

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

I.

**PROPUESTA DE UN MODELO DE CONTROL Y GESTIÓN DE  
EXISTENCIAS EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES  
USANDO COMO HERRAMIENTA DE SOPORTE LOS MÓDULOS  
MM - WM DEL SISTEMA SAP R/3**

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presentan los bachilleres:

**Ronald Percy Refulio Sánchez**  
**Diana Paola Rodríguez Gutiérrez**

**ASESOR: Ing. Miguel Domingo González Álvarez**

Lima, Diciembre de 2011

## Resumen

El presente trabajo de investigación que comprende el desarrollo de un Modelo de Control y Gestión de Existencias en una Empresa de Telecomunicaciones, tiene como objetivo primordial el planteamiento de una estrategia y metodología de abastecimiento y control de existencias, que garantice ahorros significativos para la empresa, mediante la gestión eficiente de la disponibilidad de los materiales en términos de cantidad, calidad, nivel de servicio y oportunidad, empleando como herramienta de soporte los módulo MM - WM del sistema SAP R/3.

En base al objetivo planteado, el diseño de la propuesta se lleva a cabo en cuatro capítulos: en principio se establecen los fundamentos teóricos para definir y analizar los diferentes procesos de planificación y control de la empresa, seguidamente se muestra la situación actual identificando los puntos críticos susceptibles a mejoras con sus respectivos impactos económicos en términos de ahorros, para luego plantear la propuesta de mejora que finalmente será respaldada mediante el análisis beneficio- costo.

La metodología empleada para el análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa, partió de establecer los valores objetivo de Rotación de Inventario (4.00), Exactitud de Registro de Inventario (99.00%) y Fill Rate (90.00%), que la empresa debería alcanzar para ser más competitiva en el mercado, ya que en base a estos valores esperados, se procedió a plantear el modelo de control y gestión de los inventarios, logrando el incremento de la rotación desde el punto de vista de gestión del abastecimiento, mediante la implementación de una clasificación estandarizada de materiales cargada en el SAP/R3 y a la vez logrando el incremento del ERI mediante el desarrollo de su filosofía en las operaciones del almacén. Paralelamente el aumento de ambos indicadores impacto directamente en el fill rate originando su incremento.

Finalmente a través del análisis beneficio-costo en el que se indican los ahorros finales, que se obtienen como consecuencia del incremento de los tres indicadores de desempeño evaluados en este estudio, se concluye que la propuesta es viable.



*El presente trabajo está dedicado a mi querida familia, quienes son mi razón de ser y mi inspiración en todo momento. A Mis Padres: David Rodríguez y Juana Gutiérrez, por su constante esfuerzo y dedicación en hacer de sus hijos los mejores, colmándolos siempre de su inmenso amor, apoyo y comprensión. A Mi Hermana Stephanie Rodríguez, por ser un constante ejemplo de perseverancia y lucha en nuestra familia.*

*El presente trabajo de investigación quiero dedicarlo a las dos personas más importantes de mi vida, mis padres: Héctor Refulio y Rufina Sánchez, quienes además de brindarme todo su amor, han sido constantes en sus esfuerzos y dedicación para formar la persona y profesional que soy. No quiero terminar sin antes no dejar de mencionar y compartir este logro con mis hermanos: Rosemary y Marco Antonio, quienes siempre están confiando en mi.*

## Agradecimientos

El presente trabajo de investigación, que ha significado nuestro esfuerzo y dedicación constante a lo largo de este proceso, fue posible gracias al apoyo incondicional de todos aquellos que confiaron en la realización del mismo, en principio Dios, quien nos dió la fuerza necesaria para perseverar y seguir adelante en nuestro propósito, siguiendo con nuestro asesor el Ing. Miguel Domingo González Álvarez, quién nos apoyo en todo momento, no solo desde el punto de vista técnico, sino alentándonos y motivándonos a concluir con nuestra investigación a fin de contribuir con un aporte valioso para nuestra casa de estudio, asimismo agradecemos a los ejecutivos de la empresa en la que se desarrollo la propuesta, por dotarnos de toda la información necesaria para la realización de la misma y finalmente agradecemos a nuestras familias por su apoyo y comprensión durante este proceso.



# ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
CAPÍTULO 1: Marco teórico.....	3
1.1. Logística.....	3
1.1.1. Definición.....	3
1.1.2. La cadena de valor y la logística.....	4
1.1.3. Administración logística.....	6
1.1.4. Costos logísticos.....	6
1.1.5. Política logística.....	7
1.2. Gestión de inventarios.....	8
1.2.1. Conceptos básicos.....	9
1.2.2. Estudio selectivo de las existencias.....	11
1.2.3. Pronósticos.....	20
1.2.4. Lote económico de compra (EOQ).....	25
1.2.5. Sistemas de renovación de inventario.....	29
1.3. Gestión de almacenes.....	33
1.3.1. Definición y función del almacén.....	33
1.3.2. Principios de organización.....	34
1.3.3. El layout de almacenes.....	35
1.3.4. Capacidad requerida.....	37
1.3.5. Técnica de almacenaje y mantenimiento.....	37
1.3.6. Procesos operativos.....	39
1.3.7. Planificación de la gestión de almacenes.....	40
1.4. Catalogación de las existencias.....	41
1.4.1. Definición.....	41
1.4.2. Etapas del proceso de clasificación de materiales.....	42
1.4.3. Ventajas de la catalogación de materiales.....	42
1.5. Control de existencias.....	43
1.5.1. Definición.....	43

1.5.2.	Principios básicos.....	44
1.5.3.	Clasificación de existencias para control en el almacén.....	44
1.5.4.	Principales métodos de control.....	45
1.6.	Sistema ERP .....	46
1.6.1.	Definiciones generales .....	46
1.6.2.	SAP R/3 como sistema ERP .....	47
1.6.3.	Principales módulos.....	48
1.6.4.	Definiciones de transacciones y movimientos en SAP.....	50
1.6.5.	Módulo MM: IM – WM en SAP R/3.....	51
1.6.6.	Principales transacciones y movimientos en los sub módulos IM y WM. 52	
1.7.	Herramientas logísticas .....	54
1.7.1.	Indicadores de desempeño - KPI .....	54
1.7.2.	Benchmarking .....	55
1.7.3.	JIT – Justo a tiempo.....	57
1.7.4.	Outsourcing .....	58
CAPÍTULO 2. Estudio de caso.....		60
2.1.	Descripción de la empresa.....	60
2.1.1.	Datos generales.....	60
2.1.2.	Situación y problemática actual .....	61
2.1.3.	Sistemas de información.....	62
2.1.4.	Procesos principales.....	62
2.1.5.	Organización de la empresa.....	64
2.1.6.	Organización de la dirección logística .....	65
2.2.	Situación actual de la logística de Gesercom S.A.....	67
2.2.1.	Gestión del abastecimiento de las existencias.....	69
2.2.2.	Control de existencias en el centro de distribución .....	75
2.3.	Análisis y diagnóstico de la situación actual de la logística.....	91
2.3.1.	Gestión del abastecimiento de las existencias.....	91
2.3.2.	Control de existencias en el centro de distribución .....	96
2.3.3.	Nivel de servicio al cliente final “Fill Rate” .....	99
2.4.	Identificación de fuentes de ahorro.....	101

2.4.1. Rotación de Inventario (RI):.....	101
2.4.2. Exactitud de registro de inventario (ERI):.....	102
2.4.3. Costo de ventas pérdidas: .....	102
CAPÍTULO 3. Modelo propuesto para el control y gestión de las existencias...	105
3.1. Modelo propuesto .....	105
3.1.1. Gestión del abastecimiento de las existencias.....	105
3.1.2. Control de Existencias en el Centro de Distribución .....	123
3.2. Análisis beneficio costo .....	134
3.2.1. Incremento de la rotación de inventario (RI):.....	134
3.2.2. Incremento de la Exactitud de registro de Inventario (ERI).....	135
3.2.3. Disminución del costo de ventas perdidas.....	138
CAPÍTULO 4. Conclusiones y Recomendaciones.....	140
4.1. Conclusiones:.....	140
4.2. Recomendaciones:.....	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena logística .....	3
Figura 2. Cadena de valor .....	5
Figura 3. Matriz Incidencia en beneficios vs riesgo de abastecimiento .....	18
Figura 4. Patrones típicos de demanda regular .....	23
Figura 5. Patrón de demanda irregular .....	23
Figura 6. Resumen de los métodos de pronósticos .....	25
Figura 7. Modelo EOQ.....	29
Figura 8. Sistema de revisión continua (Sistema Q) .....	30
Figura 9. Sistema de revisión periódica (Sistema P).....	32
Figura 10. Tipos de distribución en planta de flujo de materiales .....	36
Figura 11. Sistema ERP.....	47
Figura 12. Nivel de desempeño - Modelo Benchmarking.....	56
Figura 13. Proceso global de la empresa Gesercom S.A. ....	64
Figura 14. Organigrama de la empresa Gesercom S.A.....	65
Figura 15. Organigrama de la dirección logística de Gesercom S.A.....	67
Figura 16. Esquema de organización de almacenes en SAP.....	70
Figura 17. Esquema del proceso inicial de planificación .....	70
Figura 18. Extracto de sustento de SOLPE .....	72
Figura 19. Proceso actual - Gestión del abastecimiento de las existencias..	74
Figura 20. Proceso actual - Gestión del centro de distribución. ....	87
Figura 21. Visualización de material faltante en IM y WM.....	89
Figura 22. Visualización del material sobrante en IM y WM .....	90
Figura 23. Consistencia entre los módulos WM – IM.....	95
Figura 24. Evolución semanal del ERI - CD .....	98
Figura 25. Relación entre indicadores relevantes.....	100
Figura 26. Contribución de las fuentes de ahorro.....	104
Figura 27. Extracto de la Transacción MM02 – Módulo IM.....	116
Figura 28. Esquema funcional: Control de existencias - Centro de distribución .....	124
Figura 29. Esquema de trabajo propuesto para el control de existencias...	125
Figura 30. Esquema operativo de los puntos de control de existencias .....	127
Figura 31. Flujo de puntos de control de existencias (PC1, PC2, PC3).....	130

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales transacciones en IM.....	52
Tabla 2. Principales transacciones en WM.....	53
Tabla 3. Movimientos del SAP R/3.....	53
Tabla 4. Clasificación de los materiales de TELERED PERÚ S.A. ....	68
Tabla 5. Movimientos logísticos para la recepción de materiales.....	77
Tabla 6. Proceso de recepción - Sub módulos IM-WM del SAP R/3.....	78
Tabla 7. Proceso de almacenamiento - Sub módulos IM-WM del SAP R/3..	80
Tabla 8. Prioridades de atención para el plan de producción.....	81
Tabla 9. Esquema de bloques de extracción: Lima y Provincias .....	81
Tabla 10. Esquema de bloques de preparación: Lima y Provincias.....	82
Tabla 11. Movimientos logísticos de preparación y despacho de Pedidos ...	83
Tabla 12. Extracción y Preparación - Sub módulos IM-WM del SAP R/3.....	85
Tabla 13. Incidencias relevantes en el sistema SAP R/3 sub módulo WM ...	88
Tabla 14. Análisis de rotación de inventario en cada una de las líneas.....	92
Tabla 15. Evolución demandas vs consumo .....	93
Tabla 16. Visualización del stock en SAP .....	96
Tabla 17. Incidencias y/o malas prácticas en el CD.....	97
Tabla 18. Resultado del ERI promedio mensual.....	98
Tabla 19. Identificación de fuentes de ahorro.....	103
Tabla 20. Comparación de indicadores .....	105
Tabla 21. Tipos de demanda administradas por Gesercom .....	106
Tabla 22. Modelo EOQ: Tamaño de lote y stock de seguridad.....	107
Tabla 23. Valorizado total del inventario promedio.....	108
Tabla 24. Plazos de abastecimiento .....	108
Tabla 25. Clasificación ABC Multicriterio.....	109
Tabla 26. Definición de políticas de abastecimiento - ABC.....	110
Tabla 27. Clasificación del impacto en el negocio - EPC .....	110
Tabla 28. Definición de políticas de abastecimiento - EPC.....	111
Tabla 29. Clasificación por volumen mensual .....	111
Tabla 30. Definición de políticas de abastecimiento - Volumen .....	112
Tabla 31. Clasificación por obsolescencia tecnológica - AMB.....	112
Tabla 32. Definición de políticas de abastecimiento - Obsolescencia.....	113

Tabla 33. Resumen consolidado de la política de abastecimiento .....	113
Tabla 34. Matriz de políticas de abastecimiento .....	114
Tabla 35. Volumen de materiales según políticas de abastecimiento.....	115
Tabla 36. Modelo EOQ para el 100% de los materiales.....	116
Tabla 37. Resultado final del modelo EOQ – Demanda recurrente.....	117
Tabla 38. Resultado final del Modelo EOQ – Demanda no recurrente.....	118
Tabla 39. Valorizado de la demanda de materiales obsoletos .....	118
Tabla 40. Comités de revisión de demanda .....	121
Tabla 41. Simulación de escenarios de RI.....	122
Tabla 42. Modelo final EOQ: Demanda recurrente y no recurrente .....	122
Tabla 43. Programa de despliegue de los puntos de control:.....	131
Tabla 44. Clasificación ABC de los materiales - Inventario cíclico .....	132
Tabla 45. Programa de despliegue inventarios cíclicos:.....	132
Tabla 46. Programa de despliegue Inventarios no Planificados: .....	133
Tabla 47. Ahorro anual por incremento del RI.....	134
Tabla 48. Costos estimados de implementación - RI:.....	135
Tabla 49. Comparación de ahorros y costos estimados – RI .....	135
Tabla 50. Ahorro anual por incremento del ERI:.....	136
Tabla 51. Costos estimados de implementación – ERI .....	137
Tabla 52. Comparación de Ahorros y costos estimados – ERI: .....	138
Tabla 53. Ahorro anual por incremento del Fill Rate.....	138
Tabla 54. Ahorros y costos estimados del modelo propuesto .....	139

## INTRODUCCIÓN

Actualmente uno de los grandes retos para las empresas en el mundo es el ser más competitivas, frente al surgimiento de mercados globales con estándares cada vez más exigentes. Esta realidad ya no es ajena incluso para las pequeñas empresas, debido a la globalización, la apertura de los mercados internacionales y el desarrollo acelerado de la tecnología, ya que éstos factores han hecho que hoy en día las empresas compitan sobre la premisa de creación de valor, que involucra la mejor combinación de precio, calidad y servicio para el logro de sus objetivos, por lo cual, la logística cobra importancia relevante al convertirse en una fuente de ventajas competitivas.

En este contexto, las empresas buscan la forma más eficiente de cómo gestionar sus operaciones, siendo el manejo de los inventarios uno de los factores clave para el logro de la competitividad y rentabilidad de la empresa. De esta manera las empresas que actualmente operan a niveles altos de inventario para asegurar su nivel de servicio sacrificando sus márgenes, se ven obligadas a replantear sus estrategias de planificación con la finalidad de ser más competitivas en el mercado.

Como respuesta a ésta necesidad de minimización de costos en la cadena logística, hoy en día las empresas se han visto forzadas a identificar sus verdaderos factores de distinción, delegando bajo diversas modalidades, aspectos relacionados con la cadena logística como transporte, almacenamiento, distribución e incluso el planeamiento, de manera que las barreras psicológicas a la tercerización, tienden progresivamente a derribarse y cada día más se está convirtiendo en una práctica habitual para las organizaciones.

En este contexto, el presente trabajo de investigación propone un Modelo de Control y Gestión de las Existencias, tomado como referencia un caso real en una empresa de Telecomunicaciones, que maneja su logística bajo el esquema de *outsourcing*, a través de una empresa independiente creada por el mismo grupo, con el propósito de minimizar sus costos de operación sin descuidar la calidad en su nivel de servicio, generando de esta forma un mayor valor agregado en los servicios que presta y por ende competitividad en el mercado.

El objetivo de este trabajo de investigación, es proponer un modelo que permita controlar las operaciones dentro del centro de Logístico, a través de indicadores de desempeño como son: Exactitud de registros de inventario (ERI) y nivel de servicio (Fill Rate), así como también plantear una metodología de gestión del abastecimiento que será medida a través de la rotación de inventario (RI), empleando para ambos fines el SAP R/3 como sistema ERP de soporte.

En el primer capítulo se desarrolla el marco teórico, que establece las bases conceptuales para realizar el estudio de investigación. En principio se definen y desarrollan los conceptos generales de logística, gestión de inventarios y gestión de almacenes, para luego hacer énfasis en conceptos más específicos de catalogación de existencias, control de existencias, sistemas ERP y herramientas logísticas, con el propósito de obtener un conocimiento claro de la teoría que dará significado a esta tesis.

En el segundo capítulo se realiza el estudio del caso, iniciando con una breve descripción de la empresa en estudio, a fin de conocer donde se sitúa el sistema de control y gestión de las existencias dentro de la organización, para luego describir su situación actual, analizarla y dar un diagnóstico identificando los puntos susceptibles de mejora.

En el tercer capítulo, en base a las falencias identificadas en el capítulo anterior se desarrolla la propuesta del modelo de Control y Gestión de las Existencias, no sin antes empezar con la descripción de la metodología a emplear, para luego desarrollar cada etapa del modelo concluyendo con el análisis beneficio costo.

Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del estudio de investigación.

## CAPÍTULO 1: Marco teórico

### 1.1. Logística

La palabra logística, se empieza a aplicar en la empresa a partir de la década de los sesentas, siendo su origen procedente de una jerga militar, que se empezó a emplear a partir de la primera guerra mundial como función de apoyo para el abastecimiento y control de los recursos necesarios para las actividades bélicas. Logística se relaciona de una forma directa con todas las actividades inherentes a los procesos de aprovisionamiento, fabricación, almacenaje y distribución física del producto.

Ya en los últimos años la logística ha sufrido cambios bastantes significativos y es una realidad que se abra pasos a la innovación y creatividad, sustentado en el buen número de logros alcanzados a la fecha y que va evolucionando en base a la tecnología avanzada y el clima económico, siendo actualmente considerada como un área estratégica dentro de las organizaciones.

#### 1.1.1. Definición

Antes de entrar a la definición, es importante señalar que en la logística es fundamental el concepto de “control de flujo” considerando a esto la combinación de flujo de materiales y de información que se genera a lo largo de toda la cadena logística. La representación gráfica se muestra en la Figura 1:

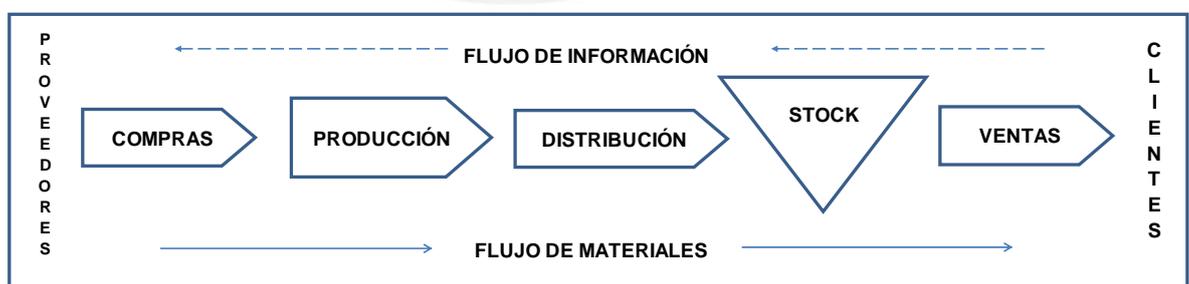


Figura 1. Cadena logística

Fuente: Anaya (2000)

Siendo que el flujo de materiales va desde la fuente de aprovisionamiento (proveedor), hasta el punto de venta (cliente), mientras que la información que se genera del referido flujo de material va en sentido contrario, es decir, va desde el mercado hasta la fuente de suministro, se entiende por esto que las organizaciones fabrican o brindan servicios con base a lo que realmente el mercado requiere o demanda y no de lo contrario.

La logística se podría definir como el proceso de planeación, instrumentación y control eficiente y efectivo en costo del flujo y almacenamiento de materias primas, de los inventarios de productos en proceso y terminados, así como del flujo de la información, con el propósito de cumplir con los requerimientos de los clientes.

### 1.1.2. La cadena de valor y la logística

El concepto de Cadena de Valor está alineado a la búsqueda de dos puntos fundamentales 1) Hacer las cosas de una mejor manera y 2) Que estas sean realizadas con el menor costo, que conlleven a conseguir el objetivo principal de dar un producto que satisface las necesidades de los clientes, sean estos internos o externos.

Michael Porter (1988), se refería a la cadena de valor de la siguiente manera: “Toda ventaja competitiva no puede comprenderse considerando a una empresa como una totalidad, sino que brota de muchas actividades distintas que ella realiza a la hora de diseñar, producir, comercializar, entregar y sostener su producto. Cada una de estas actividades puede contribuir a una posición relativa de los costos de la empresa y crear una base para diferenciarla. La cadena de valor descompone a una empresa en sus actividades estratégicamente relevantes a fin de comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciaciones existentes y potenciales. Una empresa gana ventajas competitivas al realizar estas actividades estratégicamente importantes de una forma más barata o mejor que sus competidores”. Así mismo las actividades a las que hace referencia Porter se encuentran divididas en dos aspectos:

- **Actividades primarias:** Son actividades de la línea funcional entre las que se aprecian las siguientes: Logística de entrada, operaciones, logística de salida, marketing, ventas y servicio.

- **Actividades de Apoyo:** Son actividades consideradas como funciones integradoras que cruzan las actividades primarias dentro de la empresa, y son: Infraestructura, gestión de los RRHH, desarrollo de la tecnología y compras.

En la figura 2 se muestran las actividades mencionadas divididas en sus dos aspectos:

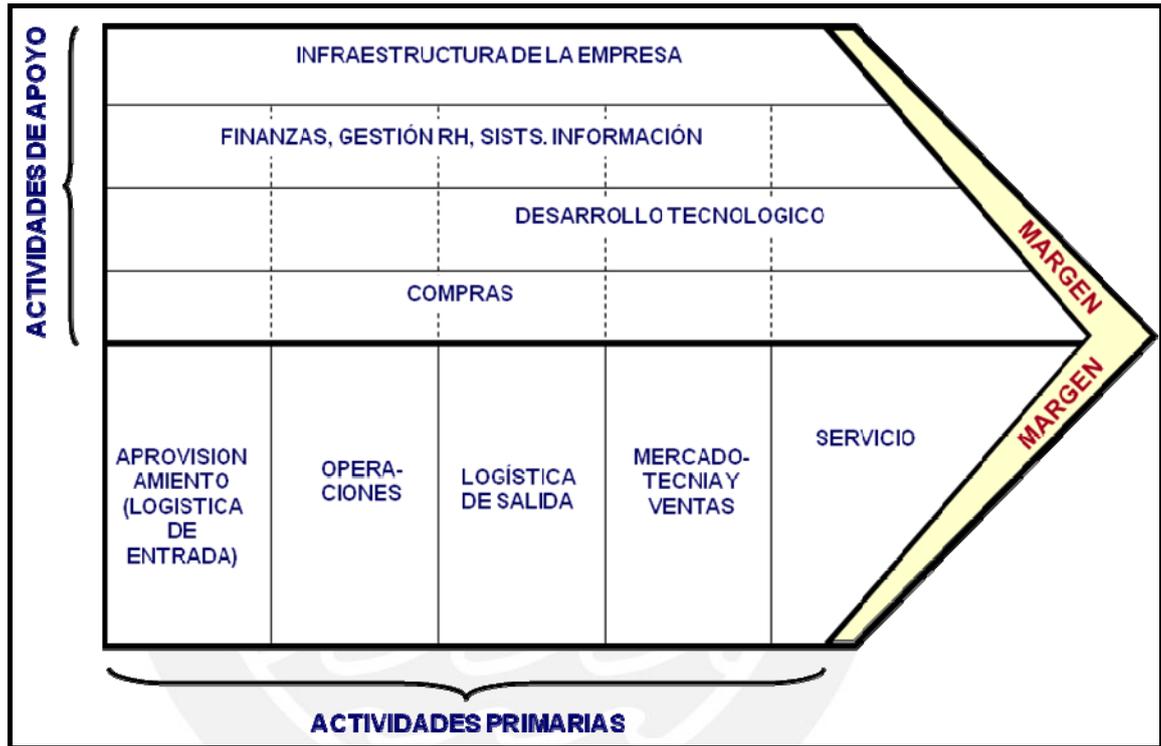


Figura 2. Cadena de valor

Fuente: Porter (1988)

Por lo tanto la gestión logística está considerada en la cadena de valor en los dos tipos de actividades, pues forma parte de las actividades de apoyo como el elemento de adquisición o compras conocida comúnmente como una actividad logística, y también se aprecia en las actividades primarias como: Logística de entrada, conocida por todos los logísticos como administración de los materiales, y la logística de salida, llamada también distribución física.

El potencial que tiene la logística como parte de una empresa en lograr que se incremente las ventajas, tanto de costo/productividad como de valor es bastante apreciable, ya que es a través de la logística que se logra:

- Una mayor y mejor capacidad de utilización de los recursos y de los elementos de la organización.
- Incidir sobre la circulación de los activos y reducción de las existencias.
- Integración más estrecha con proveedores y clientes para mejorar los resultados.

En la cadena de valor, hay que considerar a la logística, pensando que su objetivo principal está centrado en integrar a la empresa, pero al mismo tiempo su misión consiste en planificar y coordinar las actividades internas y externas relacionadas con los materiales, para obtener los niveles de servicio y la calidad requerida al menor costo posible.

### 1.1.3. Administración logística

La administración logística, como herramienta de la gestión empresarial, pretende que, en los procesos de gestión de flujos físicos, la empresa sea considerada como un todo, con interrelaciones internas y externas (Clientes y proveedores). Es decir que es un sistema para el manejo de los activos de una empresa dedicados al procesamiento logístico de materiales; consiste en una ejecución coordinada de pronósticos, procesamiento de pedidos, transporte, control de inventarios y almacenamiento del modo en que fueron planeados y coordinados para la ejecución de la distribución física, manufactura y compras.

Para ello es necesario apoyarse de la tecnología, con el fin de contar con grandes bases de datos integrales que permitan guiar todos estos procesos. Así, la administración logística de materiales es propiamente vista como un esquema lógico para guiar la asignación y el control de los recursos humanos y financieros dedicados a las operaciones de compra, manufactura y distribución física.

### 1.1.4. Costos logísticos

Los costos logísticos no son costos contables, sino costos operativos y sirven para tomar decisiones en relación al flujo de materiales. Contablemente se diluye en gastos financieros y gastos generales:

- a) **Costos unitarios:** Es el precio que se paga por un bien o servicio más los gastos que implican su puesta en el almacén, como fletes, aduanas, transporte, descarga, etcétera.
- b) **Costo de renovación:** Son los costos de la gestión de las compras.
- c) **Costo de posesión:** Son los costos en el manejo, manipuleo y almacenamiento de los materiales.
- d) **Costo de rotura de stock:** Son los costos en los que se tendría que incurrir para evitar que el área operativa se vea imposibilitado de continuar con su proceso, en el caso de materiales industriales, sobre costos de compras y capacidad instalada ociosa y en empresas comerciales se refleja en las ventas perdidas.

#### 1.1.5. Política logística

Armando Valdés (2000), define las políticas de la siguiente forma: “Son leyes de conducta para dirigir cualquier acción empresarial que permitan enunciar los fines y objetivos de la empresa; determinar autorizaciones y limitaciones para tomar decisiones y facilitar así el logro de los fines y objetivos enunciados”.

Esta definición nos muestra que se trata de normas y disposiciones, a las cuales se denomina principios rectores, que se emplean para manejar cualquier acción empresarial, y que nos permiten enunciar los fines de la empresa. Esto resulta lógico, ya que en la medida de que la entidad defina hacia donde quiere ir y que es lo que quiere lograr, podrá dar las normas y/o leyes necesarias para dirigir las acciones y efectuar las gestiones correspondientes.

Las políticas por ser herramientas administrativas de dirección de una empresa, deben ser: Establecidas, registradas y aprobadas por la alta dirección. Asimismo la implantación de las mismas debe tener los siguientes objetivos:

- Orientar la toma de decisiones para acciones futuras y aprobar actividades en situaciones similares.
- Facilitar la descentralización.
- Permitir la delegación de autoridad.
- Alinear a todas las áreas en la preparación y elaboración de sus políticas internas para el logro de la política general de la empresa.

