente la DIVISIÓN DE PERSONAL, agrupa índices que tratan de controlar las variables del ambiente laboral. Es que la calidad de los servicios y la mejora de las productividades individuales y conjuntas de la mano de obra disponible, se adquiere

mediante el compromiso de todos los integrantes de un plantel de trabajo desde el principal directivo hasta el empleado de menor jerarquía. Se tocó también el tema de la Seguridad e Higiene en el ámbito laboral, como hubo también índices que muestran ciertos grados de peligrosidad o accidentabilidad, se resaltó aquí la responsabilidad del área específica.

De esta manera es que se está en condiciones de presentar un modelo de Tablero de control, con sus divisiones funcionales, sus ratios por división, la metodología de cálculo, la unidad de medida y la frecuencia sugerida para el control de cada indicador.

División	Nombre del Indicador	Metodología de cálculo	Unidad de Medida	Frecuencia
Costos	Costo logístico por volumen	Costo logístico total / Volumen despachado total	\$/Bulto	Semanal
	Costo logístico por ventas	Costo logístico total / Facturación de la Cia.	%	Semanal
	Capital inmovilizado	Σ Sku x Costo Unitario	\$	Online
	Rotación de inventarios	Ventas promedio en t / Stock promedio en t	Veces en t	Diario
	Días de Stock	Stock promedio en t / Ventas promedio en t	Días	Diario
	Tamaño promedio de entregas	Bultos despachados en t / Cantidad de entregas en t	Bultos/Entrega	Semanal
	Tiempo de entrega promedio	Fecha Confirmación Local - Fecha de Armado Centro	Días	Semanal
Servicios	Tiempo completo de entrega promedio	Fecha Confirmación Local - Fecha de Pedido Local	Días	Semanal
	Nivel de Servicio Bultos	Bultos entregados en t / Bultos pedidos en t	%	Diario
	Nivel de Servicio Referencias	Referencias entregadas en t / Referencias pedidas en t	%	Diario
	Error en los envíos	Bultos sobrantes + faltantes / Bultos remitidos	%	Diario
	Disponibilidad de Producto	Bultos pedidos a proveedor en t / Bultos entregados por proveedor en t	%	Mensual
Almacenamiento	Accesibilidad	Pallet a almacenar en t / Cantidad de Sku en t	Pallet/Sku	Semanal
	Aprovechamiento de espacios	Pallet a almacenar en t / m ²	Pallet/m ²	Semanal
	Diferencias de inventario	UM Sobrantes - Um faltantes / total de inventario	Bultos ó \$	Semanal
	Carga horas extras	Horas extras / Horas comunes	%	Mensual
Personal	Ausentismo	Días perdidos por ausentismo en t / total de días trabajados	%	Semanal
	Accidentabilidad	Total de accidentes en t / total de trabajadores en t	%	Semanal
	Ausentismo por accidentes	Total de días perdidos por accidentes en t / total de días trabajados	%	Semanal

Los parámetros de control definidos durante el desarrollo del caso para los indicadores presentados, son un resultado de la historia y se determinan en función de “lo que venía pasando”. Es necesaria la comparación con otras compañías de

similares características y de buena gestión, para buscar siempre la excelencia. Mientras tanto los límites que se tomaron para cada caso seguramente llevaran no solo a mantener la franja en ciertos parámetros, sino a mejorarlos. Al tablero que se muestra enseguida, se le agregó el concepto de semaforización para cada indicador.