## 1.2. Gestión de inventarios

La variedad de inventarios en posesión de las empresas, cualquiera que sea su giro, hace que la gestión de las existencias sea una de las actividades más complejas y de mayor alcance que la empresa pueda tener, por ello es importante que dicha administración se realice en función a los siguientes objetivos:

- a) Financieros:** se refiere a la necesidad de obtener una inversión, compatible con los fondos disponibles de la empresa, a fin de no poner en peligro su posición económica.
- b) Protección de la propiedad:** orientado a 2 aspectos fundamentales:
  - Salvaguardar los inventarios de las pérdidas previsibles, robos, pérdidas asegurables y uso no autorizado.
  - Indicar el valor real de los inventarios mediante el correcto registro de las existencias.

Este objetivo involucra a las áreas contable y logística, obligándolas a coordinar y actuar conjuntamente, pues mientras la primera debe disponer y actualizar los registros valorizados de las existencias, la segunda deberá compartir el control físico de ellas, al mismo tiempo que la salvaguarda contra pérdidas y deterioros.

- c) Operativos:** dentro de estos objetivos los más resaltantes son los siguientes:

- Obtener el equilibrio entre los costos de producción e inventario y el servicio al cliente.
- Minimizar las pérdidas por deterioro, obsolescencia o variación de precios.

Los objetivos mencionados anteriormente inciden directamente en la labor de la logística, especialmente en relación a la adquisición, el almacenaje y el control, pero también involucran a los elementos contables y a todos los usuarios de la empresa, por lo cual es importante considerar la incidencia que la planificación de los inventarios y la ejecución de lo planeado tienen sobre las ventas, compras, producción, ingeniería, finanzas y contabilidad, teniendo presente en todo momento la influencia que los resultados de una buena gestión de las existencias logra sobre la capacidad financiera de la empresa y su posición ante la competencia, debido a que afecta directamente a lo siguiente:

- La inversión de capital.
- Los beneficios, utilidades o ganancias.
- Los costos de producción y
- La calidad del servicio;

Los cuales son de gran importancia para la empresa, sobre todo cuando la competitividad obliga a manejar cautamente el capital con que se cuenta y los costos en que se incurren, para no poner en peligro la supervivencia de la propia empresa al invertir la mayor parte del capital de trabajo en stocks de materiales, que al inmovilizarse constituyen una fuente de gastos y una carga muy pesada.

### 1.2.1. Conceptos básicos

En la Gestión de Inventarios es importante considerar algunos conceptos básicos empleados en el control y renovación de las existencias:

- a) Demanda:** Consumo o venta en un tiempo determinado que debe ser indicado. (día, mes, bimestre, trimestre, semestre, año, etc).

- b) **Demanda real:** El consumo o la venta que se produce en el tiempo que se vive.
- c) **Demanda prevista:** Previsión o pronóstico del consumo o venta futura en un tiempo determinado.
- d) **Demanda máxima:** El mayor consumo o venta que se produce en un tiempo determinado.
- e) **Demanda mínima:** El menor consumo o venta que se produce en un tiempo establecido.
- f) **Demanda promedio:** Media aritmética del consumo o venta efectuada en un tiempo establecido.
- g) **Demanda dependiente:** Aquella directamente relacionada con la producción o con la demanda del producto final y con su estructura.
- h) **Demanda independiente:** Aquella que no está relacionada con la demanda del producto final o de otros materiales sino con el mercado y los clientes.
- i) **Error de previsión:** Diferencia entre la demanda real y la demanda prevista.
- j) **Tiempo de entrega (Lead time):** Plazo en el cual se renueva el inventario de un artículo. Se considera como el tiempo que transcurre desde que se descubre la necesidad hasta que los materiales se encuentren disponibles en los almacenes para su uso. Este tiempo está conformado por:
  - 1) **Tiempo de ordenar:** Considerado como el periodo que transcurre desde que se descubre la necesidad hasta que se emite la orden de compra.
  - 2) **Tiempo de seguimiento:** Es el tiempo transcurrido entre la emisión de la orden de compra y la llegada de los artículos al almacén de recepción para su verificación y conformidad o rechazo.

- 3) Tiempo de ingresar:** Considerado como el tiempo que transcurre desde la recepción del material hasta su ingreso físico y contable en la empresa.
- k) Inventario de seguridad:** Existencia que permite atender la demanda frente a los errores de previsión o los retrasos en la entrega de materiales.
- l) Rotura de stock o faltante de inventario:** Falta de inventario en los almacenes que impide atender la demanda. Esta en directa relación con la incertidumbre pero es posible reaccionar a tiempo o adelantarse al problema mediante un buen control de existencias.
- m) Incertidumbre en inventarios:** Se refiere a la interrogante que se tiene ante la demanda independiente y puede manifestarse:
- 1) En la demanda:** Diferencia entre la demanda real y la prevista o promedio.
  - 2) En la entrega:** Retrasos o adelantos en la llegada del material.
  - 3) En la cantidad:** Devoluciones o rechazos que se producen en la recepción, cuando el material no se ajusta a las características que se solicitaron o establecieron con el proveedor. En este tipo casos es importante actuar en conjunto con el proveedor para evitar que se presenten las mismas fallas a futuro.

### 1.2.2. Estudio selectivo de las existencias

El estudio selectivo de las existencias consiste en definir qué controlar, para lo cual es necesario clasificar los stocks en función a diferentes conceptos que puedan definir y diferenciar cada una de las existencias de la empresa, de esta manera se logrará la diversificación del control, en relación a la importancia que cada uno de los artículos tiene para la empresa y sus operaciones. Asimismo permitirá conocerlos totalmente y al detalle a fin de evitar errores al momento de despachar la mercadería solicitada.

a) **Características de los materiales:** Se consideran materiales a cada uno de los artículos de consumo, materias primas, productos terminados, insumos y sub-productos que utiliza una empresa y que los usuarios exigen en función de los requisitos de calidad, costo, cantidad, lugar y momento, aspectos conocidos como características del artículo, deseadas por el cliente o por el mercado al cual accede la empresa. Además se debe considerar el precio adecuado en función a la cantidad a adquirir, así como la oportunidad de contar con el material solicitado a fin de evitar la pérdida del cliente o del mercado.

También, existen otras características que se encuentran en los inventarios, las cuales deben ser tomadas en cuenta porque definen las cantidades a adquirir y garantizan un mejor control de las existencias:

- Gran número y variedad
- Consumo o demanda variable
- Tendencia a altos niveles o a muchos pedidos
- Riesgo de obsolescencia, pérdida o deterioro
- Empleo de métodos técnicos para su control y manejo
- Planeamiento y control permanente
- Difícil renovación en forma adecuada
- Aseguramiento de la continuidad de las operaciones.

Sin embargo, las diferencias entre estas características, constituyen uno de los principales problemas a los cuales hay que hacer frente en el área de logística, debido a que la proliferación de variedades en sus almacenes, son las que conllevan a mayor trabajo de control y costos elevados para la empresa.

En este contexto, es importante que todos los materiales almacenados se encuentren definidos, identificados y completamente diferenciados, a fin de garantizar el estudio del almacén y las operaciones que en el se realizan, ya que el desconocimiento de estos aspectos por parte del personal logístico es causa frecuente de los siguientes problemas:

- Adquisición e ingreso de materiales no necesarios ni utilizables.

- Confusión y equivocaciones en la recepción, ingreso y entrega de los materiales, así como en su control.
- Inutilizaciones por material defectuoso.
- Operaciones complementarias o suplementarias de tiempo no previstos por cambio en las condiciones de material.

**b) Clasificación de los materiales:** Partiendo de las características de los materiales se puede establecer su diferenciación en base a la clasificación correspondiente, que puede ser efectuada de diversas maneras, siendo las principales las siguientes:

**1) Por uso:** Se refiere a la utilización que los diferentes materiales pueden tener para la empresa, permitiendo un ordenamiento de los mismos, a fin de codificarlos y ubicarlos según las necesidades de almacenaje de cada uno de ellos, así tenemos:

- **Productos terminados:** Se obtienen del proceso de producción y su importancia está dada por la posibilidad de venta.
- **Materiales directos:** Conocidos también como insumos o materias primas que participan directamente en la manufactura.
- **Materiales indirectos:** Son todos los materiales restantes que utilizan las empresas, que pueden o no ser incorporados en el producto final y estas a su vez se dividen en: Materiales complementarios, los mismos que pueden formar parte del producto terminado, considerados también como accesorios y los materiales auxiliares, que no forman parte del producto terminado, pero si intervienen en la manufactura como: Carburantes, lubricantes, etc.
- **Materiales para mantenimiento:** Sirven para mantener los activos de la empresa: Mantenimiento de edificios, equipos e instalaciones.
- **Materiales de oficina:** Denominados en muchas empresas como útiles de economato.

- **Sub-productos:** Chatarra, embalajes fuera de uso, materiales defectuosos u obsoletos, aceites usados, madera para leña, etc.

2) **Por movimiento y valor:** Basada en la ley de Pareto sobre la distribución eficiente, aplicada a materiales, el mismo que se resume en lo siguiente: En un extremo del almacén, un pequeño número de artículos muy importantes dominan los resultados, mientras en el otro extremo, existe un gran número de artículos, cuyo valor al no ser representativo, tiene muy poco efecto sobre los resultados. Esto implica realizar un tratamiento distinto para las diferentes clases en que se agrupan los materiales.

Esta clasificación por movimiento y valor se basa en el cálculo del DAV: Demanda Anual Valorizada, que es el producto de la demanda anual de cada artículo por el costo unitario. En caso se considere como demanda, la interna de la empresa o el consumo, se habla del CAV: Consumo anual valorizado. A continuación se definen algunos términos que son utilizados al momento de realizar la clasificación:

- **Variedad existente:** Permite definir cuantos materiales hay en el almacén y cuales corresponden a cada clase en las que se halla dividido el total.
- **Demanda o consumo anual:** Influye en el cálculo de las existencias a mantener, en su renovación y en la selección de los espacios requeridos para almacenarlos.
- **Costo unitario:** Establece el grado o intensidad de control sobre los materiales, así como el método para la gestión de compra.

3) **Presentación:** Se refiere a las características físicas del material:

- **Tamaño:** Tanto del artículo individual como de las unidades establecidas para despacho o uso del personal de la empresa.

- **Dimensiones:** Influyen en relación a las necesidades de movimiento, ubicación y transporte de los materiales.
  - **Forma:** Interesa el aspecto geométrico para definir el apilamiento de los materiales en el almacén.
  - **Peso:** Influye en la selección de los equipos y dispositivos necesarios para la manipulación de los materiales, así como en el apilamiento de los mismos.
- 4) **Condiciones físicas y químicas:** Se consideran las siguientes: Dureza, solidez, fragilidad, flexibilidad, rigidez, ligereza, peso, volatilidad, estados (Líquido, sólido o gaseoso), capacidad de deterioro, necesidad de ambientes especiales, combustibilidad y capacidad de detonar, explosionar o descomponerse.
- 5) **Incidencia en beneficios y riesgo de abastecimiento:** Esta clasificación se basa en que toda empresa en la actualidad procura reducir sus riesgos en el abastecimiento de los materiales y aprovechar al máximo el poder de compra que posee para negociar con sus proveedores. Por lo tanto el conocimiento de cómo incide cada artículo o línea en los beneficios de la empresa, le permite trazar planes para efectuar un mayor control sobre ellos, mejorar el abastecimiento, regular el inventario a poseer y brindar un mejor servicio a los usuarios y clientes.
- **Incidencia en beneficios:** Se basa en los siguientes aspectos:
    - Cantidad comprada anualmente
    - Influencia en las operaciones, en la calidad y en el incremento del volumen del negocio.
    - Porcentaje que representa el valor de la cantidad comprada en relación al valor total de las compras realizadas.

- **Riesgo de abastecimiento:** El riesgo de abastecimiento que implica la adquisición y/o la posesión de cada material se basa en los siguientes aspectos:
  - **Disponibilidad de material:** En el mercado en que se actúa.
  - **Número de proveedores:** Se refiere a todos los proveedores que existen en el mercado y a los cuales se puede acudir en cualquier circunstancia.
  - **Demanda en el mercado:** Se debe definir con quienes se compite para adquirir los artículos de los proveedores, pues de no ser muchos los compradores de otras empresas el riesgo disminuye, mientras que se incrementa en la medida que aumenten las empresas interesadas en el producto.
  - **Oportunidad de comprarlo o fabricarlo:** Cuando los equipos empleados por la empresa son muy antiguos y el ciclo de vida ha concluido para los fabricantes, generando que no se fabriquen repuestos para los mismos, la oportunidad de adquirirlos en el mercado desaparece, obligando a analizar la factibilidad de fabricarlos en la propia empresa, en la medida que se logre acceder tanto a los materiales como a la mano de obra.
  - **Riesgo en almacenarlo:** Se presenta en relación a los siguientes aspectos: Fecha de expiración, deterioro del material con consecuencias sobre otros o requerimiento de un almacenaje especializado con el que no cuenta la empresa.
  - **Posibilidad de sustitución:** La existencia de materiales sustitutos en el mercado permite una mayor facilidad en el abastecimiento, por la posibilidad de reemplazar los artículos en uso. Sin embargo los usuarios deben tener conocimiento de todos los sustitutos existentes, con el fin de definir cuales se emplearían en caso de emergencia o reducción de costos.

La combinación de los 2 criterios mencionados anteriormente: Incidencia en beneficios y riesgo de abastecimiento, permite clasificar los materiales en 4 categorías, que requieren enfoques diferentes para el abastecimiento y facilitan el control de la adquisición y almacenaje, evitando problemas por faltantes o sobrantes. Las categorías son las siguientes:

- **Materiales estratégicos:** En esta categoría se encuentran los materiales de alta incidencia en beneficios y alto riesgo de abastecimiento por lo cual requieren un control minucioso e información sobre el mercado, la competencia existente y sus posibilidades de ampliación.
- **Materiales palanca:** Tienen una alta incidencia en los beneficios y un bajo riesgo de abastecimiento, lo cual obliga a contar con proveedores confiables, realizar negociaciones o asociarse con ellos, optimizar el volumen de los pedidos y mantenerse informado sobre la demanda, los proveedores, precios y costos, en especial de los medios de transporte.
- **Materiales cuello de botella:** Son capaces de generar grandes problemas en la empresa, por lo cual es imprescindible contar con ellos, asegurando su compra con proveedores estables y llevando un control sobre su existencia y estado de uso, a fin de evitar costos elevados por falta de ellos. Asimismo al encontrarse dentro de esta clasificación las partes y piezas de los equipos en uso, se debe conocer los planes de mantenimiento de los mismos.
- **Materiales no críticos:** Tienen muy poca o ninguna incidencia en los beneficios y no presentan riesgo de abastecimiento, por lo cual el control es espaciado y las reposiciones se realizan en función a la cantidad económica de pedido.

Las cuatro categorías mencionadas se muestran en la figura 3:

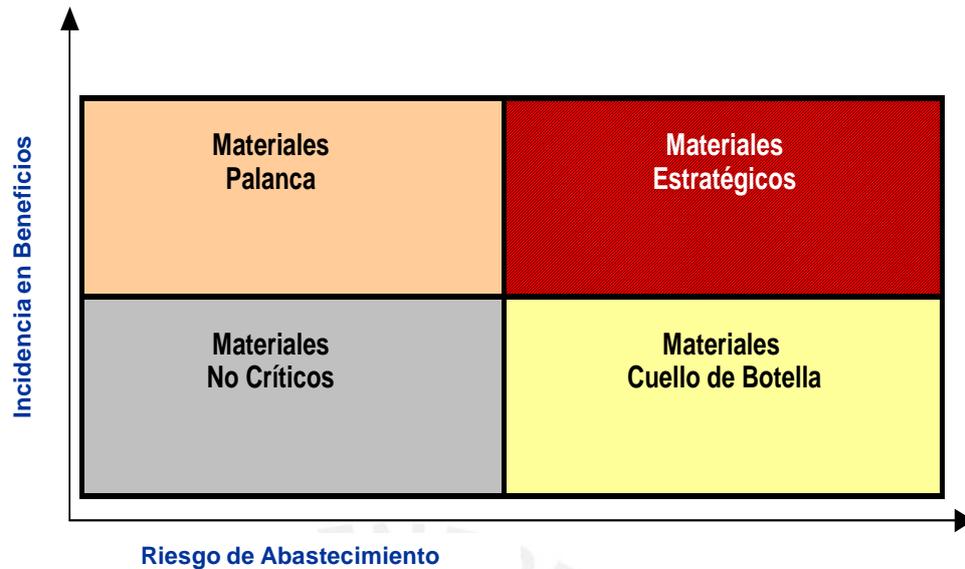


Figura 3. Matriz Incidencia en beneficios vs riesgo de abastecimiento

Fuente: Valdés (2006)

#### 6) Intensidad de la competencia y ritmo de cambio de los productos:

Consiste en analizar las existencias en función a los 2 criterios que dan nombre a esta clasificación:

- **Intensidad de la competencia:** Tanto en el abastecimiento como en la distribución es importante definir la intensidad de la competencia existente en el mercado de proveedores y de consumo, ya que en función a este factor se tomarán decisiones sobre los inventarios a mantener, su renovación o fabricación y el control a llevar a cabo, tanto por los artículos que se utilizan o venden como por los del entorno, a fin de estar preparados y reaccionar adecuadamente frente a la competencia.
- **Ritmo de cambio de los productos:** Todo equipo o material que exista en uso en las empresas o que se fabrique, cuenta con un ciclo de vida determinado, el cual se hace cada vez más corto en función de los avances tecnológicos. Esto implica que la compra de sus piezas y partes debe ser muy cuidadosa y bien analizada para evitar la proliferación de inventarios obsoletos en los almacenes ya que al acortarse el ritmo de cambio se dejan sin uso piezas y partes adquiridas.

El primer criterio tiene como objetivo disponer de existencias para hacerle frente y servir a los clientes, mientras que el segundo busca ser más cauteloso, reduciendo los inventarios en función al ciclo de vida del producto. De esta manera, la combinación de ambos aspectos da lugar a 4 categorías, que facilitarán la determinación de los stocks a mantener, la frecuencia de reposición y el control respectivo:

- **Primera categoría:** Considera una alta intensidad de la competencia y un alto ritmo de cambio de los productos, aspectos que aparentemente se contradicen y obligan a disponer de un control muy minucioso de los artículos comprendidos en esta categoría, efectuando pedidos más seguidos y coordinando con los proveedores la disponibilidad de los artículos requeridos por los clientes, sin que estos alcancen niveles elevados de inventario, a fin de competir sin problemas y evitar la obsolescencia.
- **Segunda categoría:** Esta orientada a mantener un alto nivel de servicio al cliente, por lo cual se concentra en la competencia: tanto en el abastecimiento, por todos aquellos que adquieren los mismos materiales que utiliza la empresa, como en la distribución física, por la competitividad que existe en el mercado al cual acceda. Por lo tanto, en esta categoría se puede disponer de niveles altos de inventario, pues prima la intensidad de la competencia, mientras el ritmo de cambio es bajo, es decir el ciclo de vida es normal o largo.
- **Tercera categoría:** La competencia es baja en intensidad, mientras el ritmo de cambio es alto, esto significa que prima el último concepto, por lo cual la reposición de los artículos se debe gestionar mediante la fabricación a pedido según las necesidades que se tenga, sobre todo considerando que también el proveedor esta al tanto de la posibilidad de obsolescencia y sólo fabricará cuando se le solicite.
- **Cuarta categoría:** No existe intensidad de competencia, ni tampoco un ritmo de cambio rápido en los productos, lo cual facilita la reposición de los artículos en la medida que sean necesarios para la

empresa y a la vez contar con pequeños inventarios, que garanticen el nivel de servicio a los clientes.

### 1.2.3. Pronósticos

El pronóstico consiste en la estimación y el análisis de la demanda futura para un producto en particular, componente o servicio, a través de diferentes métodos de previsión, que emplean como inputs: ratios históricos de venta, estimaciones de marketing y factores que afectan la demanda, los cuales pueden ser externos, es decir están fuera del control de la empresa, como son los cambios en la economía, leyes, tecnología, escasez de recursos; o internos, todas las decisiones de la empresa que involucran cambios en el volumen de la demanda: publicidad, cuotas para el personal de ventas, precios competitivos, etc.

El pronóstico de los niveles de demanda es vital para la empresa como un todo, ya que proporciona los datos de entrada para la planeación y control de todas las áreas funcionales: logística, marketing, producción y finanzas. Los niveles de demanda y su programación afectan directamente los niveles de capacidad, las necesidades financieras y la estructura general del negocio.

Asimismo, los pronósticos forman la base de toda la planeación de la cadena de suministro. Por ejemplo, en el caso de los procesos de empuje: “anticipación a la demanda del cliente”, se debe planear el nivel de actividad, ya sea en la producción, transporte y demás actividades, mientras que en los procesos de tirón: “respuesta a la demanda del cliente”, se planea el nivel de capacidad disponible y el inventario, pero no la cantidad real que será producida, por lo cual en ambos casos, el primer paso será pronosticar la demanda del cliente con el fin de garantizar la disponibilidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena de suministro.

Es importante tomar en cuenta, que cuando cada etapa de la cadena de suministro realiza sus pronósticos por separado, por lo general son muy diferentes, dando como resultado un desajuste entre la oferta y la demanda, por lo cual una buena estrategia para reducir la incertidumbre en la estimación de la demanda es el pronóstico colaborativo, que resulta del trabajo en conjunto de todas las etapas,

permitiendo a las cadenas de suministro tener mayor capacidad de respuesta y ser más eficientes para atender a sus clientes.

**a) Características de los pronósticos:** Los pronósticos se caracterizan por lo siguiente:

- Es prácticamente imposible hacer un pronóstico perfecto. El contexto de negocios contiene muchos factores que no se pueden prever con certeza, por lo cual se debe incluir tanto el valor esperado del pronóstico como la medida de error del mismo.
- El pronóstico a largo plazo es menos preciso que el de corto plazo. Esto se debe a que el primero tiene una desviación estándar mayor con relación a la media, que el segundo.
- Los pronósticos agregados son más precisos que los desagregados, ya que tienden a tener una desviación estándar menor del error con relación a la media.
- En la medida que la empresa se encuentre más lejos del consumidor, mayor será la distorsión de la información que recibe y por tanto el error del pronóstico aumentará. En estos casos, los pronósticos colaborativos, son una herramienta valiosa para reducir el error.

**b) Administración de la demanda:** Los pronósticos se relacionan con la naturaleza espacial así como temporal de la demanda, el grado de variabilidad y su aleatoriedad, de manera que la administración de ésta, tiene como propósito controlar todas sus fuentes, permitiendo el aprovechamiento eficiente del sistema de producción y la entrega puntual de los productos.

**1) Demanda espacial versus demanda temporal:** La variación de la demanda en el tiempo es el resultado del crecimiento o declinación de los índices de ventas, variación estacional del patrón de demanda y de las fluctuaciones ocasionadas por múltiples factores, las cuales tienen lugar en un determinado espacio, de manera que las técnicas de

pronóstico, deberán seleccionarse para reflejar las diferencias geográficas que puedan afectar los patrones de demanda. Estas técnicas pueden diferir dependiendo de que toda la demanda sea pronosticada y luego desagrupada por ubicación (Pronóstico de arriba hacia abajo), o si cada ubicación es pronosticada de forma individual y luego agrupada (Pronóstico de abajo hacia arriba).

- 2) **Demanda irregular versus demanda regular:** Las diferentes agrupaciones de los productos, que se elaboran con el fin de diferenciar niveles de servicio entre ellos, presentan distintos patrones de demanda en el tiempo. Cuando la demanda es “regular”, como se muestra en la figura 4, los patrones tienen componentes de tendencia, estacionales y aleatorios. En la medida que las variaciones aleatorias sean una pequeña proporción en la serie de tiempo, se obtendrá un pronóstico adecuado. Por otro lado, cuando la demanda es intermitente, como en la figura 5, debido a un bajo volumen y un alto grado de incertidumbre en cuanto al momento y la cantidad en que se presentará el nivel de demanda, se dice que la serie es “irregular”, siendo este comportamiento difícil de pronosticar.
- 3) **Demanda dependiente versus demanda independiente:** La demanda dependiente se deriva a partir de los requerimientos específicos de un programa de producción. Por ejemplo, el número de llantas que se ordenarán a un proveedor serán un múltiplo del número de automóviles nuevos que se fabricarán. Este tipo de demanda interna que se conoce con certeza no requiere de un pronóstico. Sin embargo, si nos referimos a la cantidad de automóviles que la empresa podría vender, estaríamos hablando de la demanda independiente, que no se deriva directamente de la de otros productos, en la cual la empresa puede adoptar un papel activo e influir en la demanda o un papel pasivo, limitándose a responder de acuerdo al comportamiento de esta.

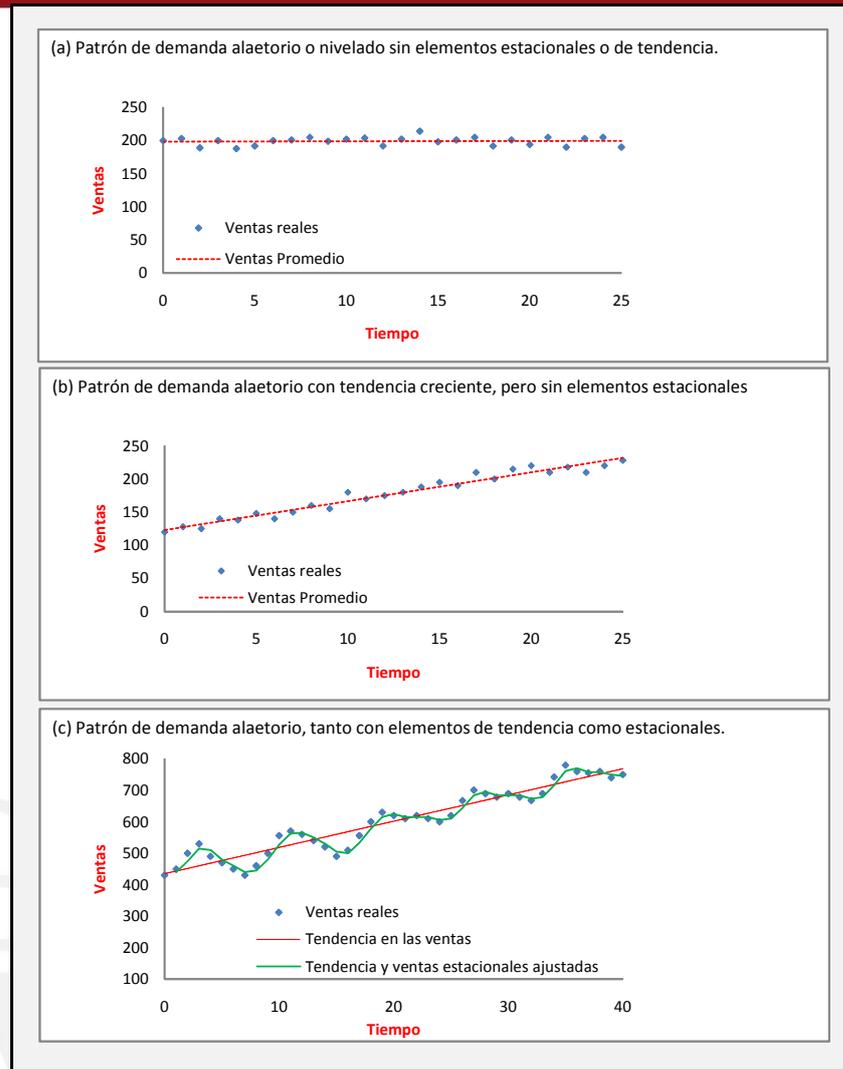


Figura 4. Patrones típicos de demanda regular

Fuente: Ballou (2004)

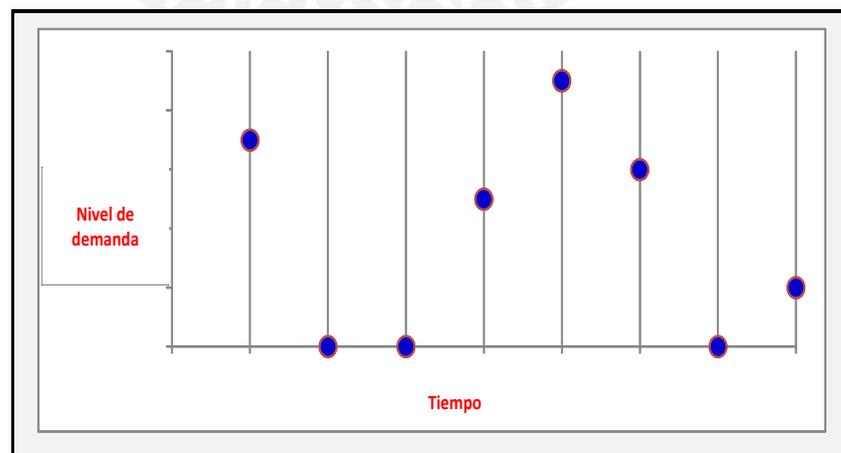


Figura 5. Patrón de demanda irregular

Fuente: Ballou (2004)

c) **Métodos para pronosticar:** Los métodos de pronóstico pueden clasificarse como cuantitativos o cualitativos.

- **Métodos cuantitativos:** Los métodos cuantitativos pueden usarse cuando se dispone de información pasada acerca de la variable que se va a pronosticar, la información puede cuantificarse y es razonable suponer que el patrón del pasado continuará en el futuro. Si se cumplen esas 3 condiciones, puede elaborarse un pronóstico usando un método de serie de tiempo o un método causal.

El método de serie de tiempo se emplea cuando los datos históricos se restringen a valores pasados de la variable a pronosticar, su objetivo es descubrir un patrón en los datos históricos y luego extrapolar este patrón al futuro, el pronóstico se basa sólo en valores pasados de la variable a pronosticar, en errores de pronóstico pasados o en ambos. Los métodos de series de tiempo más resaltantes son los siguientes: suavización (promedios móviles, promedios móviles ponderados y suavización exponencial), proyección de tendencia y proyección de tendencia ajustada para influencia estacional.

El método de pronóstico causal supone que la variable a pronosticar está altamente correlacionada con ciertos factores en el ambiente, de manera que recurre a la estimación del comportamiento de estos factores para determinar la variable a pronosticar. En la medida que puedan describirse relaciones de causa y efecto, éste método será bastante competente para anticipar cambios futuros en las series de tiempo y para pronosticar de manera precisa de mediano a largo plazo. El análisis de regresión es uno de los métodos más usados de pronóstico causal, ya que a partir de la ecuación de regresión se puede pronosticar una determinada variable partiendo de los factores que influyen en su comportamiento.

- **Métodos cualitativos:** Los métodos cualitativos, son principalmente subjetivos y se apoyan en el juicio humano, la intuición, las encuestas o técnicas comparativas para generar estimados cuantitativos acerca del futuro. Son apropiados cuando la información histórica no está

disponible, existen muy pocos datos o los expertos cuentan con resultados de investigaciones del mercado, que pueden afectar el pronóstico. Generalmente son necesarios para pronosticar la demanda a mediano y largo plazo de nuevas industrias.

Finalmente, es importante mencionar que la empresa debe considerar numerosos factores que están relacionados con el pronóstico de la demanda: Tiempo de entrega del producto, publicidad planeada o campañas de marketing, demanda pasada, estado de la economía, descuentos de precios planeados, acciones de los competidores y otros, ya que la correcta evaluación de los mismos permitirá seleccionar la metodología de pronóstico adecuada. En la figura 6 se muestra un resumen de los métodos de pronóstico explicados.

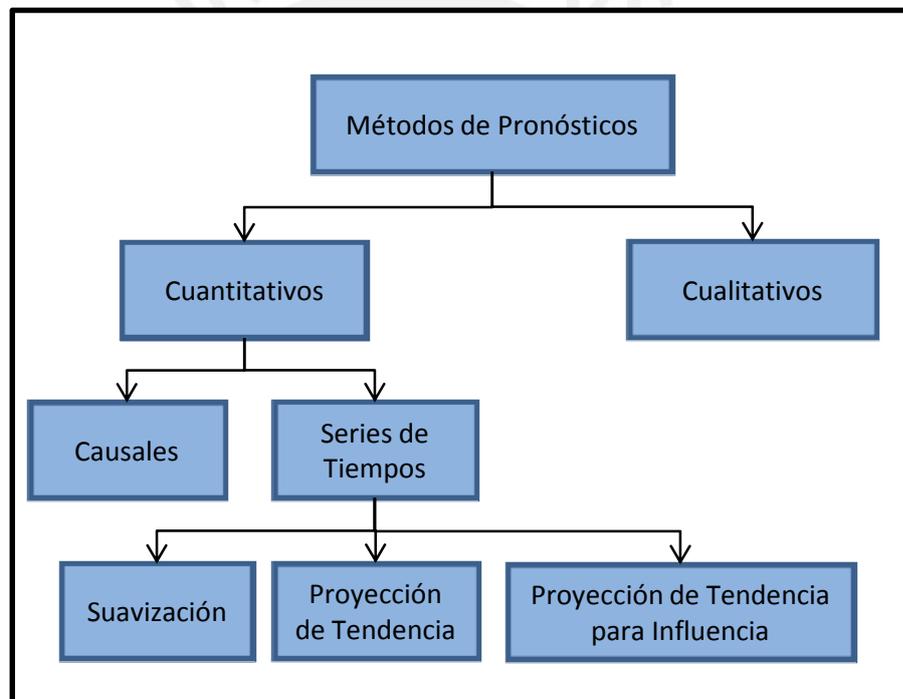


Figura 6. Resumen de los métodos de pronósticos

Fuente: Anderson, Sweeney y Williams (2004)

#### 1.2.4. Lote económico de compra (EOQ)

El cálculo del lote económico de compra parte de los siguientes supuestos: los costos relevantes, la tasa de demanda o consumo y el tiempo de entrega son

conocidos e importantes. Como consecuencia de los mismos, no existen las roturas de stock.

#### a) Costos relevantes

- 1) **Costo unitario de producto (C):** Son todos los costos incurridos en la adquisición del producto. Está constituido principalmente por el costo unitario del artículo e incluye los costos relacionados con los gastos de flete, aduanas, seguros, etc.
- 2) **Costo de ordenar (A):** Es la suma de todos los gastos inherentes al abastecimiento de materiales en un lapso de tiempo determinado y que son independientes del tamaño del pedido. Está constituido por los siguientes costos:
  - Costos de análisis de cotizaciones de proveedores,
  - Costo de emisión de órdenes de compra: todos aquellos que se incurren en la preparación de la orden de compra hasta su envío al proveedor,
  - Costos de seguimiento: todos los gastos efectuados para lograr que el proveedor envíe la mercadería oportunamente
- 3) **Costo de posesión de inventario (i%):** Es la suma de todos aquellos costos relacionados con el mantenimiento y control de los materiales almacenados, los cuales son proporcionales al nivel de inventarios y están constituidos por:
  - Costos de inversión de capital: Son los intereses sobre el capital invertido en las existencias.
  - Costo de almacenaje y manipulación: Son los gastos relacionados con la conservación, control y manipulación de materiales.
  - Seguros: Representado por los riesgos de deterioros, mermas, robos y obsolescencias. Se expresa como un porcentaje anual del costo unitario: (i%).
  - Costo de faltantes o rotura de stock: La falta de un material cuando éste es requerido, tiene un costo en la medida que puede paralizar la

producción o puede retrasar o perder una venta. Esta Constituido de la siguiente forma:

- En el Abastecimiento: Parada de producción total o parcial, reinicio del proceso una vez llegado el material, pérdida de ventas por retiro de la O/C por parte del cliente.
- En la Comercialización: El costo del faltante es el beneficio que se hubiera obtenido por la venta y su efecto sobre las ventas futuras.
- En el Servicio: Retraso en la atención, gastos extras en la manipulación y transporte del material fuera del horario normal e impacto sobre las ventas futuras.

## b) Parámetros logísticos relevantes

- 1) **Cantidad de ordenar (q):** Es la cantidad a ordenar o pedir y puede estar basada en: ventas históricas, estimaciones de ventas futuras, economías de escala, tamaño de lote económico de compra, lotes de producción, lotes de transporte, unidades logísticas, etc.
- 2) **Tiempo entre revisiones (P):** Es el tiempo transcurrido entre revisiones de inventarios. Al cumplirse el periodo de tiempo P se ejecuta una revisión de los inventarios y se determina la cantidad a comprar.
- 3) **Tiempo de entrega (Lt):** Es el tiempo que transcurre desde que se detecta la necesidad de renovar los artículos del almacén hasta el momento en que son entregados en el almacén. Esta determinado principalmente por el tiempo de transporte de los productos y por la rapidez de la gestión del departamento de compras.
- 4) **Punto de pedido (R):** Es el nivel de inventario que inicia la renovación de los stocks. Los factores que determinan el punto de pedido son: Tiempo de entrega (**Lt**), Consumo Promedio (**C<sub>p</sub>**) y stock de seguridad (**SS**). En términos generales se expresa de la siguiente forma.

$$R = C_p \times Lt + SS$$

5) **Stock de seguridad (SS):** Es aquella cantidad de mercancías que permite afrontar demoras en el tiempo de entrega o incrementos en la demanda con el fin de evitar las roturas de stock.

c) **Formulación matemática del modelo EOQ**

El modelo EOQ se define a partir del costo total determinado por la suma de los costos de ordenar los pedidos más los costos de posesión de inventarios.

**CT (q) = Costos de Ordenar + Costos de Posesión de Inventarios**

$$CT(q) = \underbrace{D/q}_{\text{N}^\circ \text{ de Ordenes}} \times A + \underbrace{q/2}_{\text{Inventario Promedio}} \times \underbrace{i}_{\text{Costo Unitario de Posesión}} \times C = D/q \times A + I_p \times i \times C$$

Donde:

*CT (q): Costo total de comprar una cantidad q.*

*D: Demanda en el periodo de tiempo estudiado.*

*q: Cantidad pedida*

*A: Costo de emisión de órdenes de compra*

*i: Costo de posesión de inventarios para el periodo de tiempo estudiado.*

*C: Costo unitario del artículo*

*I<sub>p</sub>: Inventario Promedio.*

Finalmente el costo mínimo se da cuando derivamos la expresión del Costo total **CT(q)** respecto a **q** e igualamos la expresión a cero: **d (CT)/d(q) = 0**, obteniendo:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{i \times C}}$$

Donde  $Q^*$  es la cantidad económica a pedir que hace mínimos los costes totales de comprar. A continuación se muestra la Figura 7 con representación gráfica del modelo.

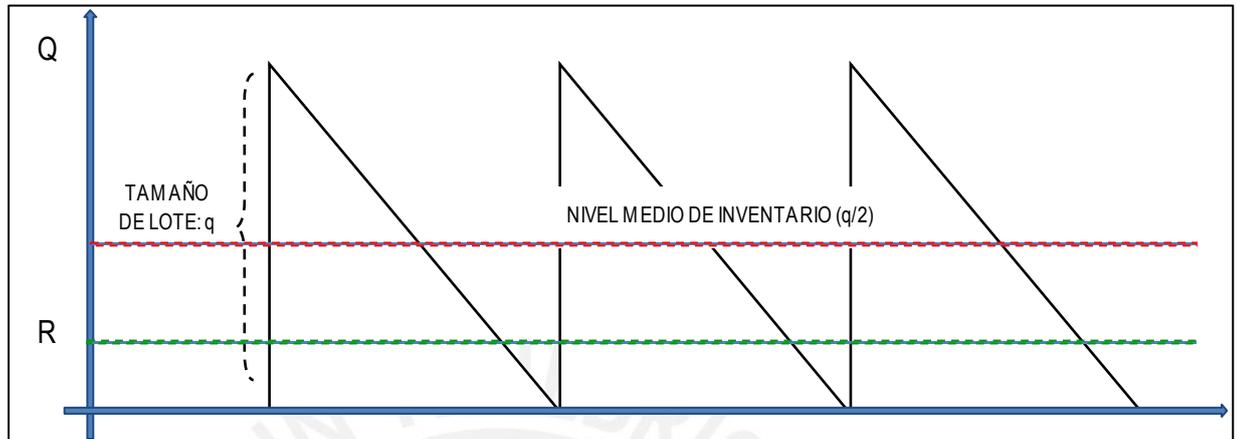


Figura 7. Modelo EOQ  
Fuente: Carreño (2005)

### 1.2.5. Sistemas de renovación de inventario

#### a) Sistema de revisión continua (Sistema Q)

Una de las limitaciones más serias del modelo EOQ es la suposición de la demanda constante, por lo tanto el sistema **Q** busca eliminar esta característica y acepta la demanda aleatoria, es decir mantiene todas las suposiciones del modelo **EOQ** a excepción de la demanda constante y conocida y la no existencia de roturas de stocks.

En un sistema de revisión continua, el nivel de las existencias se revisa después de cada transacción o en forma continua. Cuando el nivel cae por debajo del punto de pedido predeterminado, se coloca una orden por una cantidad fija. El tiempo que transcurre entre una orden y la siguiente es variable y dependerá de la naturaleza aleatoria de la demanda.

De acuerdo a la Figura 8, el nivel del inventario cae de manera irregular hasta que alcanza el punto de pedido **R**, donde se coloca una orden por  $q^*$ . Esta se recibe posteriormente luego de un tiempo  $L_t$ , los stocks del almacén aumentan y se continúa con el ciclo indefinidamente.

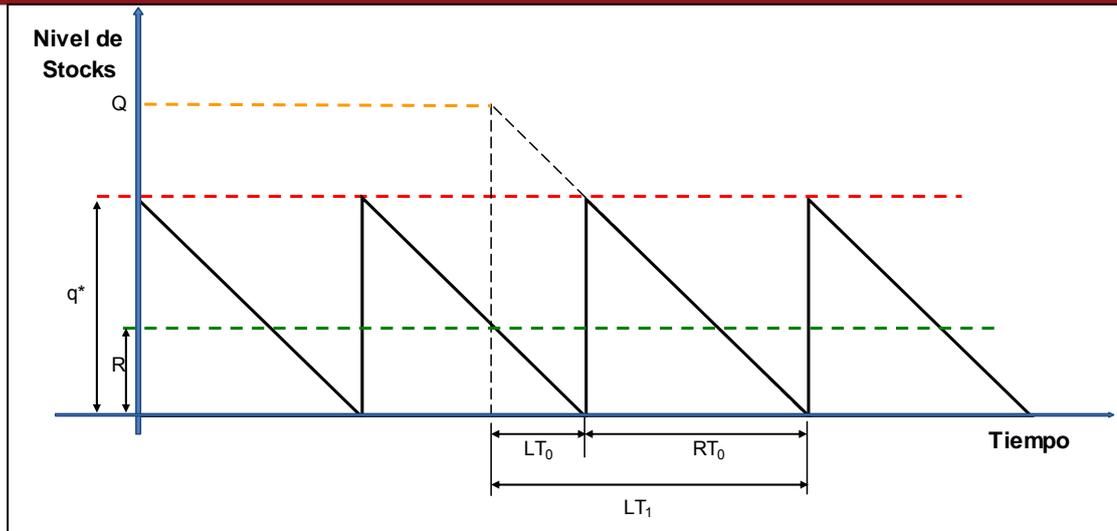


Figura 8. Sistema de revisión continua (Sistema Q)

Fuente: Domínguez (1995)

El sistema Q se determina mediante los parámetros:  $q^*$  y  $R$ , donde:  $q^*$  se hace igual al valor de EOQ, empleando el promedio de la demanda aleatoria para determinar el valor de  $D$ , que se reemplazará en la ecuación del modelo EOQ. En el caso del punto de pedido  $R$ , Este se define frecuentemente como el nivel de inventario necesario para soportar la demanda durante el tiempo de entrega  $L_t$ , sin embargo debería definirse en función de la demanda a cubrir hasta que llegue el próximo lote. Lo cual no es lo mismo. Para que la primera definición sea correcta, es necesario que  $L_t$  sea inferior al tiempo que existe entre la recepción de 2 pedidos consecutivos (tiempo de reaprovisionamiento,  $R_t$ ). En ese caso el punto de pedido se expresa de la siguiente forma:

**$R = \text{Consumo durante tiempo de entrega} + \text{Stock de Seguridad}$**

**$R = \underbrace{D/\theta \times L_t}_{\text{Demanda diaria}} + \underbrace{SS}_{\text{Stock de Seguridad}} = \underbrace{D/\theta \times L_t}_{\text{Demanda diaria}} + Z^* \sigma \dots \text{Para } (L_t < R_t)$**

Demanda diaria

Demanda diaria

Donde:

$L_t$ : Tiempo de entrega

$D$ : Demanda Total en el horizonte de tiempo  $\theta$

$\sigma$ : Desviación estándar en el tiempo  $L_t$ .

$Z$ : Factor de seguridad por el nivel de servicio.

En el caso contrario:  $L_t > R_t$ , si calculamos el punto de pedido bajo la formulación anterior, el nivel de existencias resultante:  $L_t^*(D/\theta)$ , sería superior al nivel máximo de stocks que puede producirse, que es igual a:  $q^* = R_t^*(D/\theta)$ . De acuerdo a este resultado no se realizaría nunca un pedido, por lo cual es conveniente calcular el número de reaprovisionamientos incluidos dentro del tiempo de entrega mediante el cociente:  $L_t / R_t$ . si denominamos  $E(L_t / R_t)$  a la parte entera de este cociente, el intervalo de tiempo empleado en la nueva formulación será igual a  $L_t - E(L_t / R_t) * R_t$ , siendo la expresión general para el cálculo de "R" la siguiente:

$$R = \underbrace{D/\theta}_{\text{Demanda diaria}} \times (L_t - E(L_t/R_t)) + \underbrace{SS}_{\text{Demanda diaria}} = \underbrace{D/\theta}_{\text{Demanda diaria}} \times (L_t - E(L_t/R_t)) + Z^* \sigma \dots \text{Para } (L_t > R_t)$$

#### b) Sistema de revisión periódica (Sistema P)

En este modelo se supone que la revisión de inventarios se realiza de manera periódica y que la demanda es aleatoria. Todas las suposiciones del modelo EOQ son válidas, excepto la demanda constante y conocida y la no existencia de roturas de stocks.

Los niveles de inventario se revisan a intervalos de tiempo fijo  $T$  (tiempo de revisión) y los pedidos se lanzan por la diferencia entre un máximo  $M$  y la cantidad  $q$  en stock al momento de la revisión.

En relación al sistema Q presenta las siguientes ventajas: Las revisiones se realizan con menos frecuencia, pueden ser planificadas con las revisiones de otros productos a fin de establecer pedidos conjuntos con descuentos por volúmenes de compras. Sin embargo la desventaja en relación al sistema Q sería el manejo de costos de posesión de inventarios elevados.

De acuerdo a la Figura 9, el nivel del inventario cae de manera irregular hasta que llega al momento de revisión  $T$ . En ese instante, se ordena una cantidad para colocar el inventario existente en el nivel máximo  $M$ . La orden

llega después de un tiempo de entrega  $L_t$ , los stocks del almacén aumentan y se continúa con el ciclo indefinidamente.

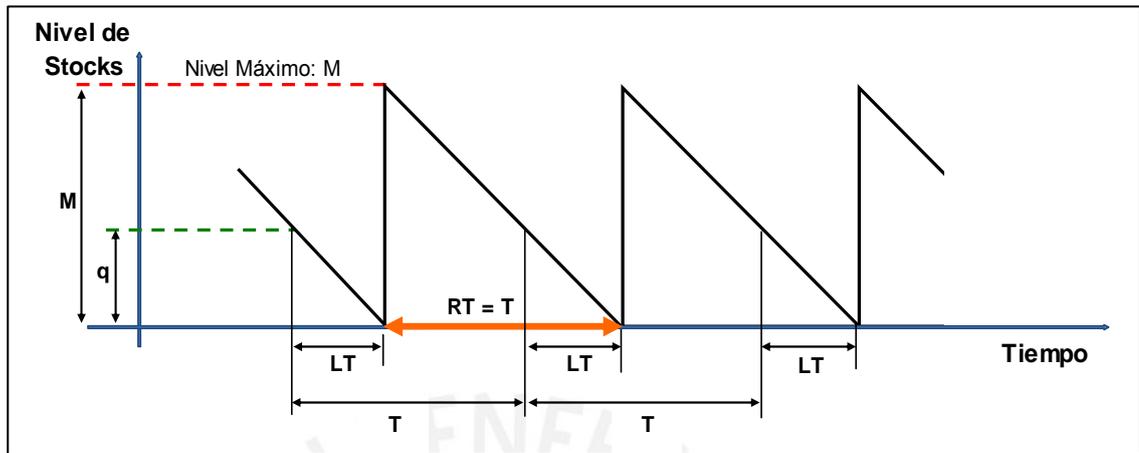


Figura 9. Sistema de revisión periódica (Sistema P)

Fuente: Carreño (2005)

El sistema P funciona de una manera totalmente diferente al sistema Q, debido a que no tiene un punto de pedido sino un inventario máximo, no utiliza una cantidad económica de pedido sino una cantidad variable de acuerdo a la demanda y el intervalo de compra es fijo más no la cantidad pedida.

El sistema P se determina completamente mediante 2 parámetros:  $T$  y  $M$ . En la práctica, estos parámetros se fijan usando las siguientes suposiciones para su simplificación: primero  $T$  se halla dividiendo la cantidad pedida cada vez entre la demanda diaria. La cantidad pedida para este cálculo es el resultado de la aplicación del modelo EOQ. Luego se calcula el nivel máximo  $M$  que debe cubrir la demanda promedio durante el tiempo de revisión  $T$ , el de abastecimiento  $L_t$  y sus variaciones a un determinado nivel de servicios (stock de seguridad):

$$M = \underbrace{D/\theta \times (T + L_t)}_{\text{Demanda promedio en } (T + L_t)} + \underbrace{SS}_{\text{Stock de seguridad}} = \underbrace{D/\theta \times T}_{\text{Demanda diaria}} + \underbrace{D/\theta \times L_t}_{\text{Demanda diaria}} + Z^* \sigma$$

*Donde:*

*Lt: Tiempo de entrega*

*D: Demanda Total en el horizonte de tiempo  $\theta$*

*$\sigma$ : Desviación estándar en el tiempo ( $T + Lt$ ).*

*Z: Factor de seguridad por el nivel de servicio.*

Finalmente el tamaño del pedido a solicitar  $q^*$  será igual al consumo durante el tiempo que transcurre desde que se emite el pedido hasta que llegue el siguiente, es decir  $M$ , menos el stock disponible en ese momento  $q$ .

### 1.3. Gestión de almacenes

Dentro de todo sistema logístico existen varios elementos que forman su estructura, siendo el almacén uno de ellos, que actúa en dos etapas de flujos importantes, el abastecimiento y la distribución física, sin embargo este elemento muchas veces ha sido olvidado por considerarlo una bodega o un depósito donde se guardan los materiales de producción y/o ventas.

#### 1.3.1. Definición y función del almacén

**a) Definición:** El almacén es una unidad de servicio en la estructura organizacional y funcional de una empresa con objetivos bien remarcados y definidos de: Resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

**b) Función:** La forma de administrar y organizar un almacén depende de varios factores tales como: Tamaño y plano organizacional de la empresa, variedad de productos, entre otros, pero existen funciones que son muy comunes en todo almacén:

- Recepción de materiales.
- Registro de entradas y salidas de materiales del almacén.
- Almacenamiento de materiales.
- Mantenimiento de los materiales y del almacén.

- Despacho de los materiales.
- Coordinación del almacén con áreas de control de inventarios y contabilidad.

### 1.3.2. Principios de organización

El objetivo básico de una organización eficiente de un almacén se basa fundamentalmente en dos criterios:

- Maximizar el volumen disponible en metros cúbicos.
- Minimizar las operaciones de manipulación y transporte interno.

Ambas cosas significan costos adicionales a los productos sin ningún valor agregado, por ello es necesario hacer referencia a dos principios:

- a) Principio de popularidad:** Este principio se refiere a la idea que normalmente una pequeña gama de materiales representa la mayor parte de volumen de manipulación en un almacén, mientras que el resto de los materiales, apenas representa un 20% del total de manipulaciones.

A raíz de esto, es necesario que este pequeño grupo de materiales tenga un tratamiento diferenciado como un sistema de localización eficaz buscando minimizar los traslados al efectuar la selección de pedidos. Para poder identificar estos materiales normalmente se utiliza el conocido análisis A B C y podríamos clasificar los materiales en tres grupos:

- Materiales con un índice de actividad alto (A)
- Materiales de actividad media (M)
- Materiales de actividad lenta o baja (B)

A su vez, podríamos dividir el almacén en 2 áreas:

- Almacén general, que alberga todos los materiales.

- Área de picking, que contienen una cantidad fija de productos para atender las necesidades de un servicio de un periodo corto, por ejemplo una semana.

**b) Sistemas de posicionamiento y localización de los materiales:** Sirven para ubicar los materiales y disminuir el tiempo de atención a los usuarios y clientes, estos sistemas varían según el tipo de empresa, pero son importantes pues dan una dirección a cada material y facilitan el orden, la limpieza, el mantenimiento y la atención rápida a los que lo solicitan.

Con base a lo anterior los productos se pueden situar de dos formas diferentes:

- **Sistema de posición fija:** Este sistema se refiere a que cada material ocupa una posición permanente dentro de un área asignada de un almacén, es decir que si no hay stock de un material queda vacío una o varias posiciones, las mismas que quedan reservadas para el material asignado.
- **Sistema de posición aleatoria (caótico):** Se refiere que los materiales son ubicados en cualquier posición vacía dentro del área asignada del almacén, pudiendo cambiar su posición en función del espacio y criterios de productividad.

### 1.3.3. El layout de almacenes

Este concepto se refiere a la disposición física de las diferentes áreas dentro del almacén, que constituye, sin lugar a dudas la parte técnica más delicada en el diseño de un almacén, ya que el layout condiciona de forma permanente el funcionamiento del mismo. En todo almacén se distinguen necesariamente las siguientes áreas de trabajo:

- **Área de recepción:** Espacio donde se da inicio al ingreso de los materiales al almacén.

- **Áreas de almacenaje:** Espacio físico ocupado por los materiales almacenados, así como por la infraestructura de estanterías.
- **Áreas de manipulación de materiales:** Espacio reservado para la clasificación y preparación de los pedidos, empaquetado, etiquetado, embalaje, etcétera.
- **Áreas de carga y descarga de vehículos:** Espacios ligados al diseño de muelles, que constituyen uno de los elementos esenciales para un buen funcionamiento de la instalación, input / output de los materiales.
- **Áreas de servicios internos y externos:** Entre los servicios internos se señalan a los espacios para las oficinas dentro del almacén, zona de carga de baterías, archivos, entre otros y respecto a los servicios externos las zonas de parqueo de vehículos, puestos de vigilancia, etcétera.

Una vez conocidos los diferentes elementos que intervienen en cada una de las áreas de un almacén, es importante definir la interrelación entre ellas, para lo cual es necesario iniciar con la distribución de planta en base al flujo de materiales, los cuales pueden ser: Flujo en U - Flujo en línea recta – Flujo en T, tal como se muestra en la Figura 10.



Figura 10. Tipos de distribución en planta de flujo de materiales

Fuente: Valdés (2007)

#### 1.3.4. Capacidad requerida

La capacidad de un almacén se mide en unidades físicas de almacenamiento que es capaz de albergar dentro de sus instalaciones. La unidad de almacenamiento puede ser uno o varios materiales configurados en un solo paquete, que pueden ser pallet, contenedores, cajas, bidones, etcétera.

La capacidad requerida de almacenamiento se da en principio a un stock normativo u objetivo que establece la organización, el cual está compuesto por el lote promedio (Stock base) y el stock de seguridad, sin dejar de considerar los factores estacionales correspondientes (stock de anticipación).

#### 1.3.5. Técnica de almacenaje y mantenimiento

La interrelación existente entre los sistemas de almacenaje propiamente dicho y las técnicas de manipulación de materiales para su transporte, almacenamiento y mantenimiento nos obliga a tratar en conjunto ambos conceptos:

- a) **Medios de mantenimiento:** Esto se refiere a la necesidad de contar con un medio de manipulación de materiales, que busca estandarizar la forma de contención de los productos, para su almacenaje y transporte eficiente. Actualmente el pallet representa el medio más utilizado por las empresas en el mundo, obviamente la realidad de cada empresa condiciona el modelo de pallet a utilizar teniendo en cuenta las características físicas, calidad y resistencia.

Por otro lado, existen otros medios de contención de materiales tales como cestas, jaulas, bidones. Su elección se deberá a la naturaleza del material o producto que se almacenara.