División	Nombre del Indicador	Metodología de cálculo	S/N	Atención	Defasaje
Costos	Costo logístico por volumen	Costo Logístico Total / Volumen despachado Total			
	Costo logístico por ventas	Costo Logístico Total / Facturación de la Cía.			
	Capital inmovilizado	Σ Sku x Costo Unitario			
	Rotación de inventarios	Ventas promedio en t / Stock promedio en t			
	Días de Stock	Stock promedio en t / Ventas promedio en t			
	Tamaño promedio de entregas	Bultos despachados en t / Cantidad de entregas en t			
Servicios	Tiempo de entrega promedio	Fecha Confirmación Local - Fecha de Armado Centro			
	Tiempo completo de entrega promedio	Fecha Confirmación Local - Fecha de Pedido Local			
	Nivel de Servicio Bultos	Bultos entregados en t / Bultos pedidos en t			
	Nivel de Servicio Referencias	Referencias entregadas en t / Referencias pedidas en t			
	Error en los envíos	Bultos sobrantes + faltantes / Bultos remitidos			
	Disponibilidad de Producto	Bultos pedidos a proveedor en t / Bultos entregados por proveedor en t			
Almac.	Accesibilidad	Pallet a almacenar en t / Cantidad de Sku en t			
	Aprovechamiento de espacios	Pallet a almacenar en t / m ²			
	Diferencias de inventario	UM Sobrantes - Um faltantes / total de inventario			
Personal	Carga horas extras	Horas extras / Horas comunes			
	Ausentismo	Días perdidos por ausentismo en t / total de días trabajados			
	Accidentalidad	Total de accidentes en t / total de trabajadores en t			
	Ausentismo por accidentes	Total de días perdidos por accidentes en t / total de días trabajados			

Teniendo en cuenta la frecuencia de revisión de cada uno, periódicamente se irán actualizando los tres diferentes estados posibles:

- *S/N, Sin Novedad:* Es el verde, el que indicaría que el valor del índice se encuentra dentro de la franja de tolerancia permitida.
- *Atención:* El amarillo es la señal de precaución, mediante alguna política de lectura de los gráficos se deberá indicar cuando esta luz se prenderá, lógicamente deberá ser antes de llegar a un defasaje mayor
- *Defasaje:* El color rojo es peligro, el defasaje está por encima de los valores que marcaron la franja del amarillo.

¿Cuál es el siguiente paso?, en el caso de que la luz sea verde, no se recomienda ninguna acción, en el caso de que sea amarilla es a criterio del encargado de monitoreo, el tipo de indicador, su relevancia y muchas variables más, ahora si la luz es roja, el procedimiento continuaría con la apertura a niveles más particulares del indicador que acusó problemas. A continuación se presenta la tabla correspondiente a la apertura de información de cada uno de los indicadores. Esto es, cada indicador tendrá sus componentes con los que se calcula, y esos componentes se desglosan en subcomponentes. A la hora de la investigación del porqué se producen los defasajes, esta apertura es fundamental realizarla para encontrar donde comienzan los inconvenientes;

INDICADOR	FORMULA	COMPONENTES	NIVEL 1	NIVEL 2
Costo logístico por volumen	Costo Logístico Total / Volumen despachado Total	Costo logístico total	Cmo	Ct Local 1 ... Ct Local 83
			Cf	
			Ct	
		Volumen despachado total	Volumen despachado Local 1	
			...	
			Volumen despachado Local 83	
Costo logístico por ventas	Costo Logístico Total / Facturación de la Cía.	Costo logístico total	Cmo	Local 1 ... Local 83
			Cf	
			Ct	
		Facturación de la Cía.	Facturación Local 1	
			...	
			Facturación Local 83	
Capital Inmovilizado	Σ (Sku x Costo Unitario)	Valorizado de Productos	Sku 1	
			...	
			Sku n	
Rotación de Inventarios (*)	Ventas promedio en t / Stock promedio en t	Ventas promedio en t	Ventas de Sku 1	
			...	
			Ventas de Sku n	
		Stock promedio en t	Stock de Sku 1	
			...	
			Stock de Sku n	

Tamaño promedio de entregas	Bultos despachados en t / Cantidad de entregas en t	Bultos despachados en t	Bultos despachados Local 1	
			...	
			Bultos despachados Local 83	
		Cantidad de entregas en t	Cantidad de entregas Local 1	
			...	
			Cantidad de entregas Local 83	

En este primer caso se expone la apertura máxima sugerida para los indicadores de la División de costos, es así como ante la necesidad de indagar en los componentes de un índice como es el de Rotación de inventarios, se puede llegar hasta el nivel de unidad mínima o Sku, tanto sea registrando ventas como stocks promedio. En los costos logísticos por volumen, el componente de costos de transporte puede abrirse hasta el nivel de costo de transporte centro ó local, lo que resulta de sumo interés para los análisis de recorridos.