- b) **Sistemas de almacenaje:** Hay diferentes maneras y formas de almacenar los materiales y a esta se suma la tecnología que se desarrolla en su entorno, para que esta actividad sea eficiente. A continuación podemos indicar algunos de estos sistemas:

- **Almacenamiento en bloque:** Se puede utilizar tanto para productos paletizados como para los no paletizados e implica un apilamiento de los productos, unos encima de otros, formando bloques compactos en el almacén.
- **Estanterías fijas:** Son utilizadas para almacenar productos paletizados y no paletizados, a diferencia del anterior se debe hacer cálculos para dimensionar cada uno de los componentes de la estantería, en función de la altura requerida, distribución de carga, peso, volumen de los productos previstos a almacenar. En este caso se necesitará contar con elementos de mantenimiento, montacargas, carretillas, etc. en función de la altura y ancho de los pasillos diseñados.
- **Sistemas drive-in y drive-through:** Este sistema de estanterías está diseñada para conseguir un seguimiento estricto en la rotación de los productos, siguiendo cualquiera de los dos sistemas LIFO o FIFO. La selección de las paletas a extraer se puede realizar desde la cabecera del drive-in garantizándose así el sistema LIFO, o bien desde la cola del drive-through garantizando en este caso el sistema FIFO.
- **Estanterías dinámicas:** Estas estanterías obligan a establecer el sistema FIFO, debido a que las paletas se sitúan automáticamente en la cola de la línea por gravedad ya que se deslizan a través de unos rodillos, que permite realizar una extracción fácil. Este sistema requiere utilizar paletas especiales y el costo de instalación es elevado.
- **Almacenes robotizados:** Este tipo de almacenes se caracterizan por sus instalaciones de alta compactación, con el objeto de conseguir la máxima utilización del cubillaje disponible. Estas se caracterizan porque todos los movimientos físicos del almacén se realizan de forma automática, con mínima intervención humana, a través de equipos llamados transelevadores.

Un transelevador es un equipo caracterizado porque realiza simultáneamente movimientos de traslación y elevación, asimismo tiene la capacidad de efectuar las operaciones de apilado y extracción de paletas almacenadas en estanterías.

### 1.3.6. Procesos operativos

Estos procesos se pueden dividir en dos grandes grupos:

- Procesos relacionados con los **flujos de entrada**.
- Procesos relacionados con los **flujos de salida**.

**a) Flujos de entrada:** Corresponde a todas las actividades relacionadas al los procesos de recepción de materiales, ya sean procedentes de fábricas, proveedores o transferencias de stock desde otro almacén por reabastecimiento o devoluciones.

Estas operaciones son periódicas y muchas veces se descuidan los controles en seguridad y exactitud de los procesos, por tanto es importante señalar que los errores cometidos en los procesos de entrada tienen consecuencias en los procesos de salida, que se traduce en el nivel de servicio ofrecido por la empresa.

Actividades principales:

- Recepción de materiales.
- Control de la recepción.
- Emisión de documentos de entrada al almacén.
- Control de Calidad del producto.
- Reacondicionamiento físico del producto.
- Ubicación física en las áreas del almacén
- Comunicación y confirmación de la disponibilidad de stock en los registros.

- b) **Flujos de salida:** Corresponde a operaciones por ventas de productos, devoluciones, entrega de materiales a otras fábricas para producción, consumo propio de la empresa e inclusive operaciones de destrucción de materiales obsoletos. Todas estas operaciones son efectivas si se cuenta con toda la documentación que las autoriza, debido que se tiene que tener un control interno de los movimientos en el almacén.

Dentro de los procesos de salida se tiene 3 fases:

- **Picking de producto:** Representa todo el proceso inherente a la localización física del material, en la cantidad requerida hasta su traslado al área de preparación.
- **Preparación de pedidos:** Comprende diferentes actividades como: Clasificación de materiales por pedido, empaquetado de producto, etiquetado, paletizado y control, para luego pasar a la responsabilidad del área de expedición.
- **Expedición:** Esta actividad supone la asignación de vehículos, preparación de hoja de ruta, carga de vehículos, confirmación de salida y control de distribución.

### 1.3.7. Planificación de la gestión de almacenes

En los almacenes, como en toda actividad productiva, se distinguen tres ciclos fundamentales:

- a) **Ciclo de planificación estratégica:** Tiene como finalidad transformar las previsiones de venta a largo plazo, así como los stocks normativos previstos en términos de unidades de manipulación y espacios requeridos, con el objeto de hacer una correcta medida del almacén, así como estimaciones de recursos necesarios para la manipulación eficaz de los productos, en resumen nos permite comparar los recursos necesarios a largo plazo.
- b) **Ciclo de planificación táctica:** Su finalidad es disponer de los recursos necesarios a mediano y corto plazo. Generalmente para las etapas en las que se materializa la ejecución de un proyecto, adquisición o sustitución de

equipos de mantenimiento y almacenaje, así como contratación o reducción de personal, etcétera.

- c) Ciclo de planificación operacional:** Tiene por misión conseguir un proceso eficaz de los flujos de materiales, es decir, se ocupa de las operaciones del día a día, de acuerdo a la carga de trabajo prevista y a los estándares de ejecución existentes. Tomando medidas de muy corto plazo, tales como trabajos con horas extras o dobles turnos.

La gestión de un almacén debe ser controlada y medida, para ello es necesario tener en cuenta lo siguiente: Plan de indicadores de gestión, costos operativos y medidas globales de productividad.

## 1.4. Catalogación de las existencias

La catalogación de materiales es un proceso de suma importancia para toda organización que tiene la necesidad de utilizar una variedad de materiales y/o productos, siendo esencial para alcanzar sustanciales ahorros, mediante la eliminación de las variedades innecesarias, que permiten la reducción de inventarios y sus costos, por ello concentra su atención en las adquisiciones, el almacenaje, el transporte, la manipulación de materiales y el control del inventario, facilitando la labor del personal de la empresa y especialmente la labor de logística, uniformizando el lenguaje y mejorando las comunicaciones internas y externas en lo relacionado con las actividades logísticas.

### 1.4.1. Definición

Catalogación es el proceso por el cual se identifican las existencias de una empresa en relación a normas o estándares determinados de antemano, para clasificarlos de acuerdo a su naturaleza y uso, y así asignarles un símbolo o código que las represente.

#### 1.4.2. Etapas del proceso de clasificación de materiales

Las etapas o partes del proceso que se deben seguir para la catalogación de los materiales se conocen como: Normalización, identificación, clasificación y codificación. A continuación se definen cada una de estas:

- a) **Normalización:** Es la primera etapa del proceso de catalogar y tiene la finalidad de disminuir las variedades existentes en el almacén, en base al establecimiento de normas o pautas con las cuales es posible comparar los materiales que se guardan y utilizan en la empresa.
- b) **Identificación:** En esta segunda etapa se precisan las características primarias y particulares de cada material en relación con las generales, con la finalidad de asegurar su naturaleza específica y sus diferencias con otros materiales del mismo grupo; al mismo tiempo se determinará la denominación que le corresponde.
- c) **Clasificación:** Es el sistemático ordenamiento de todas las existencias similares identificadas, agrupándolas según sus características comunes, su uso y su naturaleza y separándolas por clases según las diferencias fundamentales. La agrupación que se haga puede fraccionarse en clases, subclases y secciones según la variedad que pueda presentarse en cada gran agrupación que se haya efectuado.
- d) **Codificación:** Llamada también simbolización, comprende la asignación de números, letras u otros símbolos, acordes con el plan sistemático de distinguir cada artículo por las características que le pertenecen, con el fin de representarlos y ahorrar esfuerzo, tiempo y gastos por errores de identificación de materiales.

#### 1.4.3. Ventajas de la catalogación de materiales

La organización que planea, prepara y pone en ejecución un catalogo de materiales, obtiene una serie de beneficios con los inventarios y su administración, podemos citar los siguientes:

- Simplifica los inventarios reduciendo el número de artículos y su variedad.
- Disminuye los errores de identificación de los materiales.
- Mejora el calculo de sus necesidades.
- Concentra la atención del personal en menor variedad de artículos y facilita su conocimiento.
- Elimina los obsoletos.
- Mejora el control de operaciones o actividades logísticas.
- Reduce la posibilidad de mezclar los materiales o de almacenar separadamente materiales iguales o similares con distintas denominaciones.
- Facilita la gestión y administración de los almacenes.

Es importante mencionar que las ventajas logradas con un buena catalogación incide directamente sobre los costos y utilidades de la empresa, es decir sobre los resultados.

## **1.5. Control de existencias**

Las existencias se encuentran en todas las empresas, sean estas extractivas, fabriles, comerciales o de servicios y por ello es importante tenerlos muy en cuenta para poder competir en los mercados a los que acceda.

El control de las existencias es indudablemente es uno de los aspectos importantes para las operaciones de una empresa y para el área logística, debido a que, por lo general, las existencias representan una de las mayores inversiones realizadas por las empresas desde el punto de vista cuantitativo, además constituye una partida crítica del activo circulante que obliga a que se le planifique y controle con el máximo cuidado, es decir administrarla en forma adecuada y eficiente.

### **1.5.1. Definición**

Se puede definir como el sistema que permite la administración del almacén con el soporte de una red de controles y comunicaciones, que informan a los altos mandos

los resultados obtenidos, así como el cuestionamiento a las políticas, normas, sistemas y métodos establecidos, a fin de validar si son adecuados para la protección de las existencias.

### 1.5.2. Principios básicos

Uno de los principios básicos del control interno de almacenes se basa en garantizar el ERI (Exactitud de registros de inventarios), es decir garantizar la exactitud de los inventarios entre lo que físicamente existe y lo que está registrado en sistema de la empresa.

Control de existencias, debe ser como un auditor interno en las gestiones del almacén para que se garantice la integridad, seguridad y correcta disposición de los productos almacenados bajo responsabilidad del jefe del almacén. Asimismo el control de existencias se apoya en dos principios básicos:

- a) **El principio de la documentación:** Según el cual, no debe salir ningún material del almacén sin estar debidamente documentado y autorizado por un responsable del almacén, debido a que estas omisiones son fuentes de las diferencias de stock.
- b) **Necesidad de auditar los inventarios:** Esto básicamente se refiere a comprobar que las existencias físicas en el almacén coincidan con el contenido de los registros en el sistema.

Las diferencias de stock son inevitables debido a un sin número de factores o causas, que van desde un simple robo hasta errores más complicados de esclarecer. Por eso es necesario realizar periódicamente inventarios y comparar los resultados con el stock registrado en el sistema.

### 1.5.3. Clasificación de existencias para control en el almacén

En cualquier almacén, sea cual sea su actividad, es común encontrar un número bastante significativo de materiales distintos con características diferentes. De todas

estas características la clasificación de los stocks por su valor monetario, ya nos da noción del control que debemos de emplear para cada tipo de existencia.

Es importante definir el método de clasificación que debe de usarse, aunque esto signifique que su aplicación sea compleja, sin embargo los beneficios que trae lo amerita, debido a que se lograría una mayor exactitud en los resultados, con márgenes mínimos de error de aquellos materiales que por su valor representen un elevado valor de inversión en existencias.

Sobre el grado de control a prestar a los diversos tipos de productos, muchas empresas suelen recurrir al método ABC, que deriva de la famosa Ley de Pareto. Según esta ley, en muchas situaciones económicas se observa que a un pequeño número de elementos de un conjunto (aproximadamente el 20%) le corresponde la mayor parte del valor de otro conjunto (en torno al 80%). Así, por ejemplo, el 80% de la riqueza mundial está en manos del 20% de la población, que viene a indicar la desproporción que con frecuencia se da en un determinado grupo de elementos.

Esta desproporción también suele presentarse en el caso de los inventarios. La constatación de esta realidad en un gran número de empresas impulsó la aplicación del método ABC para decidir el grado de atención que se iba a prestar a los diferentes productos. Este método consiste en dividir las existencias totales en tres grupos: A, B y C, incluyendo en el grupo A los artículos que aunque representan un porcentaje más pequeño en unidades físicas respecto al total de artículos en existencias, suponen la mayor parte del capital inmovilizado en stock; en el grupo B los de segundo orden en valor; y en el grupo C el resto de artículos de tercer orden en importancia.

#### 1.5.4. Principales métodos de control

- a) **Recuentos periódicos:** Se refiere a un conteo físico de todas las existencias, realizado habitualmente una o dos veces al año, normalmente coincidiendo con las fechas de balance o bien aprovechando los momentos de menor actividad del almacén o aquellos donde el nivel de stock es el más bajo del año.

La crítica más importante a este sistema es la necesidad de parar todas las actividades del almacén.

**b) Recuentos cíclicos:** Esta actividad se refiere a un recuento diario selectivo de un grupo de materiales, que previamente ya han sido definidos en un programa. Así por ejemplo establecer un plan para todos los materiales de clase A que deben ser contados una vez al mes, mientras que los materiales de clase B y C se recomienda contarlos una o dos veces al año. Los criterios para realizar este método son varios, por ejemplo, en función del valor del material, la criticidad de abastecimiento del material, etcétera.

La ventaja que se tiene con este método en comparación con el anterior, es que las operaciones no se paran y se utiliza personal especializado.

## 1.6. Sistema ERP

Ya desde varios años, se ha dado importancia a las tecnologías de información y su alineación con la estrategia de la empresa, para mejorar sus procesos claves, por ello es que las empresas requieren herramientas que les prioricen el control y centralización de la información, esto con el fin de tomar las mejores decisiones para sus procesos y estrategia de la empresa.

Es indudable que el ambiente bastante competitivo en el que se vive en el ámbito empresarial actualmente, requiere promover los procesos y actividades que generen ventajas competitivas frente a otras, el ERP es una solución robusta para estas empresas que buscan una solución global a la centralización de la información.

### 1.6.1. Definiciones generales

El ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de los recursos de la empresa) es un sistema integral de gestión empresarial, diseñado para modelar y automatizar la mayoría de los procesos en la empresa. Siendo su misión facilitar la planificación de todos los recursos de la empresa.

A continuación se dan algunas definiciones importantes:

Kumar y Hillengersberg (2000) la define como “Paquetes de sistemas configurables de información dentro de los cuales se integra la información a través de áreas funcionales de la organización”.

K.C. Laundon y J.P. Laundon, (2000) la define como “Sistema de administración de negocios que integra todas las facetas del negocio, incluyendo planeación, manufactura, ventas y finanzas”

En resumen, los sistemas ERP unifican información de las diferentes áreas de la empresa en un solo lugar, haciendo más fácil la toma de decisiones dentro de la empresa, tal como se muestra en la Figura 11.

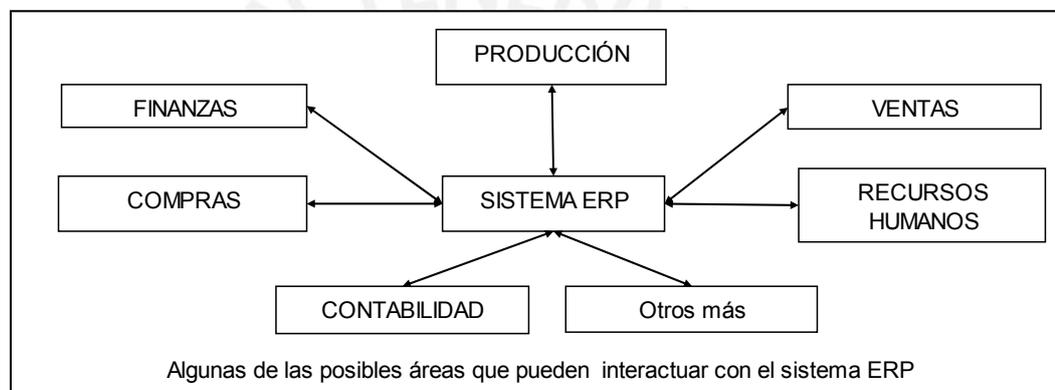


Figura 11. Sistema ERP  
Elaboración Propia

### 1.6.2. SAP R/3 como sistema ERP

El SAP R/3 como sistema ERP, es una herramienta que permite optimizar la distribución y planificación del uso de los recursos disponibles de la empresa, también amplía el alcance y la efectividad de los procesos de los negocios al conectar a los empleados con los proveedores y clientes, todo esto en tiempo real. Una de las ventajas de contar con este sistema de planificación de recursos es que la empresa pueda sistematizarse de manera que los procesos funcionen bajo normativas y controles internos alineados con la estratégica corporativa.

El SAP R/3, opera en 3 niveles o capas: 1) Servidor de base de datos, 2) Servidor aplicación y 3) Cliente, esto significa que está en un ambiente distribuido, de

manera que tengan ambientes dedicados a una función. Siendo el primer nivel dedicado al desarrollo y configuración de la funcionalidad (DEV), el segundo nivel para probar la interacción de una configuración con los otros módulos (QUAS), este nivel es un ambiente que se utiliza para proporcionar entrenamiento y el tercer nivel es el ambiente de producción (PDR) donde se plasma la operación de la empresa con información real y en vivo. Este último nivel debe ser bien administrado, ya que de no hacerlo generará pérdidas de información, retrasos en las operaciones y pérdidas financieras, por ello es importante la administración de los cambios que se realicen a través de los tres ambientes.

### 1.6.3. Principales módulos

El SAP R/3 está compuesto por una serie de áreas funcionales o módulos que responden en forma completa y en tiempo real a los diferentes procesos de una empresa. Estas pueden ser divididas en 3 áreas: Logística, financiera y recursos humanos.

Siendo el módulo de logística el que tiene mayor número de aplicaciones y procesos dentro de SAP R/3, estas aplicaciones están encargadas de gestionar la cadena de suministro desde la adquisición de los materiales hasta la entrega del producto en el cliente y su facturación.

#### a) Módulos de logística

**Logística general (General logistic – LO):** Las aplicaciones del módulo LO de SAP R/3, proporcionan las herramientas e informes necesarios para analizar y gestionar el estado de la logística de la compañía y realizar previsiones en la cadena de suministro.

**Gestión de materiales (Materials management – MM):** Comprende todas las actividades y funciones logísticas relacionadas con la adquisición y el aprovisionamiento (compras) y el control (inventario, almacenes) de la cadena de suministro.

**Mantenimiento de planta (Plant maintenance – PM):** Se encarga del mantenimiento complejo de los sistemas de control de plantas. Incluye

soporte para disponer de representaciones gráficas de las plantas y se puedan conectar diagramas detallados.

**Planificación de producción (Production planning – PP):** Este módulo permite la conexión con sistemas externos de control de plantas, pudiendo gestionar distintos tipos de plantas.

**Gestión de calidad (Quality management – QM):** El sistema SAP R/3 como un todo y las aplicaciones R/3 de un modo independiente se ocupan e incluyen un eficaz control de calidad de las áreas de negocios de cuyos procesos son responsables, así, por ejemplo, los recursos humanos, el control de costes financiero etcétera.

**Ventas y distribución (Sales and distribution – SD):** Este módulo proporciona un conjunto de registros maestros de datos y un sistema de transacciones comerciales documentadas. Las aplicaciones del módulo SD son de las que conllevan un proceso transaccional más intensivo, y es por ello, por lo que generalmente se han elegido como base para realizar pruebas entre diferentes arquitecturas.

**Gestión de proyectos (Project system – PS):** El sistema de proyectos es una solución global independiente del sector que permite realizar el seguimiento de todas las tareas de un proyecto. Se aplica a todo tipo de proyectos: inversión, marketing, I + D, construcción de instalaciones, etcétera.

## b) Módulos financieros

**Contabilidad financiera (Financial accounting – FI):** Proporcionan las funciones que controlan el aspecto operativo de la contabilidad general y de la información financiera de la empresa.

**Contabilidad de costes o analítica (Controlling – CO):** Se utiliza para representar las estructuras de costes de las empresas y los factores que tienen influencia en los mismos, lo que genéricamente se conoce como contabilidad interna de las corporaciones.

**Controlling empresarial (Enterprise controlling – EC):** Se encarga de monitorizar los factores críticos del funcionamiento de una corporación, así como las cifras clave de la empresa desde el punto de vista del controller.

**Gestión de inversiones (Investment management - IM):** Está diseñado para planificar y gestionar los presupuestos y proyectos de inversión de capital. Se utiliza para monitorizar las funciones del registro asociadas con los inmovilizados en curso tanto en órdenes como en proyectos de inversión.

**Tesorería (Treasury – TR):** Realizan funciones encargadas de integrar las previsiones y gestión de recursos de caja con las aplicaciones financieras logísticas.

**c) Módulos de recursos humanos**

El módulo HR de SAP R/3 incluye todos los procesos de negocios necesarios para controlar y gestionar de una manera eficaz las necesidades de recursos humanos de las empresas: Desde la gestión de candidatos a puestos de trabajo a la elaboración de nóminas o al desarrollo de personal, así como al control de tiempos.

**1.6.4. Definiciones de transacciones y movimientos en SAP.**

- a) Definición de transacción en R/3:** Una transacción es una sucesión de pasos de dialogo consistentes y conectados de forma lógica, siendo el inicio del diálogo entre el usuario y los niveles de aplicación del R/3, debido a que se genera una solicitud del usuarios al nivel de base de datos.
- b) Definición de movimientos en R/3:** Son aquellos movimientos contables, que registran el control de todos movimientos de las existencias como son: Ingresos, salidas, devoluciones, traslados, etc., los mismos que son revisados en los kardex valorizados en periodos establecidos por la organización.

### 1.6.5. Módulo MM: IM – WM en SAP R/3

El modulo MM Gestión de Materiales, abarca todas las actividades de adquisición y control de inventarios, soportados en varios componentes o sub módulos: IM – WM – EDI – IV – PUR.

- a) **MM-IM (Gestión de inventario):** La gestión del inventario se convierte en una gran herramienta para la planificación y permite comparar los materiales pedidos con los recibidos. Contiene enlaces directos con los módulos de compras y control de calidad. Con este módulo siempre se tiene registrado el control de stocks actualizado, dado que todo movimiento de material es inmediatamente reflejado en el sistema.
- b) **MM-WM (Gestión de almacenes):** Este módulo permite gestionar estructuras complejas de almacenes, controlar áreas remotas de almacenamiento, optimizar rutas de transportes, etcétera. Se enlaza perfectamente con las aplicaciones de ventas y distribución, así como la gestión de inventarios.
- c) **MM-EDI:** Se utiliza como un estándar para el intercambio de mensajes comerciales entre empresas.
- d) **MM-IV (Verificación de facturas):** Maneja información directamente de los módulos contables y de control de costos, y permite definir grados de tolerancia, analizando los movimientos de materiales.
- e) **MM-PUR (Compras):** Este componente incluye un gran número de operaciones para mejorar la gestión y optimizar el proceso de compras.

El alcance de la presente tesis tiene como objeto la utilización de los sub módulos **IM y WM**.

### 1.6.6. Principales transacciones y movimientos en los sub módulos IM y WM.

Las transacciones existentes en estos sub módulos del Sistema SAP R/3 son diversas e innumerables y dependiendo de la realidad de la organización donde se implemente el sistema algunas transacciones son más importantes que otras.

En la tabla 1 se muestran las transacciones de mayor frecuencia de utilización en el módulo IM:

Tabla 1. Principales transacciones en IM

Transacciones IM	Descripcion
MMBE	Resumen de stocks
MB51	Lista documento material
ME21N	Crear pedido
ME22N	Modificar Pedido
ME23N	Visualizar Pedido
ME2M	Pedidos por material
ME2N	Pedidos por numero de pedido
MM01	Crear material : Acceso
MM02	Modificar material
MM03	Visualizar material
ME51N	Crear solicitud de pedido
ME52N	Modificar solicitud de pedido
ME53N	Visualizar sollicitu de pedido
ME3M	Listar contratos

Elaboración Propia

En la tabla 2 se muestran las transacciones de mayor frecuencia de utilización en el módulo WM:

Tabla 2. Principales transacciones en WM

Transacciones WM	Descripcion
LS06	Bloqueo de ubicaciones
LS07	Bloquear cuantos
LS24	Visual.cuantos para material
LT01	Crear orden de transporte
LT12	Confirmar orden de transporte
LT21	Visualizar orden de transporte
MB01	Contab.entrada mercancías p.pedido
MB02	Modificar documento de material
MB03	Visualizar documento de material
MB1A	Toma de material
MB1B	Traspaso
MB1C	Otras entradas de mercancías
MB21	Crear reserva
MB23	Visualizar reserva
MB51	Lista documento material
MBST	Anular documento de material
LX01	Listado de ubicaciones vacías
LX02	Listado de stocks
LX03	Estado de almacén
LX04	Capacidad utilizada
ZMM010	Crear Guia de remisión
ZMM011	Modificar Guia de remisión
ZMM012	Visualizar Guia de remisión

Elaboración Propia

Los movimientos más importantes del sistema SAP R/3 se muestran en la tabla 3:

Tabla 3. Movimientos del SAP R/3

Movimientos	Descripcion
101	Registro de ingreso de material Proveedor local
105	Registro de ingreso de material Proveedor extranjero
281	Salida de material como venta final
282	Reversion del Mov. 281
561	Carga inicial de material al stock
562	Reversion del Mov. 561

Elaboración Propia

## 1.7. Herramientas logísticas

Frente a la competitividad en el mercado, muchas empresas han visto la necesidad de conocer y/o emplear las herramientas logísticas dentro de sus organizaciones, debido a que ayudaría en gran medida a mejorar su competitividad en el mercado. A continuación se definen algunos:

### 1.7.1. Indicadores de desempeño - KPI

Evaluar el desempeño logístico es una de las actividades más importantes que toda empresa debe de realizar y es a través de un conjunto de indicadores que se logra medir si la gestión se está llevando con éxito, ya que el implementar indicadores en posiciones estratégicas, mediante un buen sistema de información que permita la medición de los mismos en las diferentes etapas del proceso logístico, garantizará un resultado óptimo en el mediano y largo plazo. Asimismo el uso de indicadores contribuye a la identificación de los principales problemas y cuellos de botella que se presenten en la cadena logística y que perjudiquen sosteniblemente la competitividad de la empresa en el mercado y la pérdida paulatina de sus clientes.

Entre los tipos de indicadores logísticos más importantes se puede mencionar los siguientes: Financiero, productividad, calidad y tiempo de respuesta. Los mismos que contribuyen a alcanzar los siguientes objetivos:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa.
- 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.
- Comparar el desempeño obtenido con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

Para el desarrollo de esta tesis, se definen los siguientes indicadores como los más importantes:

- **Rotación de inventario (RI):** Mide el número de veces que el inventario almacenado se reemplaza durante un periodo específico.
- **Exactitud de registros de inventario (ERI):** Mide la exactitud de inventarios validando la consistencia entre lo observado físicamente y lo registrado en el sistema.
- **Fill rate:** Mide el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas a los clientes, en otras palabras mide el nivel de servicio.

### 1.7.2. Benchmarking

La globalización en los últimos años se ha convertido en una realidad y está en constante crecimiento, por lo cual las empresas no solo compiten a nivel regional, sino que se presenta una competencia cada vez mayor con empresas similares de otros países en el mundo. Es por ello que las empresas deben buscar nuevas formas o formulas que las dirijan hacia una productividad y calidad mayor para ser más competitivas, siendo el benchmarking una de estas herramientas.

Por lo antes mencionado, el Benchmarking viene a ser un proceso continuo de descubrimiento y aprendizaje donde se busca medir y comparar productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas empresas reconocidas como líderes en su rubro. Estos procesos son aplicables a todas las fases de una empresa desde compras hasta el servicio post venta, que se ve reflejado en varios aspectos como son: La calidad, productividad y tiempo.

- **Calidad:** Que se refiere al nivel de valor creado de los productos para el cliente sobre el costo de producirlo.
- **Productividad:** Es la búsqueda de la excelencia en las áreas que controlan los recursos de entrada y la productividad puede ser expresada por el volumen de producción y el consumo de los recursos los cuales pueden ser costos o capital.

- **Tiempo:** Al igual que la calidad representa la dirección de desarrollo empresarial en los años recientes.

Por tanto si una empresa quiere sobrevivir en el contexto actual debe conocer bien y de manera sistemática el entorno de su sector de actividad y sobre todo sus competidores a nivel global. Se trata en definitiva de aprender de los mejores competidores para inspirándose en ellos innovar y mejorar los productos y/o servicios que se ofrecen y satisfacer las necesidades de los clientes.

A continuación los pasos a seguir para hacer un benchmarking:

- Obtener datos y analizarlos.
- Identificar el benchmark (el que tenga mejor desempeño global).
- Determinar la brecha existente.
- Proyectar los niveles de desempeño futuro, tal como se muestra en la Figura 12.