Tiempo promedio de entrega	Fecha Conf Local - Fecha de Arm	Fecha de Conf Local	Fecha Conf Local 1	Fech Conf Pedido 1
		
			Fecha Conf Local 83	Fech Conf Pedido n
			...	Fech Conf Pedido ...
		Fecha de Arm	Fecha Arm Pedido Local 1	Fech Arm Pedido 1
		
			Fecha Arm Pedido Local 83	Fech Arm Pedido n
			...	Fech Arm Pedido ...
Tiempo completo de entrega promedio	Fecha Conf Local - Fecha de Ped Local	Fecha Conf Local	Fecha Conf Local 1	Fech Conf Pedido 1
		
			Fecha Conf Local 83	Fech Conf Pedido n
			...	Fech Conf Pedido ...
		Fecha de Ped Local	Fecha Ped Local 1	Fech Pedido 1
		
			Fecha Ped Local n	Fech Pedido n
			...	Fech Pedido ...

			Fecha Ped Local 83	Fech Pedido 1		
				...		
				Fech Pedido n		
Nivel de servicio Bultos	Bultos entregados en t / Bultos pedidos en t	Bultos entregados en t	Bultos entregados Local 1			
			...			
		Bultos entregados Local 83	Bultos pedidos Local 1			
		...				
Bultos pedidos en t	Bultos pedidos Local 83	Referencias entregados Local 1				
	...					
Nivel de servicio Referencias	Referencias entregadas en t / Referencias pedidas en t		Referencias entregados en t		Referencias entregados Local 83	
					...	
		Referencias pedidos en t	Referencias pedidos Local 1	Referencias pedidos Local 83		
			...			
Error en los envíos	Bultos sobrantes + faltantes / Bultos remitidos	Bultos sobrantes	Bultos sobrantes por Local 1		Sku sobrante 1	
			
			Bultos sobrantes por Local 83	Sku sobrante n		
			...	Sku sobrante ...		
		Bultos faltantes	Bultos sobrantes por Local 1	Sku sobrante 1		
				
			Bultos sobrantes por Local 83	Sku sobrante n		
			...	Sku sobrante ...		
Disponibilidad de producto	Bultos ped a prov en t / Bultos ent por prov en t	Bultos ped a prov en t	Cantidad Sku 1 pedida en bultos			
			...			
			Cantidad Sku n pedida en bultos			
		Bultos ent por prov en t	Cantidad Sku 1 pedida en bultos			
			...			
			Cantidad Sku n pedida en bultos			

En la División de servicios, si se toma por ejemplo la disponibilidad de producto como referencia para indagar en sus componentes, se puede llegar hasta el índice de eficiencia por producto y por proveedor de ser necesario para encontrar donde se está produciendo el problema. El Nivel de servicio general se puede

analizar por local, también los tiempos promedio de entregas, lleva la posibilidad que en caso de defasajes muy grandes llegar hasta esos puntos de particularidad.

Ratio de accesibilidad	Pallet a almacenar en t / Cantidad de Sku en t	Pallet a almacenar en t	
		Cantidad de Sku en t	Sku 1
			...
			Sku n
Ratio de Aprovechamiento de espacios	Pallet a almacenar en t / m2	Pallet a almacenar en t	
		m2 disponibles	Sector 1 en m2
			...
			Sector n en m2
Diferencias de inventario	UM Sobrantes - Um faltantes / total de inventario	Um Sobrantes	Sku sobrante 1
			...
			Sku sobrante n
		Um Faltantes	Sku faltante 1
			...
			Sku faltante n
		Total de inventario	Sku 1
Sku n			

Uno de los indicadores más relevantes de esta división, es el de diferencias de inventario. Así es que el nivel de apertura es total, a cantidad de unidades monetarias y físicas faltantes por referencia, valores con los que se particularizará donde se obtuvo el mayor faltante. Es fundamental en este tipo de casos la apertura a nivel de artículo, ya que la trazabilidad es total y seguramente se encontrará la causa de ese defasaje entre lo físico y lo del sistema.