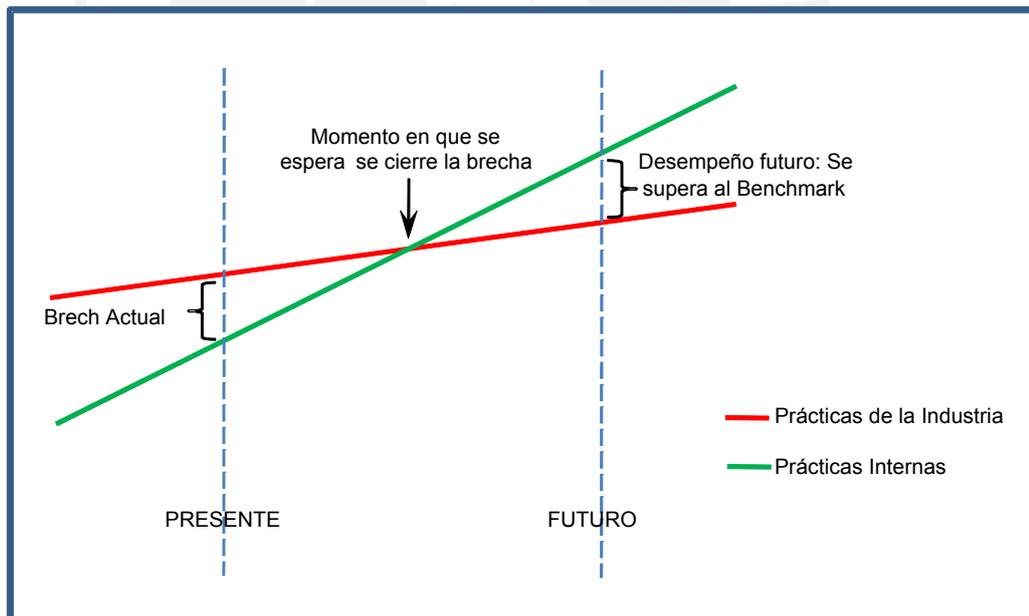


Figura 12. Nivel de desempeño - Modelo Benchmarking

Fuente: Watson (1995)

### 1.7.3. JIT – Justo a tiempo

El enfoque JIT supone una forma de gestión constituida por un conjunto de técnicas y prácticas de organización de la producción, que tiene por objetivo servir al cliente cuando éste lo precise (justo a tiempo) en la cantidad y calidad requerida.

Básicamente este enfoque tiene dos estrategias primordiales:

- a) Eliminar todas las funciones innecesarias en las operaciones industriales.
- b) Producir los distintos productos en el momento que se necesiten, en la cantidad requerida y con la máxima calidad.

Con la aplicación de estas dos estrategias es posible eliminar costos originados por la utilización de recursos innecesarios, como son excedentes de mano de obra y sobre todo la existencia de stocks innecesarios de productos terminados y componentes que intervienen en el proceso de fabricación. Concretamente la existencia de estos dos últimos perjudica enormemente a la empresa, debido a que oculta los problemas de producción y calidad, generando costos excesivamente elevados. Para dar solución el enfoque JIT sugiere descubrir los problemas y enfrentarse a ellos, resolviendo las causas y no los síntomas.

Existen cinco metas del JIT, que en la realidad en gran parte son inalcanzables. A continuación se describen cada una de ellas:

1. **Cero defectos:** Significa un proceso de producción sin defectos, para esto se necesita estandarizar procesos para lograr productos de calidad uniforme.
2. **Cero averías:** Esto se facilita mediante la elección de una adecuada distribución de planta o un adecuado flujo de materiales, con programas permanentes y exigentes de mantenimiento preventivo y con personal polivalente bien entrenado.
3. **Cero stocks:** Los stocks son considerados por el JIT como el derroche más dañino dentro de toda empresa, debido a que generalmente disimula diversos problemas, tales como: Incertidumbre en la entrega de nuestros

proveedores, paradas de máquina, falta de calidad, roturas de stock, demanda incierta, etcétera.

4. **Cero tiempos ociosos:** Se enfoca básicamente en la eliminación de todos los tiempos que no agregan valor, en particular los tiempos de espera, preparaciones y de tránsito.
5. **Cero papeles o cero burocracias:** Las empresas debe de contar con un sistema o red de ordenadores que agilice la captación, actualización y acceso desde las distintas divisiones funcionales a la información almacenada en las bases de datos corporativas, las cuales deben de simplificar considerablemente las tareas administrativas.

Finalmente es importante señalar que la aplicación del JIT no necesariamente consigue el equilibrio perfecto en todo el sistema, siendo normal la aplicación parcial, así como lo viene haciendo TOYOTA que aplica el JIT solamente al 70% de su planta. Por ello es vital que se entienda la esencia de esta filosofía, sus estrategias y metas y que los diferentes elementos deben de diseñarse y adaptarse a las realidades de cada organización.

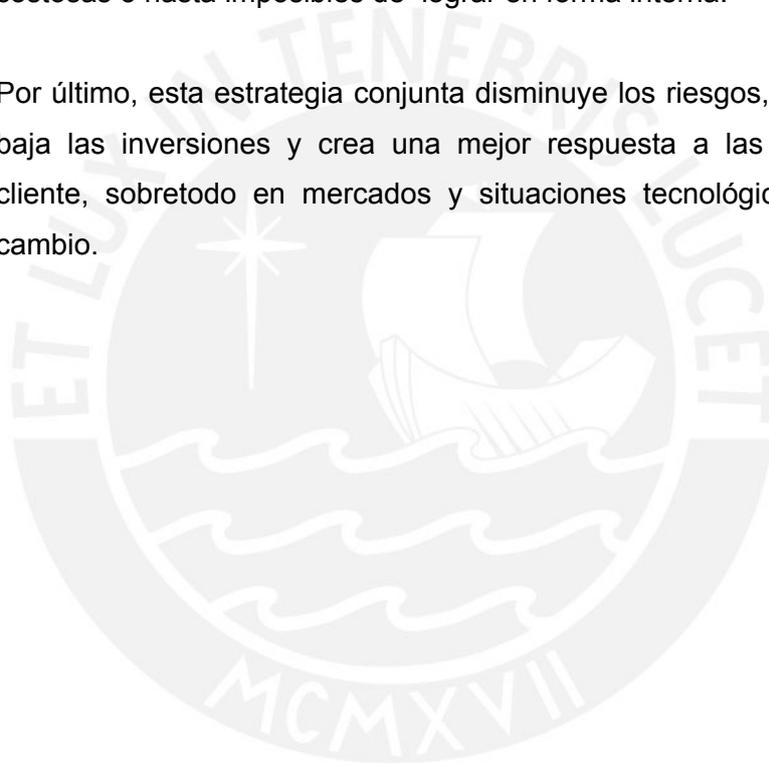
#### 1.7.4. Outsourcing

El outsourcing es una herramienta que ayuda a potenciar los recursos y aptitudes de la empresa y que se basa en la combinación de dos enfoques estratégicos:

- a) La empresa debe concentrar los recursos propios en un conjunto de habilidades fundamentales en las que puede lograr una clara preeminencia y brindar un valor único para los clientes.
- b) Contratar externamente de manera estratégica otros procesos, incluso aquellos que tradicionalmente eran considerados elementales para la compañía.

Los beneficios de combinar estos dos enfoques en forma exitosa son significativos, debido a que se puede potenciar los recursos de la empresa de cuatro maneras:

1. Maximizando el retorno sobre los recursos internos al concentrar las inversiones y los esfuerzos en aquello que la empresa hace mejor.
2. Formando una barrera contra los competidores presentes y futuros, que buscan expandirse en áreas de interés de la compañía, esto mediante el desarrollo de las habilidades fundamentales de la empresa, que permiten proteger las ventajas estratégicas de su participación en el mercado.
3. Fomentando la utilización total de las inversiones, innovaciones y actitudes profesionales especializadas de los proveedores externos, las cuales serían costosas o hasta imposibles de lograr en forma interna.
4. Por último, esta estrategia conjunta disminuye los riesgos, acorta los ciclos, baja las inversiones y crea una mejor respuesta a las necesidades del cliente, sobretodo en mercados y situaciones tecnológicas en constante cambio.



## CAPÍTULO 2. Estudio de caso

En este capítulo se describirán las actividades de la empresa, dando a conocer la estructura organizacional actual y los procesos principales relacionados con el desarrollo de la tesis.

### 2.1. Descripción de la empresa

#### 2.1.1. Datos generales

TELERED S.A. es un grupo importante de telecomunicaciones con presencia en 25 países del mundo y una fuerza laboral de 264,000 empleados en promedio. En la actualidad cuenta con más de 260 millones de accesos de clientes, que le han permitido alcanzar anualmente ingresos superiores a los 57,000 millones de Euros. Se caracteriza por ser uno de los operadores integrados de telecomunicaciones líder a nivel mundial en la provisión de soluciones de comunicación, información y entretenimiento, razón por la cual las actividades principales del grupo son la explotación de servicios de telefonía fija, móvil y banda ancha.

Su estructura organizacional se basa en un modelo de gestión regional e integrado, donde las diferentes operaciones del Grupo se organizan en torno a tres regiones geográficas: España, Latinoamérica y Europa, cada una de las cuales con su propio ritmo de crecimiento y grados de competitividad, debido a las distintas realidades de cada uno de los mercados que las conforman. En Latinoamérica, su presencia se da en los años 90 y a la fecha ha mantenido un crecimiento constante en los 13 países en los que opera, ofreciendo servicios del negocio móvil, fijo, internet, banda ancha y Televisión por suscripción.

En el Perú TELERED S.A. adquiere presencia en el mercado a partir de los años 90, mediante la creación de su filial TELERED PERÚ S.A. , que se caracteriza por ser una empresa líder de las Telecomunicaciones en nuestro país, capturando el 63% y 93% en telefonía móvil y fija respectivamente, que son sus principales líneas de negocio. Ésta participación se respalda en la estructura organizacional que actualmente mantiene, ya que está conformada por 3 sub empresas: TELERED PERÚ-MÓVIL, TELERED PERÚ-FIJA y TELERED PERÚ-ENTRETENIMIENTO.

Cada una de ellas, en su respectivo campo de especialización, se orienta al core bussiness de la empresa, que tiene como objetivo llevar el mejor servicio de telefonía y banda ancha a todo el Perú, garantizado de esta forma la rentabilidad de la misma.

Asimismo ante la necesidad de que las empresas del grupo TELERED PERÚ S.A.<sup>1</sup> concentren sus esfuerzos y recursos en sus negocios principales, se crea dentro del grupo a la empresa GESERCOM S.A.<sup>2</sup>, que ofrece servicios integrales de soporte en actividades no estratégicas.

GESERCOM S.A., empresa del, grupo en la que se centrará en análisis y propuesta de la tesis, inicia sus actividades en el Perú el año 2001, con el fin de proveer servicios integrales de soporte a la gestión de las diferentes líneas de negocio del grupo bajo un esquema de outsourcing, que preste servicios administrativos y de operación, haciendo posible que las empresas del grupo rentabilicen sus operaciones y optimicen su negocio.

### 2.1.2. Situación y problemática actual

El mercado mundial de las telecomunicaciones crece rápidamente y el Perú no está ajeno a esto, no se trata ya de un "tirón de la demanda" o de una "presión de la oferta". Ambos fenómenos están presentes, y su interacción ha hecho de las telecomunicaciones uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía peruana y uno de los componentes más importantes de la actividad social, cultural y política.

- Del lado de la demanda, el crecimiento se ve impulsado por la penetración de las telecomunicaciones y la tecnología de la información en todos los aspectos de la vida humana y en todos los sectores de la actividad económica y social.
- Del lado de la oferta, el crecimiento de la competencia exige una rápida evolución tecnológica que implica mejorar constantemente la eficacia de los

---

<sup>1</sup> En adelante se le identificará como el cliente y usuario de los Servicios de Gesercom S.A.

<sup>2</sup> En adelante se le identificará como el proveedor de Telered Perú S.A.

productos, sistemas y servicios existentes y crear las bases para un flujo continuo de innovaciones en cada uno de estos sectores.

La empresa TELERED PERÚ S.A. frente a la competencia con otras empresas de telecomunicaciones en el Perú, ve amenazada la permanencia de sus clientes a las mínimas deficiencias detectadas en el servicio que se les ofrece, por ello constantemente ésta empresa esta innovado y sacando nuevos productos para satisfacer a sus clientes, pero no bastan solo los productos ofrecidos, sino también la calidad de servicio pre y post venta, disponibilidad del producto y tiempo de respuesta.

### 2.1.3. Sistemas de información

El sistema utilizado por las empresas del grupo TELERED PERÚ S.A es el sistema ERP R/3, de origen alemán creado por SAP. Este sistema comprende muchos módulos completamente integrados que abarcan la mayoría de los aspectos de la administración empresarial. Éste sistema proporciona la oportunidad de sustituir un gran número de sistemas independientes por un solo sistema modular, en el que cada modulo realiza una función diferente, pero está diseñando para trabajar en conjunto con otros módulos.

El SAP R/3 siendo un sistema integrado de gestión, permite realizar y controlar todos los procesos que se llevan a cabo en las empresas del grupo y tiene 3 áreas: Logística, finanzas y recursos humanos, cada una de ellas con diferentes módulos. Asimismo, para el desarrollo de esta tesis es de interés conocer el módulo MM (Gestión de materiales) del área de logística, en los sub módulos de IM (Gestión de inventarios) y WM (Gestión de almacenes), debido a que el tema que se desarrollará lo amerita.

### 2.1.4. Procesos principales

GESERCOM S.A., con una fuerza laboral de 1200 empleados a nivel nacional, es una unidad de servicios de la empresa TELERED PERÚ S.A., orientada a dar soporte a todas las unidades de negocio del grupo (TELERED PERÚ-MÓVIL,

TELERED PERÚ-FIJA y TELERED PERÚ-ENTRETENIMIENTO) en las diferentes áreas administrativas y de operaciones, las mismas que se detallan a continuación:

- Gestión de recursos humanos.
- Gestión integral inmobiliaria.
- Gestión de seguridad.
- Recaudación y cobranza.
- Consultoría y sistemas de información.
- Gestión logística.
- Contabilidad, tesorería y tributos.

Con la finalidad de poder brindar un servicio adecuado a las diferentes unidades de negocio del grupo, se vió necesario establecer un Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS), que define la relación de Cliente-Proveedor entre las diferentes unidades de negocio/filiales (TELERED PERÚ-MÓVIL, TELERED PERÚ-FIJA y TELERED PERÚ-ENTRETENIMIENTO) y GESERCOM S.A., en estos ANS se definen: Alcances, condiciones y precios de servicios, siendo las principales características:

- Contrato entre las partes (GESERCOM S.A. y clientes).
- Definición de roles y responsabilidades.
- Descripción general del servicio.
- Definición de estándares de servicio.
- Precios/condiciones de los servicios, validez, etc.

Por otro lado, si bien GESERCOM S.A. fue creada con el objetivo primordial de dar el soporte operativo y administrativo a las unidades de negocio del Grupo TELERED PERÚ S.A.. En la actualidad la experiencia adquirida gestionando las operaciones de una empresa líder en el sector de las telecomunicaciones, le ha valido la captación de clientes externos líderes en sus respectivos rubros, lo cual demuestra su apertura y flexibilidad frente a mercados distintos a la industria de las telecomunicaciones. El proceso global de la empresa se ilustra en la Figura 13:

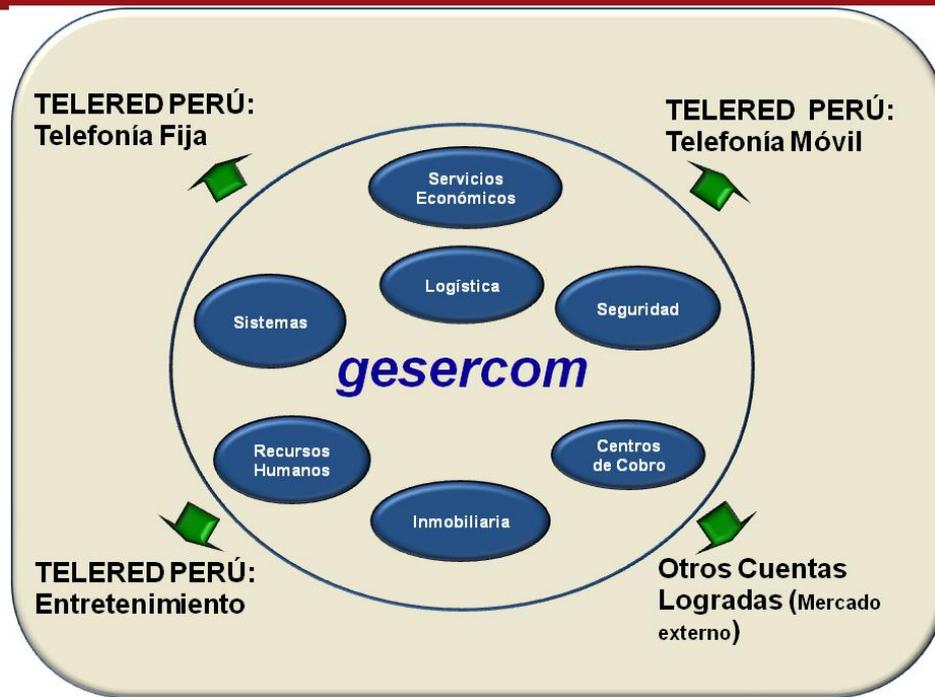


Figura 13. Proceso global de la empresa Gesercom S.A.

Elaboración propia

### 2.1.5. Organización de la empresa

La estructura organizacional de la empresa GESERCOM S.A. está conformada por la Gerencia General, las áreas de soporte: Control y Comercial; y las Direcciones u/o Gerencias que administran cada una de las diferentes líneas de negocio en las que la empresa brinda servicios: seguridad, logística, servicios económicos, recursos humanos, sistemas, cobranzas e inmobiliaria, tal como se muestra en el organigrama de la Figura 14. Asimismo de todas las líneas mencionadas, para el desarrollo de la tesis nos centraremos en el análisis del servicio de gestión logística, que GESERCOM S.A. brinda a las empresas del grupo TELERED PERÚ S.A..

Por consiguiente, es importante mencionar que desde el punto de vista logístico, la gestión de GESERCOM S.A. se basa en un conjunto de estrategias que buscan integrar eficientemente: fabricantes, proveedores, almacenes y puntos de venta, a fin de que las existencias y servicios brindados sean gestionados en las cantidades correctas, en las locaciones correctas y en el momento oportuno, minimizando de esta manera los costos totales y satisfaciendo los niveles de servicio requeridos por sus clientes.

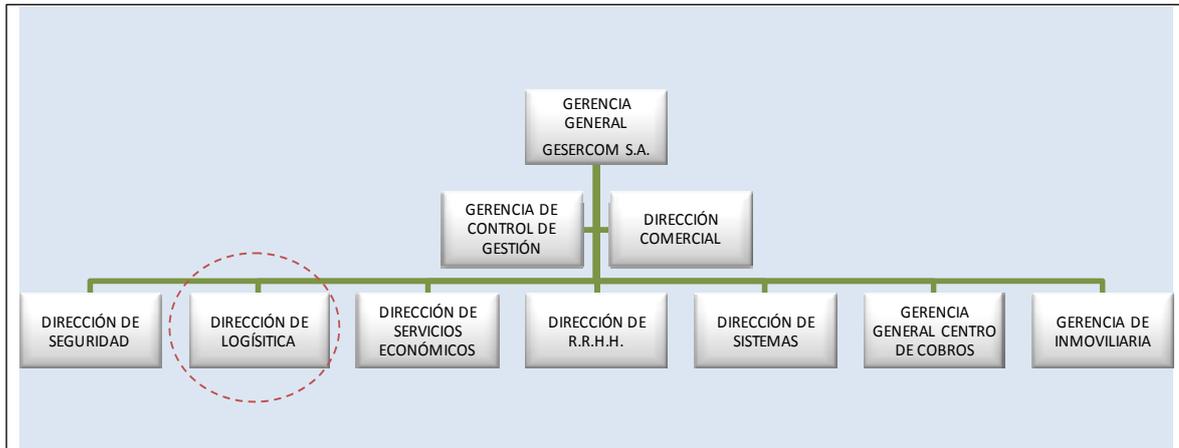


Figura 14. Organigrama de la empresa Gesercom S.A.

Elaboración propia

#### 2.1.6. Organización de la dirección logística

La logística de GESERCOM S.A. actualmente se encuentra conformada por 2 jefaturas: Planificación y Aprovisionamiento y Centro de Distribución, las cuales se interrelacionan constantemente, mediante la retroalimentación de información generada en todo el proceso logístico, contribuyendo de esta forma con el logro de los objetivos y planes establecidos por la dirección.

- a) **Jefatura de planificación y aprovisionamiento:** Se encarga de establecer el planeamiento y control de las adquisiciones y facilitar la compra de materiales de stock sobre la base de las políticas y lineamientos generales de la empresa, asegurando el abastecimiento oportuno de las existencias en las cantidades adecuadas y en los niveles de calidad solicitados por los clientes. A continuación se detallan las tres supervisiones que se encuentran bajo su cargo
- **Control de existencias y catalogación (CE):** Se encarga de garantizar la exactitud del inventario, controlando que se cumplan las mejores prácticas logísticas en el centro de distribución y realizando el mantenimiento constante del maestro de materiales, lo cual implica la correcta creación de códigos en el SAP

- **Planificación del abastecimiento (PDA):** Se encarga de planificar el abastecimiento oportuno de los materiales y gestionar la compra de los mismos en función a la demanda del cliente y la fijación de los niveles de reposición de stock, optimizando las cantidades solicitadas a fin de minimizar los costos de posesión de inventarios.
  - **Comercio exterior (COMEX):** Se encarga de la gestión y seguimiento de las importaciones desde el lugar de origen hasta el centro de distribución, buscando las mejores condiciones de calidad y oportunidad.
- b) Jefatura del centro de distribución:** Tiene como finalidad, garantizar que las operaciones del almacén se realicen de forma correcta, a fin de evitar diferencias de inventario, asegurar el mantenimiento y resguardo de las existencias en cada uno de los procesos involucrados dentro del almacén y facilitar los recursos necesarios que permitan cumplir con los niveles de servicio solicitados por los clientes. A continuación se detallan las tres supervisiones que se encuentran bajo su cargo
- **Logística de entrada (LE):** Se encarga de la recepción y almacenaje de los materiales, optimizando espacios y garantizando un eficiente proceso de distribución dentro del almacén. Adicionalmente a estas actividades se encarga de realizar el control de calidad de los materiales a fin de validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, además de gestionar los reclamos al proveedor.
  - **Logística de salida (LS):** Se encarga de garantizar los niveles de servicio acordados en la preparación de los pedidos, en cuanto a cantidad, calidad y oportunidad, mediante la elaboración de un plan de producción que se rija a las necesidades de los clientes.
  - **Distribución (DIS):** Se encarga de gestionar el transporte y controlar la llegada oportuna de los pedidos a los destino finales, además de asegurar la correcta recepción y almacenamiento de los pedidos en

los almacenes externos<sup>3</sup>, que permiten descentralizar los stocks y facilitar la disponibilidad de los mismos a los usuarios finales.

En la Figura 15, se muestra el organigrama de la dirección de Logística.

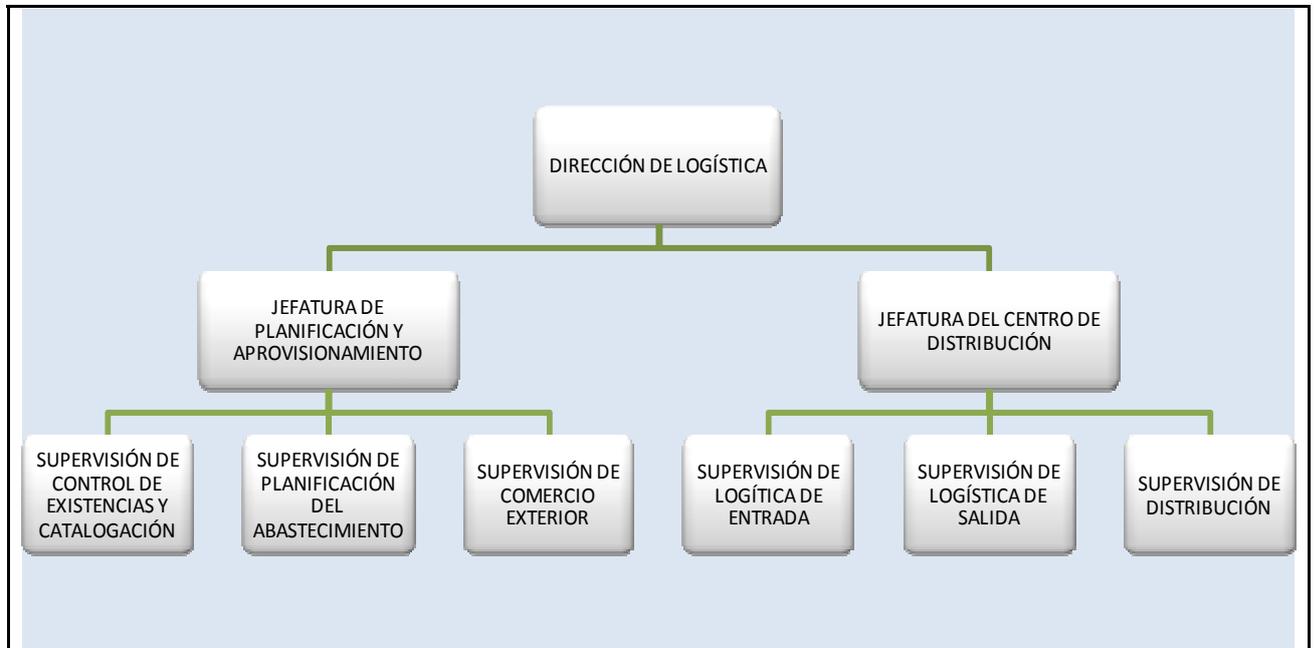


Figura 15. Organigrama de la dirección logística de Gesercom S.A.  
Elaboración propia

## 2.2. Situación actual de la logística de Gesercom S.A

Antes de iniciar con el estudio de la situación actual de la logística en GESERCOM S.A, es importante tener un conocimiento de las características más relevantes del inventario objeto de estudio, en ese sentido, a continuación se presentará una descripción general del mismo.

Actualmente en el maestro de materiales del SAP/R3 se tienen registrados 2325 materiales, sin embargo de acuerdo a los datos del 2010, solo han sido requeridos por los clientes 1554, es decir solo el 67%, lo cual es un indicador de que el 33% de los materiales son obsoletos y/o han sido reemplazados por otro código, siendo

<sup>3</sup> Almacenes subcontratados por Telered Perú S.A. y supervisados por Gesercom S.A.

necesario una actualización del maestro de materiales. Asimismo, estos materiales se encuentran clasificados en 4 grupos: Abonados Empresas, Abonados Residenciales, Planta Externa y Telefonía Pública, que a su vez se subdividen en diferentes líneas de suministro, tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación de los materiales de TELERED PERÚ S.A.

Clasificación	Líneas de Suministro		N° de Materiales	Demanda de materiales 2010 (Und)	Valorizado Demanda 2010 MM S/.	Valorizado consumo 2010 MM S/.	Valorizado Stock Promedio 2010 MM S/.	% de Materiales	% Valorizado Stock Promedio
Abonados Empresa	CEM	COMUNICACIÓN EMPRESA	488	212	21.87	18.55	5.63	32%	23%
	CENT	CENTRALITAS	94	39	7.39	5.57	1.38		
	DAT	DATA	164	87	22.46	10.02	6.93		
Abonados Residencial	ABO	ABONADO	44	14	19.17	12.21	2.14	16%	11%
	CTV	TELEVISION POR CABLE	263	187	10.76	1.09	1.41		
	SPDY	SPEEDDY	18	9	19.16	19.37	2.11		
Planta Externa	TELE	TELEMERGENCIA	49	45	3.42	0.96	1.31	35%	45%
	CAB	CABLES	124	88	47.10	43.29	9.82		
	CAN	CANALIZACIÓN	35	34	10.83	7.33	1.22		
	FER	FERRERERIA	237	209	9.43	6.08	3.57		
	FIB	FIBRA OPTICA	85	67	7.93	5.11	2.51		
	FPR	FERRERERIA PRINCIPAL	95	78	15.91	12.60	10.07		
HER	HERRAMIENTAS	227	159	1.49	0.48	0.67			
Telefonia Pública	TLP	TELETUPS	402	326	66.84	35.18	13.16	17%	21%
<b>Total general</b>			<b>2325</b>	<b>1554</b>	<b>263.79</b>	<b>177.84</b>	<b>61.93</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia.