Los indicadores de Accesibilidad y de Aprovechamiento de espacios, también tienen su nivel de apertura. En el primero de estos casos, se puede analizar por referencia el tipo de complejidad que posee. Es decir que grado de palletización tiene cada una de las referencias manejadas y sacar conclusiones al respecto de formas de almacenaje, transporte, recolección, estiba, etc. En el segundo caso, conclusiones

relacionadas con los sectores de almacenaje por centro y sus mejores aprovechamientos.

Carga horas extras	Horas extras / Horas comunes	Horas extras	Horas extras Empleado 1
			...
			Horas extras Empleado n
		Horas comunes	Horas comunes Empleado 1
			...
			Horas comunes Empleado n
Ausentismo	Días perd por ausent en t / total de días trabajados	Días perd por ausent en t	Días perd por ausent Empleado 1
			...
			Días perd por ausent Empleado n
		Total de días trabajados	Días trabajados por Empleado 1
			...
			Días trabajados por Empleado n
Accidentabilidad	Total de accidentes en t / total de trabajadores en t	Total de accidentes en t	Total accidentes empleado 1
			...
			Total accidentes empleado n
		Total de trabajadores en t	Empleado 1
			...
			Empleado n
Ausentismo por accidentes	Total de días perd por acc en t / total de días trabajados	Total de días perd por acc en t	Días perd por acc trabajador 1
			...
			Días perd por acc trabajador n
		Total de días trabajados	Días trabajados por Empleado 1
			...
			Días trabajados por Empleado n

La apertura de estos indicadores ofrece plena capacidad de individualización de problemáticas, aportando en forma concreta a la solución o mitigación de los causantes de estos problemas.

Con la exposición de los distintos indicadores y los niveles de apertura de sus componentes en este tablero de control, se concluye con este capítulo. En el cuál se logran los objetivos planteados en la tesis. De desarrollar una serie de indicadores divididos funcionalmente y ejemplificados con datos reales, que combinados en un tablero de control, sirvan como herramienta de gestión en el área de logística.

CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES

7.1. Comentarios y conclusiones finales

El trabajo ha repasado el estado actual de la investigación académica en términos de logística aplicada. En este sentido, se demostró la necesidad de enfrentar directamente los problemas de eficiencia del área de cadena de suministro en la empresa. Se concentraron los esfuerzos en la aplicación de un Tablero de control específico (abastecimiento en cadena de supermercados).

Durante el desarrollo del trabajo se destaca la aplicación de esta herramienta de control, con ejemplos oportunos y en cada caso. Remarcando de esta forma la *propiedad de los indicadores para reflejar situaciones*, como por ejemplo la rotación de inventarios que tiene una familia de licores comparada con la de una familia de azúcares ó los niveles de servicios por centro y proveedor, con las comparativas prácticas entre Arcor, Bagley y Aceitera General Deheza S.A., entre otros. Las formas de agrupación, el significado de su valor final y las sugerencias para su control en el tiempo, también se exponen. Se presentó la *instantaneidad de medición ó frecuencia* con la que se debería registrar el estado de cada indicador. Es el ejemplo del stock actual de mercadería valorizada en un centro, que se medirá online, a diferencia de un índice de nivel de servicios, que se tendrá que controlar al menos en forma semanal para lograr comparativas útiles.

Finalmente, se destaca la importancia del *control y difusión de la información entre los responsables de mejora de los procesos*. Ya que el éxito en el diseño de un Tablero de control, se basa en la oportunidad con que se registran ratios o índices

que indican defasajes y la prontitud con la que se puede analizar estos, para la corrección de la fuente del problema.

No obstante, todos los índices presentados son de carácter cuantitativo, el uso de las herramientas aportadas por la lógica borrosa (como por ejemplo los intervalos de confianza y las variables lingüísticas fundadas en la opinión de expertos), no sólo permite realizar mediciones de variables cualitativas, sino también hacer operaciones con ellas. Asimismo, al cuantificar variables cualitativas se abrirán los caminos para analizar factores de diverso origen, e incluso poder operar entre ellas. Trabajos posteriores podrían consistir entonces, en la aplicación de indicadores dinámicos que puedan ser adaptados a las circunstancias. El “aprendizaje” puede resultar una forma de lograrlo. Este “aprendizaje” podría estar basado en la utilización de redes neuronales para el cálculo de indicadores, las cuales “aprenden” de los valores ocurridos y procesados agregadamente en grandes bases de datos (Datawarehousing), de los cuales se puede disponer en cualquier organización moderna o como se ha visto en una cadena de supermercados.

Como parte inseparable del costo empresario, el costo logístico debe ser gestionado eficientemente para la obtención de mayores beneficios. El tablero de control presentado en esta tesis demuestra que; la consolidación, comparación y resumen de información, es fundamental para la toma de decisiones que mejoren la eficiencia en la gestión logística.

Bibliografía utilizada

- AGUILAR, J.A. SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS LOGÍSTICOS. Logis. Editorial Book, Barcelona, España, 2001.
- ARAPÉ, JESÚS. EL BALANCED SCORECARD, LOS SISTEMAS DE MEDIDAS BLANDAS Y LA CALIDAD TOTAL. Editorial Strategos. 1999
- ARBONES MALISANI, A. Eduardo. LOGÍSTICA EMPRESARIAL. Ediciones Marcombo, S.A., Barcelona, España, 1990.
- BALLOU, Ronald H. (2005). BUSINESS LOGISTICS MANAGEMENT. Prentice Hall (4th Edition)
- BARNES, Stuart, 2002 (compilador). Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica. Thomson, Madrid, España.
- BLANCHARD, DAVID. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT BEST PRACTICES, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- CHRISTOPHER, MARTIN. LOGISTIC AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT. Prentice Hall. 2005 (3th Edition).
- DEVLIN, Barry. Data Warehouse: From Architecture to Implementation. Addison-Wesley 1997
- DOMINGUES MACHUCA y Otros. Dirección de Operaciones, aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Mc Graw – Hill, España, 1995
- DOMINGUEZ MACHUCA y Otros. DIRECCIÓN DE OPERACIONES. ASPECTOS ESTRATÉGICOS. Mc Graw – Hill 1999.
- DONATH, BOB, JOEL MAZEL, CINDY DUBIN y PERRY PATTERSON. THE IOMA HANDBOOK OF LOGISTICS AND INVENTORY MANAGEMENT. John Wiley and Sons, New York 2002.
- FISHER, Marshall (1997). “What is the Right Supply Chain for Your Product?” *Harvard Business Review*, March-April: 105-116.
- GANE CHRIS Y SARSON TRISH. Análisis estructurado de sistemas. El ateneo. Argentina. 1988
- KAPLAN Y NORTON. Mapas estratégicos. Gestión 2000. Barcelona 2004
- KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. (2001, February). *On Balance*. (Interview). CFO, Magazine for Senior Financial Executives..
- KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. “Cuadro de Mando Integral” (The Balanced Scorecard). Gestión 2000. Barcelona 1997.
- KEYES, Jessica. (2005), IMPLEMENTING THE IT BALANCED SCORECARD. Auerbach Publications. Taylor & Francis Group: Boca Raton, Florida.
- LAMBERT, D.M., STOCK, J.R. y ELLRAM, L.M, FUNDAMENTALS OF LOGISTICS MANAGEMENT, Irwin McGraw-Hill, 1998.
- MARTÍNEZ PEDRÓS, Daniel, MILLA GUTIÉRREZ, Artemio. La Elaboración del plan estratégico y su implantación a través del cuadro de mando integral. Editorial Díaz de Santos. Madrid. 2005