- Abonados empresas:** Dentro de esta clasificación se encuentran todos los materiales que son destinados a los clientes finales, conformados por empresas grandes que existen en el mercado. Asimismo estos materiales están divididos en 3 líneas de suministro que representan el 32% de todos los materiales, los cuales tienen un stock promedio valorizado anual de S/.13.95 MM.
- Abonados residenciales:** Son los materiales que se emplean para la atención de la demanda de las pequeñas y medianas empresas, así como de las personas naturales. Estos materiales están divididos en 4 líneas de suministro que representan el 16% del total de los materiales y tienen un stock promedio valorizado anual de S/. 6.96 MM.
- Planta externa:** Estos materiales son aquellos que forman parte de toda la infraestructura exterior o medios enterrados, tendidos o dispuestos a la intemperie por medio de las cuales TELERED S.A. ofrece sus servicios a los clientes finales que lo requieren. Está conformada por 8 líneas de suministro, que representan el 35% del total de materiales, los mismos que tienen un stock promedio valorizado anual de S/. 27.86 MM.

- **Telefonía pública:** Son materiales que se utilizan para dar el servicio de telefonía pública exterior (TPE) y telefonía pública interior (TPI), es decir aquellos que son instalados tanto en la vía pública como en establecimientos comerciales y/o instituciones. Estos materiales representan el 17% del total del catálogo, siendo su stock promedio valorizado anual S/. 13.16 MM.

De todas las líneas descritas anteriormente podemos concluir, que Planta Externa representa el 45% del inventario total valorizado de TELERED S.A., siendo el grupo más caro y a su vez el que concentra el mayor número de materiales, sin embargo su abastecimiento no es tan crítico como en el caso del grupo de Abonados Residencial, que a pesar de tener solo el 11% del inventario total valorizado y concentrar el menor número de materiales, su desabastecimiento impacta directamente en el negocio, ya que una mala percepción del servicio en el cliente final podría incluso originar la pérdida de la venta.

Por lo tanto, dentro de la tesis, para el análisis de la gestión del abastecimiento se tomarán como objeto de estudio las líneas más representativas de estos dos grupos, mientras que para el análisis del control de las existencias se tomarán en cuenta todas las líneas de suministro, ya que los controles son los mismos independientemente del grupo al que pertenezcan.

### 2.2.1. Gestión del abastecimiento de las existencias

El proceso de gestión del abastecimiento se inicia cuando se genera una necesidad por parte del cliente, quien realiza el pronóstico anual de la demanda y verifica que los ítems requeridos estén catalogados, en el caso de que los materiales no tuvieran el código SAP creado, el cliente solicita al área de Catalogación la generación de un nuevo código y la asignación de la sociedad<sup>4</sup>, centro<sup>5</sup> y almacén destino<sup>6</sup> en el sistema SAP modulo IM. A continuación, en la figura 16 se muestra un esquema de organización de los almacenes en SAP.

---

<sup>4</sup> Se consideran las 3 sub empresas del grupo Telered Perú S.A: Telered Perú-Móvil, Telered Perú-Fija y Telered Perú-Entretenimiento.

<sup>5</sup> Se consideran solamente 2 centros: Centro Abastecedor y Centro Distribuidor.

<sup>6</sup> Se consideran las bodegas creadas en SAP para la gestión de los materiales.

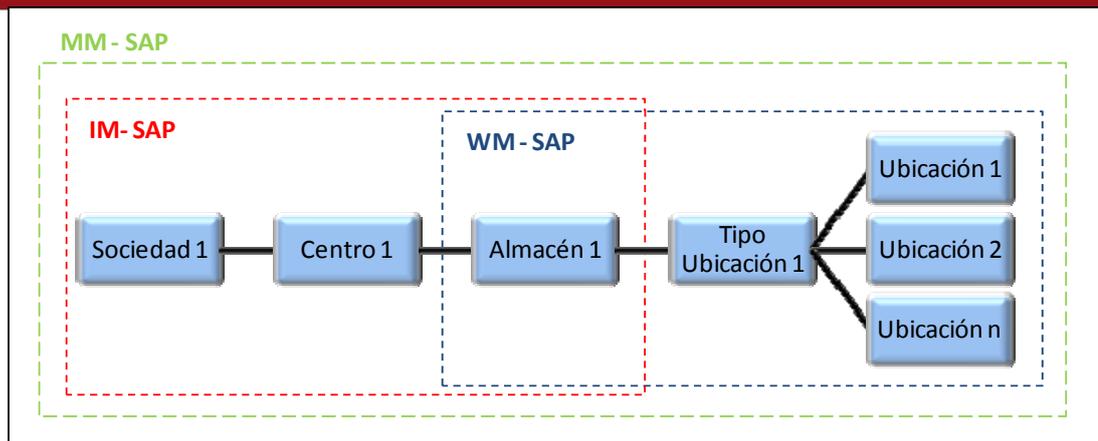


Figura 16. Esquema de organización de almacenes en SAP

Elaboración propia

Luego de haberse creado los códigos en el sistema, el cliente realiza el registro de la demanda anual proyectada para un determinado período en el módulo Gestión de Demanda del sistema SAP R/3, siendo éste el input para que el área de planificación del abastecimiento (PDA) inicie el proceso de compra de las existencias, el cual está comprendido por las siguientes etapas:

- a) **Planificación:** Consiste en recibir el requerimiento del cliente y en base a la información del stock, el analista de PDA planifica y decide la necesidad de compra de los ítems en tiempo y volumen. En el caso de que el stock actual sea insuficiente se tiene 02 formas de abastecimiento: Emitir directamente una orden de compra (OC) al proveedor si es que se contará con un contrato marco (CM) vigente o generar una solicitud de pedido (SOLPE) para dar inicio a un nuevo proceso de compra. El esquema del proceso inicial de planificación se muestra en la Figura 17.

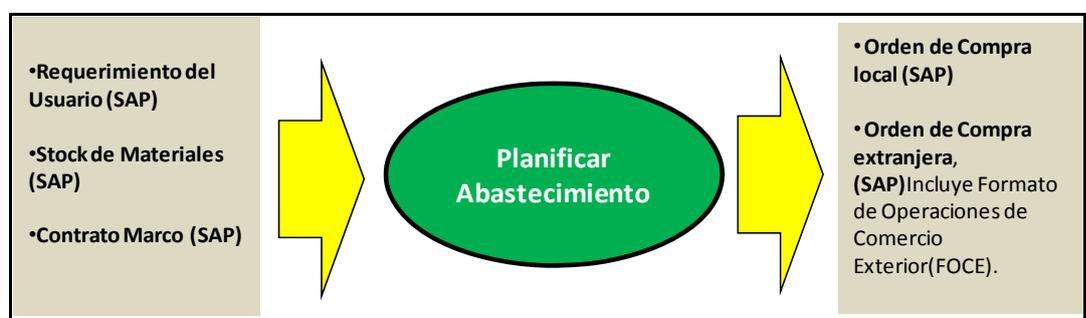


Figura 17. Esquema del proceso inicial de planificación

Elaboración propia

- b) Generación de Solpe:** En el caso de que el Contrato Marco vigente sea insuficiente o no se cuente con uno, se hace necesario la generación de una Solicitud de Pedido (SOLPE) en el sistema SAP, la cual debe ser respaldada a través de un sustento elaborado en un archivo Excel, donde se detalla la siguiente información: Requerimiento anual, Stock a la fecha de emisión de SOLPE, consumo del requerimiento a la fecha de emisión de SOLPE, materiales en tránsito, cobertura del stock actual expresada en meses y centros de costos asociados a la compra, información necesaria para que el área de control del cliente libere el presupuesto. A continuación en la Figura 18 se muestra un extracto del sustento empleado para la liberación y/o aprobación de una Solpe.

En esta etapa de la generación de SOLPE, el analista de PDA, luego de realizar el análisis del abastecimiento prioriza las solicitudes de pedido más críticas, ya que en su análisis advierte el riesgo de desabastecimiento futuro de los materiales asociados al pedido, los mismos que deben ser adjudicados por el departamento de compras del cliente en un menor tiempo. En algunos casos, debido a la urgencia, se sugieren los proveedores que deberían ser adjudicados por presentar mejores plazos de entrega, mejores precios y menor número de incidencias que afecten su credibilidad.

- c) Liberación de SOLPE:** Una vez culminado el sustento de la Solpe, se procede con las coordinaciones de liberación, pasando por dos etapas: La primera consiste en la aprobación interna por parte de GESERCOM S.A, que se inicia con la liberación del analista de PDA en el SAP, quién a la vez solicita la aprobación a la jefatura de Abastecimiento y a la dirección de Logística. La segunda etapa, corresponde a la aprobación por parte del área de Control de Gastos e Inversiones de TELERED PERU S.A.

SOLPE N°: 1000032411  
Solicitante : Analista PDA  
Area Destino: TELERED PERÚ S.A.

Posición	Material	Descripción	Und. de med.	Cantidad	Precio S/,	Monto S/,	SUSTENTO DE MATERIAL								SUSTENTO DEL USO
							Requerimiento 2011 ene - dic (A)	Consumo 2011 (B)	Stock Cierre 2010 Estimado (C)	En tránsito 2011 (D)	Stock Seguridad (E)	Stock Requerido A-B-C-D+E	Consumo Medio	Cobertura meses (C+D)/F	
10	10402510011	CABLE ACOMETIDA AUTOSOPORTADO 1 PAR	M	51,688,205	0.43	22,225,928	51,914,466	-	4,552,467	-	4,326,206	51,688,205	4,326,206	1.1	ALTAS - AVERIAS - MANTENIMIENTO - EXPANSION - ROBOS
20	10402510009	CABLE MULTIF.6MM2 P/CONT.PANT.AMARILLO	M	24,766	0.35	8,668	31,658	-	1,531	8,000	2,638	24,766	2,638	3.6	
30	10402510015	CONDUCTOR CABLEADO MELLIZO SPT 16 AWG	M	39,977	0.67	26,785	48,254	-	12,298	-	4,021	39,977	4,021	3.1	
						<b>Monto S/.</b>	<b>S/. 22,261,381</b>								
							<b>Destino de la compra</b>								
							<b>Inversión</b>		<b>Gasto</b>		<b>Total S/,</b>				
							<b>Monto</b>	<b>N° proy.</b>	<b>Monto</b>	<b>Ce Co.</b>					
							3,282,215	20	1,262,008	356	4,544,223				
							5,426	32.1	843,645	367	849,071				
							132,374	32.4	1,653,957	401	1,786,330				
							11,005,311	50.1	1,356,026	411	12,361,337				
							67,814	51.2	43,544	481	111,357				
							2,578,470	54.1	8,204	537	2,586,674				
							22,388	100			22,388				
<b>Total S/.</b>							S/. 17,093,998		S/. 5,167,383		S/. 22,261,381				

72

Figura 18. Extracto de sustento de SOLPE

Elaboración propia

- d) Adjudicación:** Luego de terminarse el proceso de liberación de la SOLPE, ésta pasa automáticamente al departamento de compras del cliente, que se encarga directamente de convocar a un concurso de proveedores para negociar las condiciones de adquisición: Los precios, volúmenes, plazos de entrega, etc., culminando con la adjudicación a uno o varios proveedores. Seguidamente se emite la carta de adjudicación al proveedor con copia al analista de PDA, además de generar un contrato marco en el SAP, que contiene los ítems y el valorizado total de la adjudicación.
- e) Generación de la orden de compra O/C:** Consiste en generar en el SAP un documento de compra, asociado a un determinado contrato marco, en el cual se indica el volumen y las fechas de entrega del material, asimismo este documento debe ser enviado al proveedor para que se inicie con la fabricación, finalmente se realiza el seguimiento a la entrega del material hasta que sea recepcionado en el almacén. En el caso de compras extranjeras, adicionalmente a la OC se elabora el formato de operaciones de comercio exterior (FOCE) y se envía al área de COMEX, para su uso en el proceso de desaduanaje de la mercadería.
- f) Importación:** Luego de obtener la OC y el FOCE respectivo, el departamento de COMEX, realiza el seguimiento y control de las operaciones de transporte internacional, gestiona la nacionalización de la mercadería, luego de concluirse el proceso de nacionalización ingresa los costos de importación asociados a la compra en el SAP R/3 y finalmente realiza las coordinaciones para la entrega oportuna de la mercadería en el almacén. Es importante resaltar que esta área tiene como soporte a sus agentes de carga y de aduanas especializados en la gestión de los procesos de comercio exterior.

En la figura 19 se muestra la representación del proceso actual de la gestión del abastecimiento de las existencias.

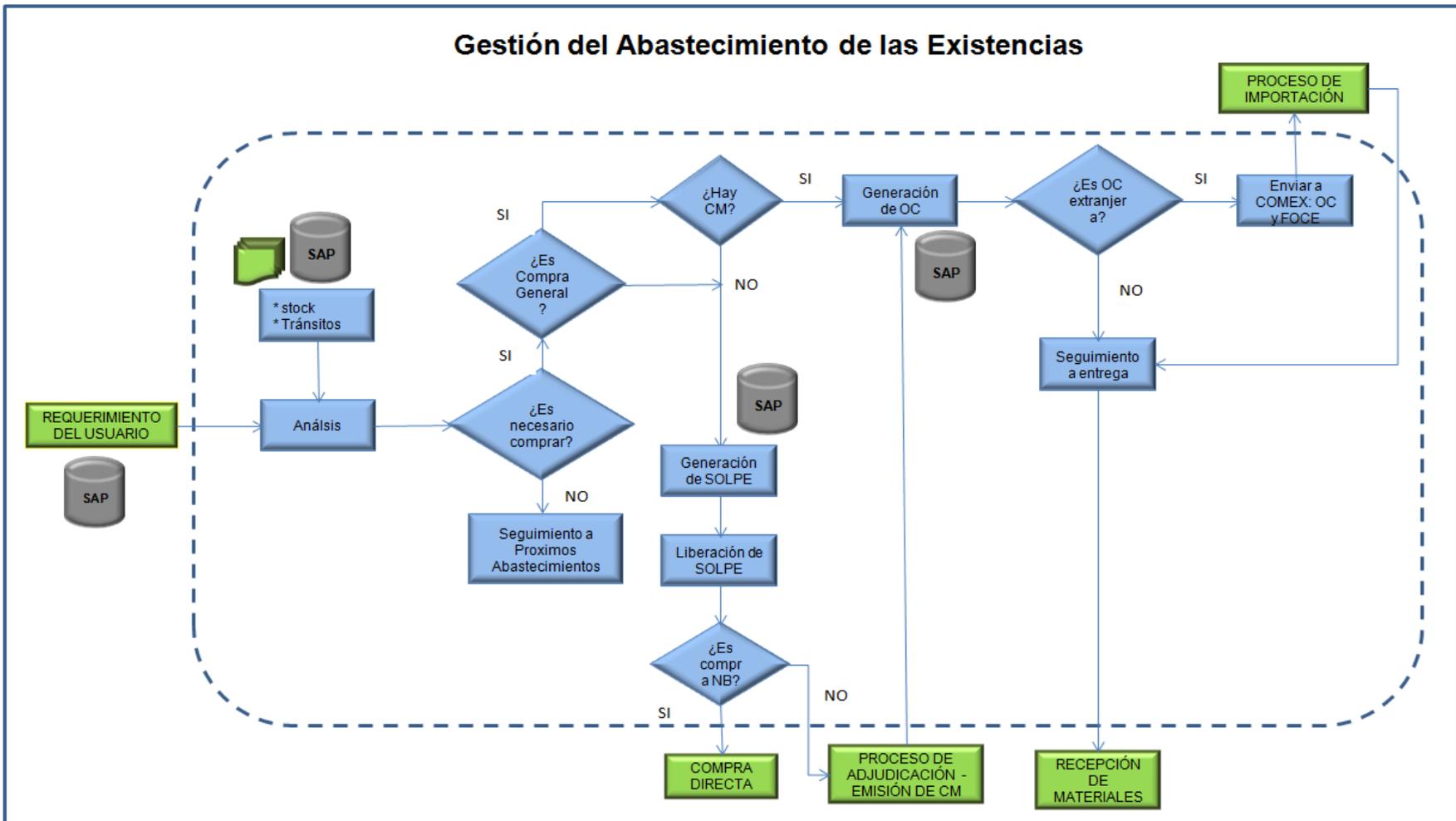


Figura 19. Proceso actual - Gestión del abastecimiento de las existencias

Elaboración propia

### 2.2.2. Control de existencias en el centro de distribución

Para el abastecimiento de los materiales de propiedad de la empresa TELERED S.A. se cuenta con un Centro de Distribución principal (CD), desde donde se efectúa la distribución a otros almacenes logísticos (Almacenes Externos<sup>7</sup>) que están ubicados estratégicamente a lo largo de todo el territorio nacional.

Actualmente el control de las existencias está comprendido por tres tareas fundamentales: La auditoria en el sistema SAP, la auditoria de ubicaciones y la auditoria en la zona de despacho. Para comprender mejor cada una de estas actividades de control se hace necesario conocer cada uno de los procesos que se generan en el almacén, los cuales se describen a continuación:

- a) **Recepción:** Este proceso está conformado a la vez por 2 sub procesos fundamentales: La inspección de control de calidad y la recepción propiamente dicha, las cuales se desarrollan de manera distinta en función al tipo de orden de compra, ya sea local o extranjera:

En el caso de compras locales el proveedor solicita una cita de inspección técnica al personal de control de calidad, haciendo referencia a la orden de compra (OC) emitida por PDA. Paso seguido, el inspector visita la planta del proveedor para la revisión del material, luego de verificar que todos los parámetros a evaluar se encuentren conformes emite el acta de inspección, que es el sustento para que el proveedor solicite una cita al personal de recepción para el ingreso de su mercadería. Si los materiales no cumplieran con las especificaciones técnicas del protocolo de pruebas, el inspector emite un acta de rechazo, donde se mencionan cada una de las no conformidades, a fin de que el proveedor pueda corregirlas, iniciándose nuevamente el proceso.

Luego de que el proveedor cuenta con el acta de aceptación de su mercadería, solicita con 2 días de anticipación una cita al personal de recepción para que programe el ingreso de la misma, mediante el formato de recepción en el que se indica: número de orden de compra, número de

---

<sup>7</sup> Almacenes subcontratados por Telered Perú S.A. y supervisados por Gesercom S.A

acta de inspección, material, cantidad y volumen expresado en paletas. Con este input el personal de recepción elabora el programa diario de ingresos y confirma las citas a los proveedores. Al recepcionar la mercadería se procede a verificar mediante un muestreo los materiales físicos respecto a la documentación de ingreso presentada por el proveedor, tales como: Orden de compra, acta de inspección y guía de remisión, seguidamente se ingresa la mercadería mediante el movimiento 101 en el SAP R/3 - Sub Módulo IM.

En el caso de compras extranjeras, el área de COMEX como primer paso ingresa los costos de importación asociados a la OC mediante el movimiento 103 en el SAP R/3 - Sub Módulo IM, luego solicita al área de recepción el ingreso físico del material mediante el formato respectivo. Una vez que el material se encuentra en el almacén, el personal de control de calidad verifica los parámetros a evaluar y emite el acta de inspección. Si la mercadería es conforme se emite el acta de aceptación al personal de recepción para que registre el ingreso de la mercadería mediante el movimiento 105 en el SAP R/3 - Sub Módulo IM. En caso contrario se emite el acta de rechazo, indicando las no conformidades al área de PDA, quienes a la vez comunican al proveedor y al área de compras de TELERED para dar inicio al proceso de reclamo.

Mediante los movimientos: 101 y 105, el sistema SAP R/3 genera un número de documento contable que certifica la entrega del material, el cual es empleado por el proveedor para presentar su factura. Asimismo, la generación de ambos movimientos muestran al stock en status de bloqueado por control de calidad, por lo cual se debe generar el movimiento 321 en el SAP R/3 - Sub Módulo IM para la liberación de los materiales. En la tabla 5 se muestran los movimientos logísticos generados en el SAR R/3 - Sub módulo IM para el proceso de recepción de materiales:

Tabla 5. Movimientos logísticos para la recepción de materiales

Tipo de Compra	Tipo de Movimiento	Responsable	Función
Orden de Compra Local	<b>101</b>	Personal de Recepción	Es la contabilización del ingreso de materiales provenientes de una Orden de Compra (OC) local. El stock en tránsito pasa a stock en control de calidad.
	<b>321</b>	Personal de Control de Calidad	Es el traspaso de stock en control de calidad a stock de libre disponibilidad o stock bloqueado, en caso el lote haya sido aprobado o rechazado respectivamente.
Orden de Compra Extranjera	<b>103</b>	Analista de COMEX	Es la confirmación de que los costos de importación han sido ingresados, por tanto se genera un traspaso de materiales de stock en tránsito a stock bloqueado de ingreso de mercadería.
	<b>105</b>	Personal de Recepción	Es la contabilización del ingreso de materiales provenientes de una Orden de Compra (OC) extranjera, previamente el área de COMEX debió generar el mov. 103. El stock bloqueado de ingreso pasa a stock en control de calidad.
	<b>321</b>	Personal de Control de Calidad	Es el traspaso de stock en control de calidad a stock de libre disponibilidad o stock bloqueado, en caso el lote haya sido aprobado o rechazado respectivamente.

Elaboración propia.

Finalmente, para los materiales que ingresaron al stock y fueron liberados por control de calidad se generan las órdenes de transporte (OT) en el SAP R/3 - Sub módulo WM, las cuales permiten asignar a cada uno de los materiales una respectiva ubicación dentro del almacén. Asimismo, se informa al personal de almacenamiento los nuevos ingresos vía mail y se procede con el traslado físico de la mercadería a la zona de materiales en espera a ubicación física

Los movimientos logísticos generados en el SAP R/3, se reflejan tanto en el sub módulo IM como en el WM. En la Tabla 6 se muestra un ejemplo de todos los estados por los que pasan los materiales provenientes de una OC extranjera. Los mismos movimientos se generan para una OC local a excepción del movimiento 103.

Tabla 6. Proceso de recepción - Sub módulos IM-WM del SAP R/3

**Almacén Principal de GESERCOM S.A.**

Secuencia	Proceso	Transacción	Movimiento	Sub Módulo	Material	Visualización de Estados en IM					Visualización de Estados en WM								
						Libre Utilización	Contol Calidad	Reservado	Tránsito	Bloqueado	TP. Alm.	Ubicación	st	Stock total	Stock Disponible	Stock a Entrar	Stock Salida		
1	Generación de Orden de Compra: 4520022037 (por 1,000 un)	ME21N	----	IM	CIERRE DE EMPALME				1,000										
2	Confirmación del ingreso de costos de importación	MB01	103	IM	CIERRE DE EMPALME				1,000										
3	Ingreso del Stock con estatus: Bloqueado por Control de Calidad	MB01	105	IM	CIERRE DE EMPALME	-	1,000	-	-	-	902	4520022937	Q	1,000	1,000	-	-		
4	Liberación de stock a Libre disponibilidad en IM. En WM se genera ubicaciones dinámicas (U-ZONE) que bloquean la ubicación OC 4520022037 (Q)	MIGO	321	IM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	902	4520022937	Q	1,000	1,000	-	-		
											900	U-ZONE		-1,000	-1,000	-	-		
											900	U-ZONE	Q	1,000	1,000	-	-		
5	Generación de la OT direccionada hacia una ubicación física.	LT01	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	902	4520022937		1,000	-	-	1,000		
											900	U-ZONE		-1,000	-1,000	-	-		
											900	U-ZONE	Q	1,000	1,000	-	-		
											501	10.003.02		-	-	500	-		
											501	10.003.01				500	-		
6	Ubicación física del material y confirmación de la OT en el sistema	LT01	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	501	10.003.02	Q	500	500	-	-		
											501	10.003.01	Q	500	500	-	-		
											900	U-ZONE		-1,000	-1,000	-	-		
											900	U-ZONE	Q	1,000	1,000	-	-		

Elaboración propia

78

- b) Almacenamiento:** Este proceso se inicia con la obtención de un reporte de SAP, donde se lista todas las órdenes de transporte sin confirmar, que fueron emitidas por el área de recepción para los ingresos de materiales. En función a este reporte el personal de almacenamiento, etiqueta cada una de las paletas con el número de OT y ubicación destino, las traslada hacia las cabeceras de las calles, donde procede con el almacenamiento en cada una de las ubicaciones indicadas en las etiquetas, concluyendo con la confirmación “on line” de la mismas en WM, a través de un terminal portátil PDT.

Adicionalmente se debe generar la transacción LU04 en WM para liberar el stock del status bloqueado por control de calidad y a la vez iniciar la eliminación de las ubicaciones dinámicas U-ZONE, generadas en WM luego de que control de Calidad registre el movimiento 321 en IM. Finalmente se requiere generar y confirmar una nueva orden de transporte entre las ubicaciones dinámicas U-ZONE para eliminar por completo las mismas. El detalle del estatus del material tanto en el sub módulo IM como en WM, se muestra en la Tabla 7.

- c) Extracción:** El cliente realiza su requerimiento de material al almacén, mediante la emisión de vales de reservas en el sub módulo IM, el cual es revisado por el área de planeamiento, que realiza un corte de stock en el sistema en los sub módulos IM y WM todos los días a las 6:00 PM, a fin de elaborar un plan de producción para la extracción de los materiales durante el turno de noche. El objetivo es atender todos los vales que en promedio son 1,600 posiciones, sin embargo considerando que la capacidad máxima de producción es de 1,300 posiciones, se han establecido prioridades de atención, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 7. Proceso de almacenamiento - Sub módulos IM-WM del SAP R/3

**Almacén Principal de GESERCOM S.A.**

Secuencia	Proceso	Transacción	Movimiento	Sub Módulo	Material	Visualización de Estados en IM					Visualización de Estados en WM						
						Libre Utilización	Contol Calidad	Reservado	Tránsito	Bloqueado	TP. Alm.	Ubicación	st	Stock total	Stock Disponible	Stock a Entrar	Stock Salida
7	Liberación de la ubicación OC, cambiando a status Q las ubicaciones dinámicas.	LU04	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	501	10.003.02		500	500	-	-
											501	10.003.01		500	500	-	-
											900	U-ZONE	Q	-1,000	-1,000	-	-
											900	U-ZONE	Q	1,000	1,000	-	-
8	Generación de la Orden de Transporte (OT) para eliminar las ubicaciones dinámicas.	LT01	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	501	10.003.02		500	500	-	-
											501	10.003.01		500	500		
											900	U-ZONE	Q	-1,000	-	1,000	-
											900	U-ZONE	Q	1,000	-	-	1,000
9	Confirmación de la Orden de transporte, eliminando por completo las ubicaciones dinámicas.	LT01	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	-	-	-	501	10.003.02		500	500	-	-
											501	10.003.01		500	500		

Elaboración propia

Tabla 8. Prioridades de atención para el plan de producción

Prioridad	Negocio	Descripción	Tiempo de tención
1	Empresas	Vales que están direccionados para el abastecimiento de materiales en proyectos que se están ejecutando.	24 horas
2	Instalaciones / Ingeniería	Vales para el abastecimiento de almacenes externos en Provincias	48 horas
3	Instalaciones / Ingeniería	Vales para el abastecimiento de almacenes externo en Lima	48 horas

Elaboración propia

El plan de producción elaborado por planeamiento consiste en verificar la disponibilidad de stock en los sub módulos IM y WM, definir los vales de reserva que serán atendidos y armar los bloques de extracción, mediante el agrupamiento de los vales de reserva según los puntos de destino a nivel Lima y provincia, tal como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Esquema de bloques de extracción: Lima y Provincias

Descripción de Bloque (Destinos)	Centros SAP	Pedidos (VR) a Extraer		
		VR1	VR10	VR4
LIMA	LIMA	VR2	VR7	VR6
		VR3	VR8	VR5
		VR9		
		VR11	VR14	VR19
SUR	ARQP	VR12		
		VR13	VR20	VR18
		VR16	VR17	VR15
		VR21	VR24	VR26
CENTRO	JUNI	VR22	VR27	VR29
		VR23	VR30	VR28
		VR25		
		VR31	VR35	VR32
NORTE	LIBE	VR39	VR34	VR33
		VR38	VR40	VR36
		VR37		
		VR41	VR42	VR43
ORIENTE	LORE			
ORIENTE	UCAY	VR51	VR52	VR53
		VR54	VR55	VR56

Elaboración propia

Seguidamente se generan los órdenes de transporte (OT) en WM de acuerdo a los bloques de extracción, desde la ubicación física del material hacia una ubicación de tipo vale de reserva. Estas OT son consolidadas en un formato de extracción de materiales elaborado por bloques (destinos), que busca optimizar el número de visitas a las ubicaciones. Este formato es entregado por planeamiento al coordinador de extracción, quien se encarga de distribuirlo al personal operativo, para que realice el traslado físico de los materiales hacia la zona de picking, donde se agrupan por bloques, finalmente el formato de extracción es entregado al coordinador de turno, para que realice la confirmación de las OT en WM, considerando las cantidades que realmente fueron extraídas, cerrando de esta manera el proceso de extracción.