- MEJÍAS SACALUGA, Ana M. y J. Carlos PRADO PRADO (2005). “Estudio de situación y perspectivas de la función logística en sectores claves de la economía gallega.” IX Congreso de Ingeniería de Organización, Gijón 8 y 9 de septiembre de 2005.
- NIVEN, Paul. El cuadro de mando integral paso a paso. Gestión 2000. Barcelona 2003
- OLVE NILS-GORAN, ROY JAN y WETTER MAGNUS. Implantando y gestionando el cuadro de mando integral. Gestión 2000. Barcelona 2000.
- PAU I, Jordi, DE NAVASCUES Y GASCA, Ricardo. MANUAL DE LOGÍSTICA INTEGRAL. Editorial Díaz De Santos. España 1998.
- PORTER, Michael (1996). “What is Strategy?” *Harvard Business Review* November-December: 61-78.
- SALGUEIRO, Amado. Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando. Ediciones Diaz de Santos. 2001
- VAN DER ZEE, J. y B. DE JONG. (1999, Fall). “Alignment is Not Enough: Integrating Business Information Technology Management with the Balanced Business Scorecard”. *Journal of Management Information Systems*, 16(2), 137–156.
- VANHANEN, JARI, CASPER LASSENIUS, Y KRISTIAN RAUTIAINEN, 2002. “Combinación de los datos de fuentes existentes en las empresas: arquitectura y experiencias”, en Stuart Barnes. *Sistemas de Gestión del Conocimiento, Teoría y Práctica*. Thomson, Madrid, España.
- VILLAR GUARINO, Sebastián. Cadena Integral “Tablero de control aplicado a la gestión logística”. Énfasis Logística. Revista Especializada. Mayo 2007

Bibliografía de consulta

- ABELEDO, Anahí. Especial para Clarín. “Logística: el problema de crecer”. Artículo. Junio 2007
- ÁLVAREZ, H. DIRECCIÓN ESTRATÉGICA, COMPETENCIA Y COOPERACIÓN. 1º Edición. Ediciones Eudecor. Córdoba, Argentina, 2003.
- ANAYA TEJERO, Julio J. LA GESTIÓN OPERATIVA DE LA EMPRESA. UN ENFOQUE DE LOGÍSTICA INTEGRAL. Editorial ESIC, Madrid, España, 1998.
- ARENAS GUERRERO, Fernando Antonio. “Una aproximación a los indicadores de gestión a través de la dinámica de sistemas”. *Sistemas & Telemática*. Universidad ICESI. Abril 2004
- ARREOLA ESPINOZA, Alfredo. Cadena Integral “Kaisen: Excelencia en la Productividad”. Énfasis Logística. Revista especializada. Agosto 2007
- BAFFICO, Juan Alberto. Tecnología de Información. “Autopistas en el mejoramiento del sistema logístico”. Énfasis Logística. Revista especializada. Junio 2007
- Balanced Scorecard Collaborative. (2004). www.bscoll.com.