- d) **Preparación:** El coordinador de preparación obtiene un reporte consolidado de todas las OT confirmadas por el área de extracción en WM, en función a esta información elabora el **formato de preparación** que consiste en agrupar los vales de reserva destinados a un mismo almacén externo, que su vez forma parte de un determinado bloque creado por el área a planeamiento, tal como se muestra en la tabla 10:

Tabla 10. Esquema de bloques de preparación: Lima y Provincias

Centros	Nº Bloque	Código de almacén	Almacenes Externos	Pedidos: Vales de Reserva		
LIMA	BLOQUE 01	A63A	CORBI LIMA	VR1	VR10	
	BLOQUE 02	A63P	AVANTO ATE	VR2		
	BLOQUE 03	A779	LATI HUACHO	VR3	VR8	
	BLOQUE 04	A77A	LATI INDEPENDENCIA	VR5	VR9	
	BLOQUE 05	A990	AVANTO ICA	VR4		
	BLOQUE 06	B630	ITEKA SURQUILLO	VR6	VR7	
ARQP	BLOQUE 07	A324	AVANTO TACNA	VR11	VR14	VR19
	BLOQUE 08	A66B	AVANTO CUSCO	VR12	VR18	
	BLOQUE 09	A75A	AVANTO JULIACA	VR13	VR15	VR20
	BLOQUE 10	A87D	AVANTO AREQUIPA	VR16	VR17	
JUNI	BLOQUE 11	A642	LATI AYACUCHO	VR21	VR25	VR26
	BLOQUE 12	A759	LATI HUANUCO	VR22	VR27	VR29
	BLOQUE 13	A84M	LATI HUANCAYO	VR23	VR30	
	BLOQUE 14	A84N	LATI TARMA	VR24	VR28	
LIBE	BLOQUE 15	A679	CORBI CHICLAYO	VR31	VR35	
	BLOQUE 16	A761	CORBI TUMBES	VR39		
	BLOQUE 17	A798	LATI HUARAZ	VR38	VR40	
	BLOQUE 18	A818	CORBI PIURA	VR32		
	BLOQUE 19	A83K	CORBI TRUJILLO	VR33	VR34	
	BLOQUE 20	WL98	LATI CHIMBOTE	VR36	VR37	
LORE	BLOQUE 21	A784	CORBI IQUITOS	VR41	VR42	VR43
UCAY	BLOQUE 22	A735	CORBI TARAPOTO	VR51	VR52	VR53
	BLOQUE 23	A737	CORBI PUCALLPA	VR54	VR55	VR56

Elaboración propia

Seguidamente, entrega los formatos impresos al personal operativo, para que proceda con la preparación de los vales de reserva. Esta actividad consiste en realizar el picking de los materiales, en la zona correspondiente al bloque indicado en el formato de preparación y armar el pedido empleando el tipo de embalaje adecuado según el material.

Una vez concluida la preparación, el coordinador registra la salida de la mercadería en IM, mediante la generación de un movimiento específico, en función al tipo de salida:

- **Salida final:** Cuando el material es descontado del stock, quedando fuera del control logístico y contable, es decir no forma parte de las existencias del cliente.
- **Traspaso:** Cuando el material es transferido a los almacenes del cliente. En este caso no se generan movimientos contables porque los materiales siguen perteneciendo a las existencias, de manera que es responsabilidad del cliente registrar la salida final del material en el sistema, conforme decida utilizarlo.

Asimismo cada tipo de salida tiene a la vez diferentes finalidades, que se detallan en la tabla 11.

Tabla 11. Movimientos logísticos de preparación y despacho de Pedidos

Tipo de Salida	Transacción	Movimiento	Descripción de salida
Por <b>salida final</b> de material	MB1A	201	Salida de Material para Gasto
		251	Salida de Material para Venta
		261	Salida de Material para Emergencias de Planta: Robos o Siniestros
		281	Salida de Material para Grafo
Por <b>traslado</b> de materiales	MB1B	301	Traslado de almacén de diferentes centros en un solo paso
		311	Traslado de almacén en un mismo centro en un solo paso
		313	Traslado de almacén a almacén en 2 pasos (sin confirmar)
		315	Confirmación de recepción de traslado de materiales (mov. 313)

Elaboración propia

Luego de registrar la salida del material, el personal operativo inicia la expedición de los vales de reserva. Esta actividad consiste en: Inspeccionar el contenido de los pedidos a fin de corregir los faltantes o sobrantes que

podrían haberse generado en la preparación, seguidamente sellar el embalaje con la cinta de seguridad, rotular cada una de los bultos empleando etiquetas adhesivas que consignen el número de vale de reserva y paletizar la mercadería por bloques para finalmente entregarla a despacho. Solo en el caso de los vales de reserva destinados a Lima, los materiales pasan de frente a la zona de despacho.

El detalle del estatus del material tanto en el sub módulo IM como en WM, en los proceso de extracción y preparación se muestra en la tabla 12.

- e) **Despacho:** Para el desarrollo de esta parte del proceso se requiere que previamente el área de planeamiento defina los pedidos a enviarse tanto en Lima y Provincias, ya que en base a esta información el área de distribución coordina las unidades de transporte y obtiene la información relevante del transportista, para su consignación en las Guías de Remisión.

De esta manera el área de despacho, con los pedidos definidos y la información del transportista, emite las Guías de remisión en SAP mediante la transacción ZMM010 a partir del documento contable generado en el proceso anterior (contabilización del vale de reserva)

Luego de emitirse las guías de remisión se procede a realizar la entrega de los pedidos al transportista. Para el caso de los pedidos que son distribuidos en Lima, la empresa de transporte pertenece al almacén externo al cual serán enviados, por consiguiente el transportista realiza una verificación física de los materiales, los mismos que al no haber pasado por el proceso de expedición no han sido embalados completamente.

Para el caso de los pedidos que son distribuidos a provincias, el transporte es subcontratado por GESERCOM S.A., por consiguiente el transportista solo realiza una verificación de la cantidad de bultos por guía de remisión, debido a que anteriormente los materiales pasaron por el proceso de expedición y por ende fueron inspeccionados y embalados completamente.

Tabla 12. Extracción y Preparación - Sub módulos IM-WM del SAP R/3

**Almacén Principal de GESERCOM S.A.**

Secuencia	Proceso	Transacción	Movimiento	Sub Módulo	Material	Visualización de Estados en IM					Visualización de Estados en WM						
						Libre Utilización	Contol Calidad	Reservado	Tránsito	Bloqueado	TP. Alm.	Ubicación	st	Stock total	Stock Disponible	Stock a Entrar	Stock Salida
10	Generación de pedido por parte del usuario: Vale de Reserva 213256 (por 550 un)	MB21	----	IM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	550	-	-	501	10.003.02		500	500	-	-
											501	10.003.01		500	500	-	-
11	Planeamiento en base al VR genera las OT para la extracción del material	LT01	----	WM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	550	-	-	501	10.003.02		500	-	-	500
											501	10.003.01		500	450	-	50
											914	213256		-	-	550	-
12	Realizado la extracción, el coordinador del área confirma la extracción de la ubicación	LT01	----	IM	CIERRE DE EMPALME	1,000	-	550	-	-	501	10.003.01		450	450	-	-
											914	213256		550	550	-	-
13	El material es preparado según Bloque y el coordinador de preparación atiende el pedido del VR - contabilizando el VR con un movimiento de salida	MB1A	281	IM	CIERRE DE EMPALME	450	-	-	-	-	501	10.003.01		450	450	-	-

Elaboración propia

85

- f) **Distribución:** En función al plan de distribución enviado por el área de planeamiento en el que se indican los volúmenes y las prioridades para cada uno de los pedidos, el área de distribución procede a dimensionar la cantidad de unidades de transporte que serán necesarias para cubrir todos los destinos, tomando en cuenta que primero deben ser atendidos tanto en Lima y provincias, los materiales destinados para proyectos de empresas que se están ejecutando (ver tabla 9), seguidamente solicita las unidades de transporte a los proveedores y finalmente realiza el seguimiento a cada una de las unidades a fin de verificar que los pedidos lleguen a sus destinos finales.

En la figura 20 se muestra la representación del proceso actual de gestión del almacén.

Luego de haber definido los diferentes procesos del almacén se procederá a desarrollar cada una de las actividades comprendidas por el proceso actual de control de existencias: La auditoria en el sistema SAP, el muestreo de ubicaciones y la verificación física a la salida del material.

- **Auditoria en el sistema SAP:** Esta actividad consiste en obtener un reporte de stock del sub modulo WM, en el cual a partir de los diferentes tipos de ubicaciones se identifican irregularidades en el sistema que ocasionan inconsistencias en los registros de stocks, las cuales a la vez originan reproceso en las operaciones e incluso la no atención de los pedidos, viéndose afectado de esta manera el nivel de servicio. La Tabla 13 muestra las casuísticas más relevantes

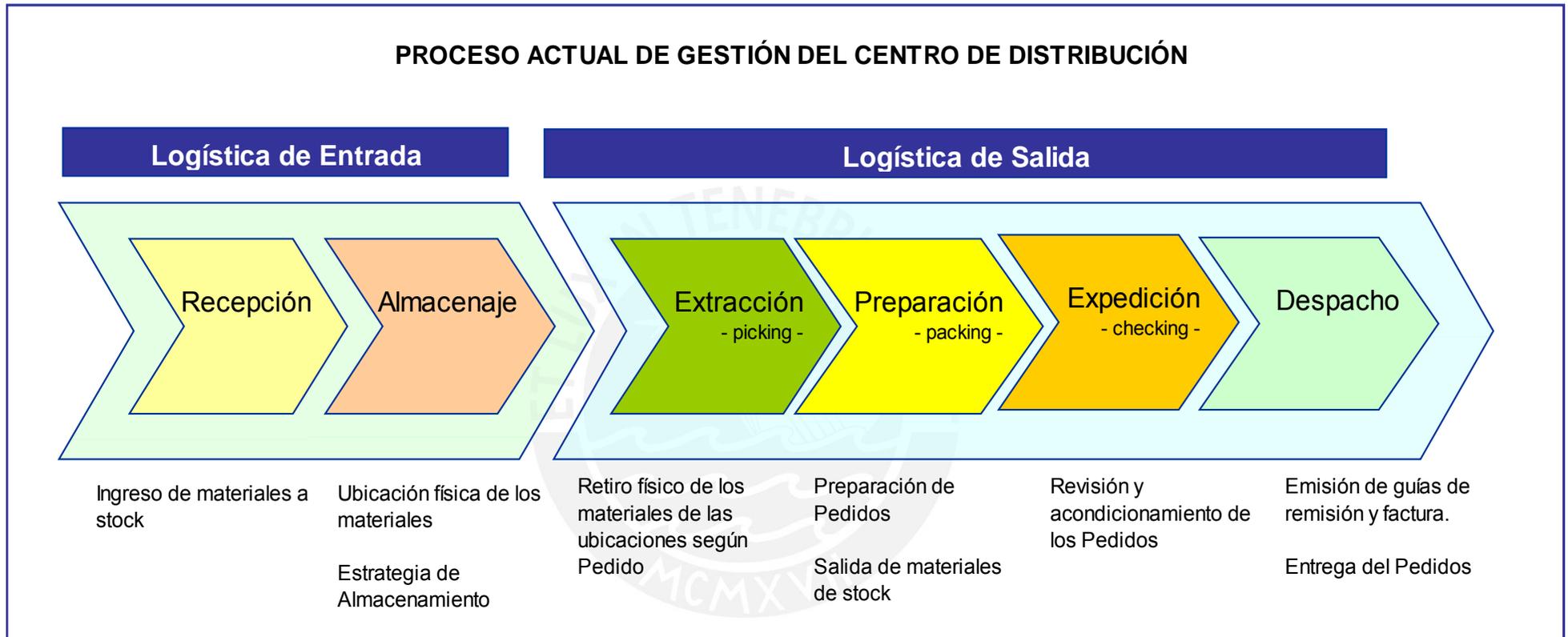


Figura 20. Proceso actual - Gestión del centro de distribución.

Elaboración propia

Tabla 13. Incidencias relevantes en el sistema SAP R/3 sub módulo WM

Tipo de Ubicación	Reporte de Incidencias en el Sistema	Malas Prácticas que lo ocasionan
Dinámica Vale Reserva	Pendiente de Contabilizar	Se genero la OT de la ubicación física a la ubicación dinámica Vale de Reserva, se confirмо, sin embargo el movimiento de salida no se genero. En este caso la ubicación dinámica aún se encuentra dentro del plazo de las 48 horas de haberse confirmado la OT para ser contabilizada en el sistema.
	Pendiente por reasignar ubicación física	Se genero la OT de la ubicación física a la ubicación dinámica Vale de Reserva, se confirмо, sin embargo no se genero el movimiento de salida final. Estas ubicaciones dinámicas sobrepasan las 48 horas de confirmada la OT.
	Pendiente de Confirmación de OT (Negativo con OT)	Se genero la OT de la ubicación física a la ubicación dinámica Vale de Reserva, sin embargo se realizo el movimiento de salida final sin haber confirmado la OT. En este caso la ubicación tipo vale de reserva queda cargada con cantidades negativas.
	Pendiente de Generación y Confirmación de OT (Negativo sin OT)	Se realizo el movimiento de salida final del material sin haber generado la OT. En este caso se autogenera una ubicación tipo vale de reserva con cantidades negativas.
Dinámica Orden de Compra	Pendiente de almacenar	Se realizo el ingreso de la mercadería en el sistema, sin embargo no se genero la OT para dar ubicación física dentro del plazo de las 48 horas de haberse recepcionado el material.
Dinámicas Ilógicas	Por regularizar en WM	Se generaron movimientos de ingreso o salida en el submodulo IM que no pasarón por ningún proceso en el submodulo WM, los cuales en muchos casos eran generados por usuarios agenos al CD.

Elaboración propia

- Inventarios no planificados:** Esta actividad consiste en realizar inventarios para la validación del stock físico de determinados materiales solicitados por el área de planeamiento. Por lo general este tipo de validación se hace necesaria, luego de ejecutarse el programa de producción del área de planeamiento, ya que todos los materiales que no fueron atendidos por presentar inconsistencia entre el stock por sistema y físico, deben ser validados mediante un inventario de todas las ubicaciones que registra el sistema SAP, en el caso de no identificarse la diferencia se procede a realizar un inventario al barrer, es decir de todas las ubicaciones del almacén, a fin de sincerar las cantidades reales y realizar las transacciones necesarias que permitan regularizar el stock en el sistema.

La regularización en el sistema consiste en utilizar una ubicación ficticia denominada pivot para el registro de los faltantes y sobrantes identificados según sea el caso:

- Para el caso de materiales faltantes, se genera una orden de transporte de la ubicación física donde se detectó la diferencia a la ubicación ficticia pivot, de esta manera la ubicación física queda disminuida en la cantidad de unidades transferidas y la ubicación pivot queda cargada positivamente. En la figura 21, se puede apreciar un esquema de este caso.

		MODULO MM - SAP R/3					Físico		
Secuencia	Material	Sub Modulo IM		Sub Modulo Wm			Ubicación	Stock Real	
		Libre Utilización	Bloqueado	Tp. Alm	Ubicación	Stock Disponible			
1	CAJA TERMINAL 11PRS	3,500	-	501	08.001.05	1,500	08.001.05	1,500	Faltante
				501	09.004.01	1,500	09.004.01	1,500	
				501	10.003.02	500	10.003.02	300	
				<b>3,500</b>			<b>3,500</b>		

Obs. :Fisicamente se tiene menos stock de lo registrado en el sistema SAP, creando una distorsión para los usuarios

2	CAJA TERMINAL 11PRS	3,300	200	501	08.001.05	1,500	08.001.05	1,500
				501	09.004.01	1,500	09.004.01	1,500
				501	10.003.02	300	10.003.02	300
				999	PIVOTE	200		
<b>3,300</b>			<b>3,500</b>			<b>3,300</b>		

La diferencia (200 un.) se regulariza en el sistema: En WM se traslada a una ubicación ficticia y en IM se bloquea esa diferencia, para que los usuario tengan el stock real disponible

Figura 21. Visualización de material faltante en IM y WM  
Elaboración propia.

- Para el caso de materiales sobrantes, se genera una orden de transporte de la ubicación ficticia pivot a la ubicación física donde se encuentra el material sobrante, de esta manera la ubicación física se incrementa en la cantidad de unidades transferidas, mientras que la ubicación pivot queda cargada negativamente. En la figura 22, se puede apreciar un esquema de este caso.

Secuencia	Material	MODULO MM - SAP R/3					Físico		Sobrante
		Sub Modulo IM		Sub Modulo Wm			Ubicación	Stock Real	
		Libre Utilización	Bloqueado	Tp. Alm	Ubicación	Stock Disponible			
1	BUJE DE EXPANSION CASQUILLO	1,500	-	501	04.002.01	500	04.002.01	500	
				501	06.001.01	500	06.001.01	500	
				501	07.003.02	500	07.003.02	500	
							13.101.01	200	
		1,500			1,500		1,700	-200	

Obs. :Fisicamente se tiene más stock de lo registrado en el sistema SAP, creando una distorsión para el almacén.

2	BUJE DE EXPANSION CASQUILLO	1,500	-	501	08.001.05	500	04.002.01	500	
				501	09.004.01	500	06.001.01	500	
				501	10.003.02	500	07.003.02	500	
				501	13.101.01	200	13.101.01	200	
				999	PIVOTE	(200)			
		1,500			1,500		1,700		

La diferencia (200 un.) se regulariza en el sistema: En WM se traslada de la ubicación ficticia a una ubicación física, de tal manera que se tenga visibilidad de este material sobrante. En IM no se afecta.

Figura 22. Visualización del material sobrante en IM y WM

Elaboración propia

- Auditoría en la zona de despacho:** Esta actividad es realizada con el apoyo de inspectores operativos de una empresa tercerizada, quienes se encargan de la revisión de los documentos y materiales que están listos para ser entregados al transportista, en el patio de maniobra de la zona de despacho.

Esta revisión consiste en verificar la consistencia de lo indicado en las guías de remisión y las cantidades físicas a despachar. Para el caso de los materiales que son distribuidos en Lima, se realiza un conteo muestral de los materiales consignados en la guía de remisión, debido a que los materiales no están embalados totalmente. Para los materiales que son destinados a provincias, se verifica la cantidad de bultos según las guías de remisión, ya que al pasar por el proceso de expedición están totalmente paletizados, siendo imposible el conteo unitario.

Finalmente, se procederá a levantar un acta de incidencia, en la que se registran todas las inconsistencia entre la documentación y el material físico, detallándose: el ítem, el número de guía de remisión, el numero de vale de reserva, la contrata, las cantidades de diferencia y el tipo de error encontrado: faltante, sobrante o inclusión de un ítem en lugar de otro.

## 2.3. Análisis y diagnóstico de la situación actual de la logística

La logística de GESERCOM se desenvuelve básicamente en 2 puntos: la gestión del abastecimiento de las existencias y el control de las mismas, presentando cada uno particularidades diferentes que hacen cuestionable si la estrategia y/o metodología de gestión actual es la correcta, ya que el buen desempeño de ambas gestiones incidirá directamente en el nivel de servicio otorgado al cliente final.

### 2.3.1. Gestión del abastecimiento de las existencias

Como se puede observar en la tabla 14, la rotación actual de las existencias de la empresa en función a los consumos reales del 2010 es 2.87, valor que está por debajo de la rotación esperada de 4.3, calculada en función de la demanda valorizada para el 2010. Este valor mínimo de rotación refleja que actualmente existen deficiencias en la gestión de las existencias, siendo las principales causas las siguientes: Falta de precisión en la estimación de la demanda, falta de políticas claras respecto al abastecimiento, falta de procedimientos y conocimiento del sistema SAP/R3 y baja confiabilidad de los stocks registrados en SAP.

Tabla 14. Análisis de rotación de inventario en cada una de las líneas

Clasificación	Líneas de Suministro (LS)		N° de Materiales	Demanda de materiales 2010	Valorizado	Valorizado	Valorizado	Rotación por LS (B/C)	Rotación por Clasificación	Rotación Esperada
					Demanda 2010 MM S/.	consumo 2010 MM S/.	Stock Promedio Mensual 2010 MM S/.			(A/C)
					(A)	(B)	(C)			
Abonados Empresa	CEM	COMUNICACIÓN EMPRESA	488	212	21.87	18.55	5.63	3.3	2.4	3.9
	CENT	CENTRALITAS	94	39	7.39	5.57	1.38	4.0		5.3
	DAT	DATA	164	87	22.46	10.02	6.93	1.4		3.2
Abonados Residencial	ABO	ABONADO	44	14	19.17	12.21	2.14	5.7	4.8	9.0
	CTV	TELEVISION POR CABLE	263	187	10.76	1.09	1.41	0.8		7.6
	SPDY	SPEDDY	18	9	19.16	19.37	2.11	9.2		9.1
	TELE	TELEMERGENCIA	49	45	3.42	0.96	1.31	0.7		2.6
Planta Externa	CAB	CABLES	124	88	47.10	43.29	9.82	4.4	2.7	4.8
	CAN	CANALIZACIÓN	35	34	10.83	7.33	1.22	6.0		8.9
	FER	FERRETERIA	237	209	9.43	6.08	3.57	1.7		2.6
	FIB	FIBRA OPTICA	85	67	7.93	5.11	2.51	2.0		3.2
	FPR	FERRETERIA PRINCIPAL	95	78	15.91	12.60	10.07	1.3		1.6
	HER	HERRAMIENTAS	227	159	1.49	0.48	0.67	0.7		2.2
Telefonia Pública	TLP	TELETUPS	402	326	66.84	35.18	13.16	2.7	2.7	5.1
<b>Total general</b>			<b>2,325</b>	<b>1,554</b>	<b>263.79</b>	<b>177.84</b>	<b>61.93</b>	<b>2.87</b>	<b>4.3</b>	
<b>% de Productividad (B/A)</b>					<b>67%</b>					

Elaboración propia

- a) **Falta de precisión en la estimación de la demanda:** Anualmente el personal de logística de TELERED S.A. (usuario), carga la estimación de sus requerimientos mensuales para un determinado periodo en el modulo de Gestión de Demanda del SAP, el cual es el input principal para el inicio del proceso de abastecimiento, sin embargo se ha detectado, que en los últimos 3 años la eficiencia de las estimaciones se ha mantenido por debajo del 80%, tal como se muestra en la tabla 15. Además por política, los usuarios pueden replantear su demanda mensualmente, a fin de ajustarse a los consumos reales, sin embargo estos cambios difieren considerablemente de la demanda inicialmente planteada, originando variaciones incluso del 50%, ya sea tanto por encima o por debajo del valor inicial. De tal manera que la brecha existente entre lo demandado y lo realmente consumido impacta directamente en la rotación de los inventarios. Por un lado las compras de grandes volúmenes con consumos mínimos, ocasionan: Falta de liquidez, sobre stock y la consecuente pérdida por obsolescencia. Por otro lado la falta de previsión de un exceso en el consumo ocasionan: Roturas de stock, deficiencias en el servicio y la consecuente pérdida de clientes.

Tabla 15. Evolución demandas vs consumo

Año	2008	2009	2010
Valorizado Demanda MM S/. (A)	294.96	291.46	263.79
Valorizado Consumo MM S/. (B)	201.87	200.45	177.84
<b>% Eficiencia de Estimaciones (B/A)</b>	<b>68.44%</b>	<b>68.77%</b>	<b>67.42%</b>

Elaboración propia

- b) **Falta de políticas claras respecto al abastecimiento:** Actualmente los analistas de planificación de GESERCOM realizan el abastecimiento en función a 2 criterios básicos: **reposición de stock alineada a la demanda y stock de seguridad mínimo de un mes.** Ambos criterios al ser bastante generales, no permiten establecer el ámbito de acción de cada analista y en consecuencia se hace difícil medir la gestión realizada por cada uno de ellos.

Asimismo, al no existir un procedimiento estructurado de emisión de órdenes de compra, cada analista realiza el abastecimiento, según su propio criterio y experiencia, incurriendo en malas prácticas que afectan la gestión logística, tales como:

- Abastecimiento de materiales sin una clasificación eficiente de los mismos: Uno de los aspectos primordiales para realizar una gestión eficiente del abastecimiento, es contar con una clasificación adecuada de materiales, sin embargo la clasificación actual es bastante rígida, contemplando solo dos aspectos: Beneficio vs Riesgo de abastecimiento, dejando de lado otros aspectos importantes como: Impacto en el negocio, valorizado del inventario, obsolescencia y volumen, que permitirían realizar un análisis más detallado de los materiales a fin de establecer una nueva clasificación que se ajuste más a la realidad del negocio y a las características de cada uno de los materiales, garantizando de esta manera un abastecimiento más exacto.
  - Abastecimiento de materiales con coberturas mensuales superiores al lead time y uso indebido del stock de seguridad por falta de una política definida de stock de seguridad: Los analistas, a fin de cumplir con los objetivos de la jefatura y sobretodo evitar el desabastecimiento, consideran necesario incurrir en sobre stock. Para lo cual incrementan los niveles de reposición a coberturas mensuales superiores al lead time ofrecido por los proveedores y a la vez elevan los stocks de seguridad, manteniéndolos en un rango de 2 a 4 meses, sin prever las consecuencias negativas que esto conlleva, tales como: Falta de liquidez, saturación del espacio del almacén y la consecuente disminución del nivel de servicio del mismo. Frente a esto, se hace necesario establecer una nueva política de abastecimiento, que garantice el manejo adecuado de los niveles de reposición y el stock de seguridad, lo cual implica definir los stocks de seguridad para cada uno de los materiales en función a su clasificación.
- c) **Falta de procedimientos y conocimiento del sistema SAP/R3:** Un punto importante a mencionar es la falta de procedimientos definidos y documentados dentro de la jefatura del abastecimiento, que finalmente se convierte en un sesgo para todos los analistas, dado que su inserción en las operaciones de la jefatura toma más tiempo del previsto, sumándose a esto que no existe una capacitación formal en el uso de su herramienta

principal, el SAP R/3, de manera que cada analista hace uso del sistema en función de su propia experiencia. Ante esta situación, sería conveniente mapear los procesos principales que se dan dentro de la jefatura y buscar como objetivo la estandarización de los mismos, a través de talleres donde se tenga participación activa de todo el personal base y de mando, asimismo programar capacitaciones internas de SAP para los analistas.

- d) **Baja confiabilidad de los stocks registrados en SAP:** Actualmente el índice de consistencia entre los módulos IM - WM tiene un valor promedio de 78.1%, que es obtenido al realizar la comparación entre ambos módulos, dicho porcentaje mide el grado de consistencia entre la cantidad de stock disponible en IM y la cantidad de stock disponible en WM. Tal como se puede apreciar en la figura 23, los valores son muy bajos y esto conlleva a problemas muy graves en la planificación, dado que se planifica con lo registrado en IM.