- BRAMEL, JULIEN y DAVID SIMCHI-LEVI. THE LOGICS OF LOGISTICS. Springer-Verlag NY.
- BRANDIMARTE, PAOLO y GIULIO ZOTTERI. Introduction to Distribution Logistics. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2007
- DAVIS, K. ROSCOE. MCKEOWN, Patrick G. MODELOS CUANTITATIVOS PARA LA ADMINISTRACIÓN. Editorial Iberoamérica, México 1986
- DEL MORAL DÁVILA, Manuel. Seminario Logístico para exportar. “Logística de Distribución para Clientes Exigentes”. Material de Seminario. Log T2 Consulting. Setiembre 2007
- DRUCKER, PETER F. LOS DESAFÍOS DE LA ADMINISTRACIÓN EN EL SIGLO XXI. Editorial Sudamericana. Buenos Aires 1999.
- FASSIO, A., PASCUAL, L., SUAREZ, F. M. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA AL SABER ADMINISTRATIVO. 1º Edición. Ediciones cooperativas, Buenos Aires, Argentina 2002.
- GAITHER, N., FRAZIER, G. ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES. Internacional Thompson Editores 2000.
- GALLARDO VELÁSQUEZ, ANAHÍ ET A. “El Rediseño Organizacional y la Organización que aprende”. Gestión y Estrategia. UAM – A. Nº 15. 1999
- GREEN, Raúl y SCHALLER, Bernard. “La dimensión logística de la racionalización productiva y comercial”. Agroalimentaria. Revista especializada. Diciembre 1996
- WU, S.D. y H. GOLBASI (2002). “Manufacturing Planning over Alternative Facilities: Modeling, Analysis and Algorithms” Publicado en GEUNES, J., P.M. PARDALOS y H.E. ROMEIJN (Eds.) SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: MODELS, APPLICATIONS, AND RESEARCH DIRECTIONS. Kluwer Academic Publishers (pp. 279-316)
- HAMPTON, David R. ADMINISTRACIÓN. Tercera Edición. Mc-Graw Hill. México, 1996.
- HERNÁNDEZ, Gabriel. “Logística el dolor de cabeza para la competitividad”. Dinero. Revista especializada. Agosto 2007
- KRAJEWSKI, Lee J y RITZMAN, Larry. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. ESTRATEGIA Y ANÁLISIS. 5ª Edición. Prentice Hall. México 2000.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, Rodrigo. LOGÍSTICA COMERCIAL. GESTIÓN COMERCIAL Y MARKETING. Editorial Thomson Paraninfo, Madrid, España, 2004.
- NILS-GÖRAN OLVE, JAN ROY y MAGNUS WETTER. “Implantando y gestionando el Cuadro de Mando Integral” (Guía práctica del Balanced Scorecard). Gestión 2000. Barcelona 2000.
- NIVEN, Paul R. BALANCED SCORECARD STEP-BY-STEP. John Wiley & Sons, 2002.
- OVEJERO, ALEJANDRO. “El Balanced Scorecard y la cohesión cultural en las corporaciones globales”. Tesis MADE – UCEMA – 2001
- PARRA IGLESIAS, E. OPTIMIZACIÓN DE TRANSPORTE. MODELOS RESUELTOS CON SOT II. Editorial Díaz de Santos. España 1994.
- PINEDO, Michael L. (2000). PLANNING AND SCHEDULING IN MANUFACTURING AND SERVICES. Springer

- SIMCHI LEVI, D., KAMINSKY, E., SIMCHY LEVI, E. DESIGNING AND MANAGING THE SUPPLY CHAIN. Irwin – Mc Graw – Hill 2000
- SORET LOS SANTOS, Ignacio. LOGÍSTICA COMERCIAL Y EMPRESARIAL. Editorial ESIC, Madrid, España, 1997.
- STONER, J., FREEMAN, A., GILBER JR, D. ADMINISTRACIÓN. 6° Edición. Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A., México 1996.
- UNIVERSITAT POMPEU FABRA (2000): Cuadro de mando integral. 1999-2000. Extraído de [www.upf.es/grec/cast/coneixer/1/qci.htm]. 6 de octubre de 2000.
- URES, Ursula. Tercerización. “Alcances que superan el nivel operativo”. Énfasis Logística. Revista especializada. Junio 2007

Otras fuentes de consulta

Internet: Páginas Web

- http://es.wikipedia.org/wiki/Cross_docking
- <http://www.progress.com/es/soluciones/industria/logistica/index.ssp>
- <http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/laspymesenlaindumentaria.PDF>
- <http://www.andreani.com.ar/institu/1/logistica/casos/distribucion/gillette.htm>
- <http://www.icerda.es/cat/log/fitxes.html>
- http://www.carrefour.es/grupo_carrefour/sala_prensa_01/logistica.html
- <http://www.infovis.net/printMag.php?num=141&lang=1>
- <http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/adoperaciones.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/tecnologia-administracion-operaciones/tecnologia-administracion-operaciones.shtml>
- <http://www.enfasis.com/logistica/>
- http://www.facpce.org.ar/web07/comisiones/jovenes/Trabajos/CPCE_Formosa.doc
- http://www.cema.edu.ar/postgrado/download/tesinas2006/MADE_VillarGuarino.pdf
- http://www.dinero.com/wf_InfoArticulo.aspx?IdArt=38391
- <http://www.degerencia.com/actualidad.php?actid=9367>
- <http://www.degerencia.com/actualidad.php?actid=7774>