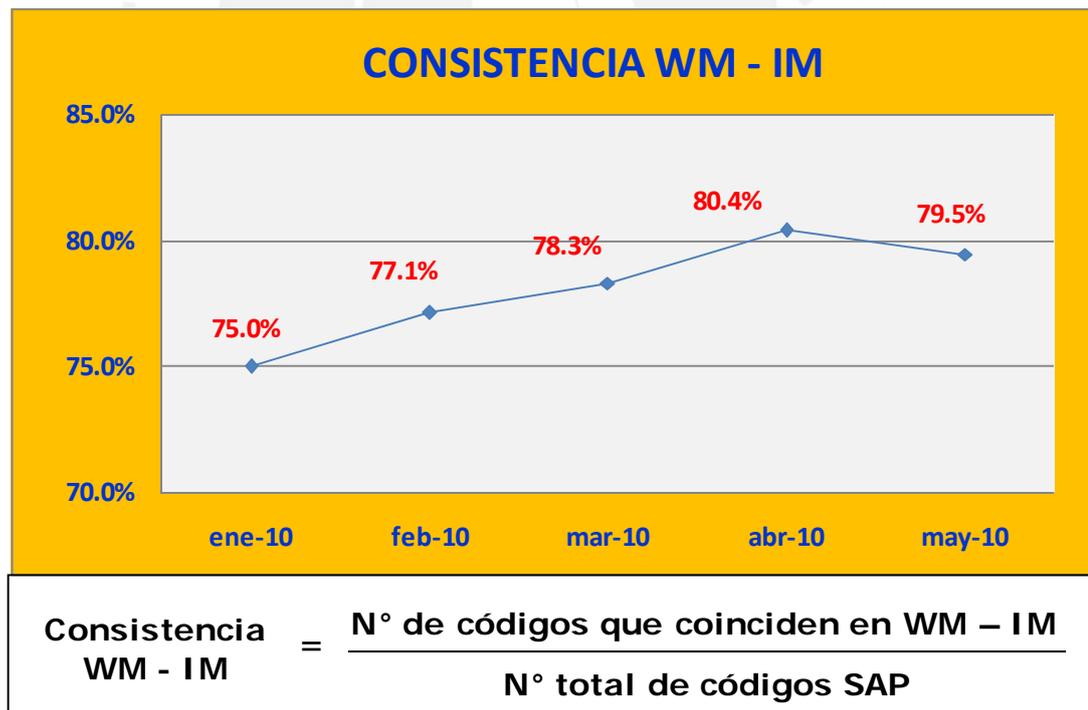


Figura 23. Consistencia entre los módulos WM – IM

Elaboración propia

Este problema se inicia cuando el material físicamente no es encontrado en la ubicación indicada según el modulo WM y para evidenciar esta incidencia el

personal operativo realiza una transferencia del material en WM, desde la ubicación inconsistente hacia la ubicación virtual PIVOTE. Éste movimiento representa la alerta de una posible diferencia de inventario para dicho material, sin embargo el stock que se visualiza en IM no es afectado por los cambios realizados en WM, de tal manera que el stock disponible en IM no es congruente con el stock físico detectado en WM. En la tabla 16 se muestra un esquema de visualización del stock en ambos módulos de SAP.

Tabla 16. Visualización del stock en SAP

Material ABC	WM	IM
UBICACIÓN	500	600
PIVOTE	100	
<b>Stock Total</b>	600	600
<b>Stock Dsponible</b>	<b>500</b>	<b>600</b>

Elaboración propia

Una de las alternativas para mejorar este indicador es a través de inventarios planificados para los materiales que presentan esta casuística, punto que se desarrollará con mayor profundidad en el siguiente acápite de Control de Existencias.

### 2.3.2. Control de existencias en el centro de distribución

Actualmente el área de control de existencias está orientada a la realización de 3 tareas básicas dentro de los procesos del almacén: Auditorías en el sistema SAP, ejecución de inventarios no planificados con el apoyo del personal operativo del mismo centro de distribución y auditorías en la zona de despacho con el apoyo del personal de seguridad de una empresa tercerizada. Estas actividades han permitido identificar diferentes incidencias y malas prácticas en las operaciones del almacén tal como se muestra en la tabla 17 y que se vienen generando cada vez con mayor frecuencia, afectando la exactitud en los registros de inventario. Frente a estas casuísticas las acciones que se toman para corregir estos errores son de corto plazo, es decir solo se limitan a resolver el problema de manera superficial sin analizar las causas que lo originan.

Tabla 17. Incidencias y/o malas prácticas en el CD

PROCESO		MALAS PRACTICAS
1	Almacenamiento	Almacenar en ubicación incorrecta
		Almacenar cantidad incorrecta
2	Extracción	Extraer de ubicación incorrecta
		Extraer cantidad incorrecta
3	Preparación y Despacho	Preparar cantidad incorrecta
		Preparar material incorrecto
		Contabilizar en SAP lo indicado en el pedido (VR), mas no en la Orden de Transporte (OT)

Elaboración propia

Bajo este contexto se realizó el análisis de los inventarios no planificados con el objetivo de medir la exactitud actual de los registros de inventario (ERI), para esto se tomó una muestra de las ubicaciones inventariadas entre los meses de Abril y Mayo del 2010, obteniéndose un ERI promedio mensual de 62%, lo cual implica, que de cada 100 ubicaciones visitadas, 62 ubicaciones coinciden entre lo registrado en el sistema y lo encontrado físicamente (WM vs Físico), mientras que 38 ubicaciones están totalmente desordenadas y necesitan mantenimiento inmediatamente. Este resultado evidencia una situación crítica para las operaciones dentro del centro de distribución, llegando a la conclusión que mantener un ERI en ese nivel incide en lo siguiente:

- Planificación del abastecimiento
- Disponibilidad de materiales (Rotura de stock)
- Nivel de servicio (Mayor tiempo para la atención de pedidos)
- Reprocesos en las actividades del CD (Devoluciones, reingresos, etc.)
- Incremento de inspecciones en las etapas del proceso
- Impacto tributario y contable.

El cálculo del ERI promedio mensual se muestra en la Tabla 18, asimismo su evolución semanal se muestra en la figura 24.

Tabla 18. Resultado del ERI promedio mensual

MES	SEMANA	MUESTRA_SEMANA	Negativo	Positivo	Total Ubicaciones	ERI - CD
abr-10	Sem 3	Día 1_19 al 23	23	21	44	48%
abr-10	Sem 3	Día 2_19 al 23	16	29	45	64%
abr-10	Sem 3	Día 3_19 al 23	3	14	17	82%
abr-10	Sem 3	Día 4_19 al 23	12	22	34	65%
abr-10	Sem 4	Día 1_26 al 30	19	17	36	47%
abr-10	Sem 4	Día 2_26 al 30	15	23	38	61%
abr-10	Sem 4	Día 3_26 al 30	4	14	18	78%
<b>Total Abril</b>			<b>92</b>	<b>140</b>	<b>232</b>	<b>60%</b>
may-10	Sem 1	Día 1_03 al 07	8	26	34	76%
may-10	Sem 1	Día 2_03 al 07	3	12	15	80%
may-10	Sem 2	Día 1_10 al 14	10	21	31	68%
may-10	Sem 3	Día 1_17 al 21	21	17	38	45%
may-10	Sem 3	Día 2_17 al 21	15	13	28	46%
may-10	Sem 4	Día 1_24 al 28	12	14	26	54%
may-10	Sem 4	Día 2_24 al 28	7	37	44	84%
may-10	Sem 4	Día 3_24 al 28	19	23	42	55%
may-10	Sem 4	Día 4_24 al 28	13	30	43	70%
<b>Total Mayo</b>			<b>108</b>	<b>193</b>	<b>301</b>	<b>64%</b>
					<b>Total</b>	<b>62%</b>

**Legenda**

Positivo: Ubicación conciliada  
 Negativo: Ubicación no conciliada

Elaboración propia

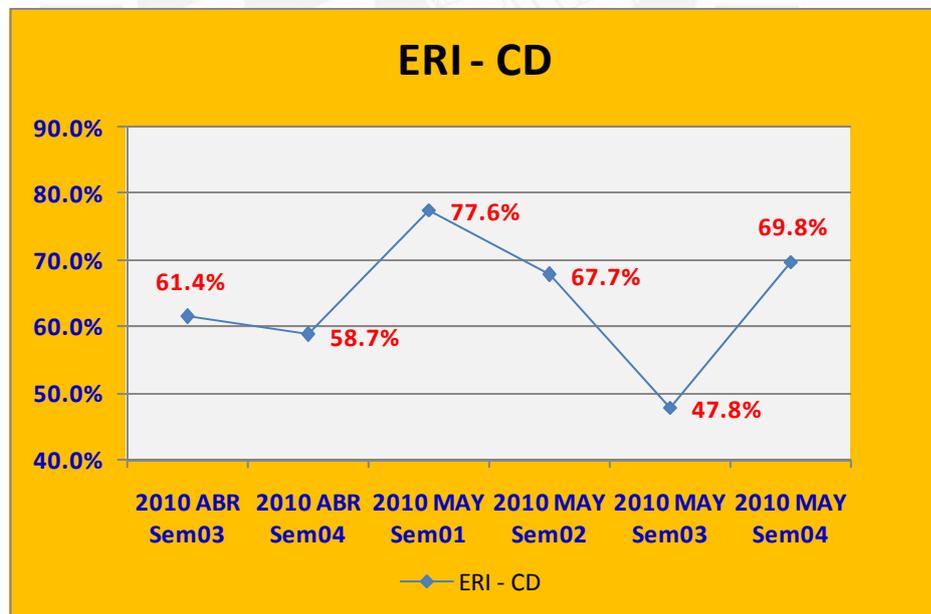


Figura 24. Evolución semanal del ERI - CD

Elaboración propia

Actualmente los operadores logísticos líderes en su rubro y que manejan grandes almacenes tienen un ERI promedio de 99%, valor bastante competitivo en el

mercado y que el centro de distribución de GESERCOM S.A. debe tomar como objetivo principal, esto significa que se debe plantear una reestructuración del área donde se establezcan metas específicas y alcanzables en el corto, mediano y largo plazo, hasta llegar al ERI objetivo y mantenerlo.

### 2.3.3. Nivel de servicio al cliente final “Fill Rate”

Como se mencionó al inicio de este capítulo, el éxito en el nivel de servicio otorgado a los clientes de Gesercom, entendiéndose éste como la disponibilidad del inventario o Fill Rate, dependerá fundamentalmente del buen desempeño de los indicadores mencionados en los acápite anteriores.

Desde el punto de vista de la gestión del abastecimiento, la rotación de inventario (RI) afecta al Fill Rate, en función a dos aspectos: La exactitud en el pronóstico de la demanda anual y la planificación eficiente del abastecimiento, ya que ambos garantizarán la disponibilidad de los materiales en las cantidades adecuadas, en los plazos establecidos y a los mejores costos logísticos, manteniendo un nivel de inventario promedio que evite contraer la liquidez del negocio.

Por otro lado, desde el punto de vista del control de las existencias, la Exactitud de Inventarios (ERI) afecta directamente al Fill Rate, porque en la medida de que éste indicador se incremente, la probabilidad de encontrar el material en la ubicación física según sistema será más alta, evitándose de esta manera los reprocesos, tales como: la búsqueda del material en otra ubicación según sistema, la validación en todas las ubicaciones del almacén mediante un inventario en el caso de no encontrar el material en las ubicaciones registradas por sistema, las coordinaciones administrativas con el negocio para la atención de sus pedidos y los envíos parciales que pudieran generarse al no poder enviar los pedidos completos, todos estos se traducen en sobrecostos para la operación, que actualmente han sido estimados en S/12.00 por cada visita a la ubicación sin éxito. Asimismo la falta de disponibilidad de inventario en el momento requerido por el negocio estaría afectando su rentabilidad.

A continuación en la figura 25 se muestra un esquema de la relación de los indicadores más relevantes para GESERCOM S.A y su impacto en el nivel de servicio otorgado a sus clientes.

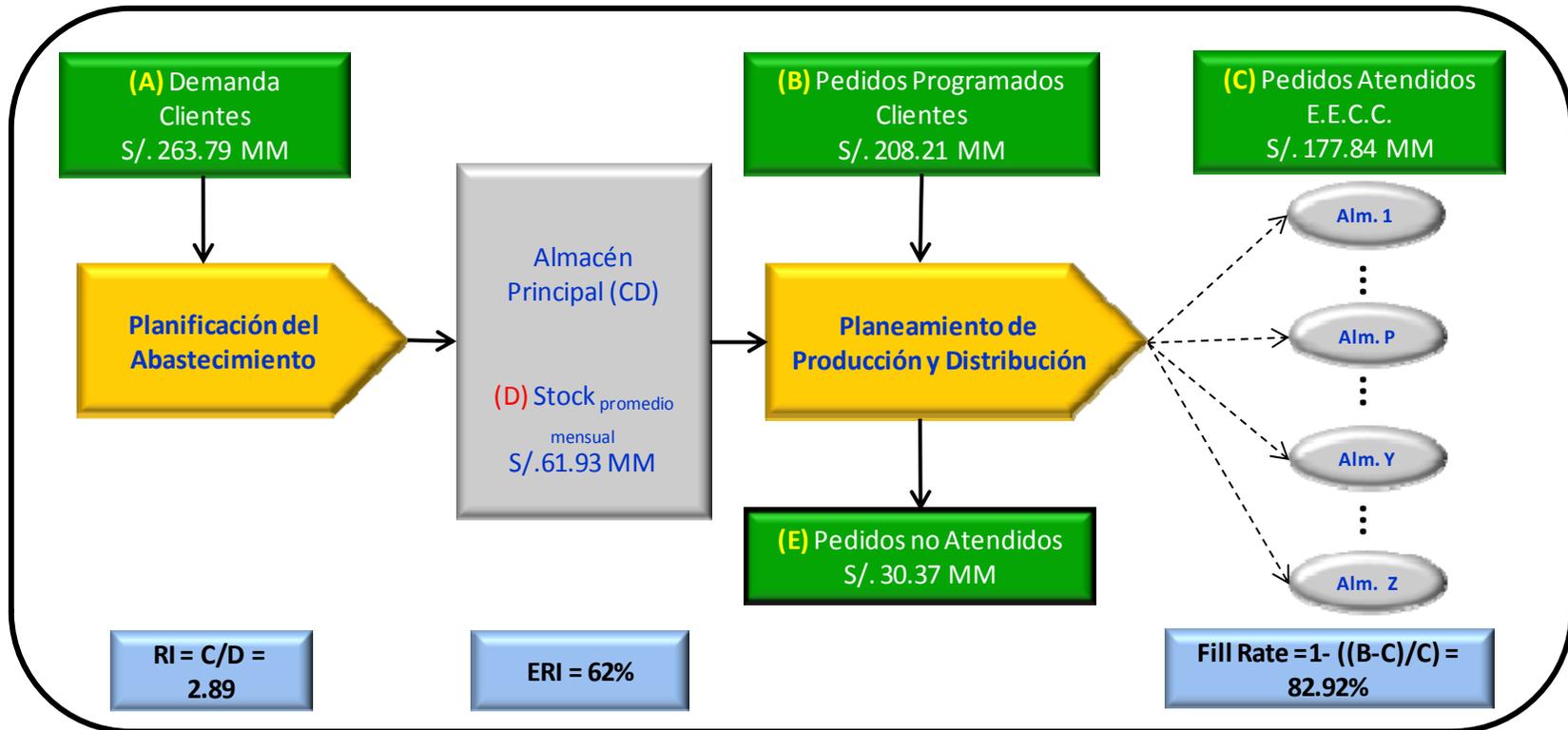


Figura 25. Relación entre indicadores relevantes

Elaboración propia

Como parte de este acápite de análisis y diagnóstico, el paso siguiente será demostrar el impacto económico y las fuentes de ahorro que se generan como resultado de manejar indicadores alineados a los valores top del mercado, ya que a partir de este sustento se desarrollará un modelo de gestión tanto desde el punto de vista de la planificación como del control de inventarios, que permita alcanzar los valores objetivo para cada uno de los KPI.

En el caso de la rotación de inventario, la comparación se realizó en función a los valores alcanzados por las empresas del grupo a nivel de Sudamérica, ya que al manejar el mismo tipo de inventario y pertenecer al mismo rubro son las ideales para realizar Benchmarking, en este sentido el objetivo sería alcanzar un RI de 4, que es el más alto de la región manejado actualmente por Brasil. En el caso de la exactitud de los registros de inventario, la comparación fue realizada en función a los operadores logísticos más importantes de nuestro medio, siendo el valor óptimo en promedio 99.9%.

## **2.4. Identificación de fuentes de ahorro**

A continuación se desarrollará el impacto económico que obtendría TELERED como resultado de incrementar sus indicadores actuales de rotación y exactitud de inventarios y a la vez cómo estos indicadores operados por Gesercom S.A. inciden directamente sobre su indicador Costo de Ventas Perdidas.

### **2.4.1. Rotación de Inventario (RI):**

En el año 2010, el valor del KPI Rotación de Inventario fue 2.87, lo cual significa mantener mensualmente un inventario inmovilizado de S/.61.93 MM, valor que impacta directamente en la liquidez de la empresa, ya que de haber manejado un KPI de 4, acorde con el nivel exigido por las empresas del grupo dentro de la región Sudamérica, el inmovilizado esperado de inventario se reduciría en un 28% , lo cual significaría una liberación de capital de S/.17.4 MM, el mismo que podría ser invertido en nuevos proyectos para el negocio o incluso desde un punto de vista más conservador ser ahorrado mediante un depósito a plazo fijo con una tasa del

12%<sup>8</sup> anual, bastante competitiva dentro del mercado financiero que permitiría obtener una rentabilidad de S/.2.10 MM.

#### 2.4.2. Exactitud de registro de inventario (ERI):

En el periodo 2010 se realizaron 393,644 visitas a las ubicaciones para la extracción de los materiales, obteniendo resultados tanto positivos como negativos, en el primer caso el material fue encontrado en la ubicación registrada por sistema, mientras que en el segundo la búsqueda no tuvo éxito, dado que el físico no conciliaba con el sistema. Por lo tanto para calcular la cantidad total de las ubicaciones con resultados positivos, se aplicó el porcentaje del ERI actual definido en el acápite 2.3.2 con un valor de 62%, obteniendo 244,059 ubicaciones conciliadas, de tal manera que las 149,585 ubicaciones restantes representan reprocesos en la cadena logística, demandando tiempo y sobrecostos, los mismos que han sido valorizados en S/. 1.80 MM, ya que el almacén estima que cada visita sin éxito a las ubicaciones tiene un costo de reproceso de S/12.00. Sin embargo de haberse manejado un KPI de 99% estos reprocesos se reducirían en un 97.4%, lo cual significaría que solo se incurrirían en sobrecostos por 3,936 visitas sin éxito (S/. 47.23 M), generando finalmente un ahorro significativo de S/.1.75 MM.

#### 2.4.3. Costo de ventas pérdidas:

En el año 2010 el valorizado total de los requerimientos realizados por el negocio fue de S/. 208.21 MM, sin embargo la disponibilidad del inventario permitió la atención de S/. 177.84 MM, lo cual representó un fill rate de 82.92%, que originó una pérdida para el negocio de S/. 1.52 MM, ya que se ha estimado que el costo de las ventas perdidas equivale al 5% del valorizado total de los pedidos sin inventario disponible (S/. 30.38MM). En este sentido Gesercom S.A estaría incumpliendo con el acuerdo de nivel de servicio (ANS) establecido por el negocio, ya que el fill rate pactado fue de 90%, el mismo que de haberse cumplido, hubiese originado una pérdida de S/. 0.89 MM, como consecuencia de la reducción del valorizado de pedidos perdidos en el 41%, de esta manera el llegar al objetivo representaría para el negocio la liberación de S/. 0.63 MM, que actualmente no son percibidos al no concretarse las ventas.

---

<sup>8</sup> Tasa referencial, empleada como costo de oportunidad de la empresa Telered para fines del estudio.

En la tabla 19 se muestra el consolidado de todos los ahorros percibidos a través de los 3 indicadores mencionados en este acápite.

Tabla 19. Identificación de fuentes de ahorro

	Rotación de Inventarios	Exactitud de registros de Inventario	Costo de Ventas Perdidas
<b>Salidas Generadas</b>	<b>S/. 177,839,765</b> ventas/año	<b>393,644</b> Visitas/año	<b>S/. 177,839,765</b> ventas/año
<b>Desempeño Actual</b>	2.87 RI Anual	<b>62.00%</b> ERI	82.92% Fill rate
<b>Consumo Actual de Recursos</b>	<b>S/. 61,930,000</b> Inventario	149,585 Visita perdida	<b>S/. 30,375,025</b> pedido perdido
<b>Desempeño Objetivo</b>	<b>4</b> RI Anual	<b>99.00%</b> ERI	<b>90.00%</b> Fill rate
<b>Requerimiento Ideal de Recursos</b>	S/. 44,459,941 inventario	3,936 Visita perdida	S/. 17,783,977 pedido perdido
<b>Liberación de Flujo de Caja ó Recursos Liberados</b>	S/. 17,470,059 inventario	145,648 Visita perdida	S/. 12,591,048 Pedido perdido
<b>Costo-Tasa del Recurso</b>	<b>12%</b> % por año	<b>S/. 12</b> S/. /Reproceso	<b>5%</b> % pedido perdido
<b>Ahorros Anuales</b>	<b>S/. 2,096,407</b>	<b>S/. 1,747,779</b>	<b>S/. 629,552</b>

**Legenda:**

Dato: —  
 Valor Calculado: —  
 Valor Objetivo: —

Elaboración propia

Finalmente la figura 26 permite esquematizar la participación de cada uno de los indicadores en los ahorros identificados, observándose que la rotación de inventario es el de mayor impacto al contribuir con el 47%, seguido por el ERI con el 39%, mientras que el costo de venta solo estaría impactando con el 14%.

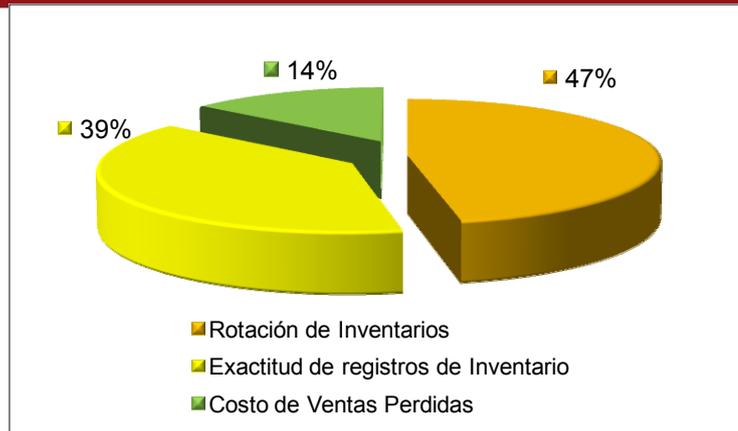


Figura 26. Contribución de las fuentes de ahorro

Elaboración propia

En el capítulo siguiente, se realizarán propuestas para mejorar en gran medida los indicadores revisados en esta tesis: Rotación de inventario (RI), exactitud de los registros de Inventario (ERI) y el Nivel de servicio (Fill Rate), finalmente se determinará la factibilidad del modelo propuesto mediante una evaluación de costo-beneficio.

## CAPÍTULO 3. Modelo propuesto para el control y gestión de las existencias

El análisis y diagnóstico realizado en el capítulo 2, permitió identificar las falencias existentes en el manejo interno de la logística de la empresa, tanto desde el punto de vista del abastecimiento como del control de los inventarios. Estas falencias que inciden directamente sobre las operaciones y que están ocasionando pérdidas, se reflejan en los indicadores más relevantes para la medición de la gestión logística de GESERCOM S.A.: La Rotación de Inventarios (RI) y la Exactitud de los Registros de Inventario (ERI), ya que ambos presentan una brecha significativa en relación a los valores ideales que exige el mercado. En la Tabla 20 se muestran los indicadores actuales y sus respectivos valores óptimos.

Tabla 20. Comparación de indicadores

INDICADORES		GESERCOM	WORLD CLASS
ROTACION DE INVENTARIO	RI	2.87	4.00
EXACTITUD DE REGISTROS DE INVENTARIO	ERI	62%	99%

Elaboración propia

### 3.1. Modelo propuesto

A fin de que la empresa Gesercom sea más competitiva en el mercado es necesario plantear un modelo logístico que nos ayude a mejorar estos indicadores de desempeño y alcanzar a mediano plazo el world class y lograr su consistencia en el largo plazo. A continuación se desarrollará el modelo logístico, tanto desde el punto de vista de la gestión del abastecimiento de las existencias como del control de las mismas.

#### 3.1.1. Gestión del abastecimiento de las existencias

Desde el punto de vista del abastecimiento, el objetivo principal será incrementar la rotación del inventario (RI), mediante un modelo de gestión de órdenes de compra, que permita definir la cantidad a comprar, los periodos de abastecimiento y cuente con un sistema de control de inventarios, todo esto con la finalidad de garantizar el

abastecimiento eficiente de las existencias, minimizando los riesgos de rotura de stock y eliminando las pérdidas por sobre stock u obsolescencia.

- a) **Cantidad de compra y periodo de abastecimiento:** Para de compra y el periodo de abastecimiento es importante indicar el tipo de demanda que GESERCOM está gestionando, como se puede observar en la tabla 21, se tienen 2 tipos de demanda: Recurrente y no recurrente, observándose que el 83% de la demanda tiene la clasificación recurrente, es decir de uso asegurado y/o constante.

Tabla 21. Tipos de demanda administradas por Gesercom

Tipo de Demanda	N° Materiales	Valorizado en MM S/.	%
Recurrente	555	219.59	83%
No recurrente	999	44.20	17%
	1554	263.79	

Elaboración propia

Dado que nuestro objetivo es reducir el inventario, se requiere entonces la implementación de un modelo de gestión de inventarios, siendo el modelo EOQ el que más se ajusta para una demanda recurrente o constante ya que representa un 83% en valorizado, sin embargo para la demanda no recurrente se aplicará el mismo modelo con algunas variaciones que se definirán conforme vayamos plasmando el modelo, asimismo se definen algunas premisas:

- Se asume la demanda no recurrente como recurrente, a fin de aplicar el modelo EOQ
- La unidad de los periodos de abastecimiento es en meses
- El nivel de servicio es de 1.65

Tal como se reviso en el acápite 1.2, las fórmulas para calcular el tamaño de lote y el Stock de seguridad son las siguientes:

Tamaño de lote: 
$$Q = \sqrt{\frac{2 * A * D}{i * C}}$$
 Stock de seguridad: 
$$SS = factor * \sigma * \sqrt{LT}$$

En la tabla 22 se muestra una parte de la corrida de las formulas para cada uno de los 1554 materiales que administra GESERCOM S.A.

Tabla 22. Modelo EOQ: Tamaño de lote y stock de seguridad

Material	Descripción	L/S	Demanda	Precio Unitario (S/.)	K/T	K	T	EOQ (Tamaño de Lote)	Stock Ciclo (S/.)	Cantidad de Pedidos	T (Meses)	Periodo Abastecimiento Inicial	Tamaño Lote 2 Sistema P	S/. 11,734,614		Desv. Estándar de Demanda	Lead Time (Meses)	Nivel de Servicio	Stock Seguridad (SS)	S/. 40,790,089		S/. 52,524,703
														Valor Stock Ciclo 2 (S/.)	Demanda Promedio					Valorizado de SS (S/.)	Total Inventario del Ciclo 2	
10401510130	TELEFONO PUBLICO INTERIOR T506	TLP	60,102	527.29	333.33	100	30%	276	72,676.43	218	0.055	Mensual	5008	1,320,289	5,008.50	2,348	3	1.65	3,874	2,042,622	3,362,911	
10402510011	CABLE ACOMETIDA AUTOSOPORTADO 1 PAR	CAB	55,006,523	0.45	333.33	100	30%	285,467	64,229.97	192	0.063	Mensual	4567465	1,027,680	4,583,876.92	1,057,554	2	1.65	2,137,136	961,711	1,989,391	
10401510093	BASE FUA GSM GUANRI W806	TLP	19,554	740.49	333.33	100	30%	133	49,124.91	147	0.082	Mensual	1625	601,780	1,629.50	562	3	1.65	927	686,202	1,287,982	
10406110045	MODEM ADSL ROUTER 4 PORT+ACCESS POINT	SPDY	148,323	75.34	333.33	100	30%	1,146	43,156.02	129	0.093	Mensual	12316	463,927	12,360.25	2,459	4	1.65	8,114	611,330	1,075,257	
10407110140	DECODIFICADOR DIGITAL CAT.V 50 A 860 MHZ	CTV	81,000	134.45	333.33	100	30%	634	42,603.70	127	0.094	Mensual	6707	450,889	6,750.00	18,264	2	1.65	30,135	4,051,625	4,502,514	
10401500038	TELEFONO INALAMBICO C/CALLER-ID NEGRO	ABO	104,931	67.37	333.33	100	30%	1,019	34,324.92	102	0.118	Mensual	8661	291,762	8,744.25	2,860	4	1.65	9,439	635,934	927,695	
10406110047	MODEM ADSL ROUTER 1 PUERTO ETHERNET	SPDY	141,253	46.26	333.33	100	30%	1,427	33,000.92	99	0.121	Mensual	11771	272,258	11,771.08	5,954	4	1.65	19,649	908,956	1,181,214	
10401500039	TELEFONO INALAMBICO C/CALLER-ID BLANCO	ABO	79,647	67.57	333.33	100	30%	886	29,949.26	89	0.135	Mensual	6575	222,124	6,637.25	2,639	4	1.65	8,709	588,486	810,609	
10402150007	CABLE INTERIOR 4 CONDUCTORES	CAB	915,446	0.27	333.33	100	30%	47,543	6,418.34	19	0.632	Mensual	75277	10,162	76,287.17	2,908	2	1.65	5,876	1,587	11,749	
10402520045	REPARTIDOR OPTICO 3 MODULOS 24 BANDEJA	FIB	66	3,270.48	333.33	100	30%	4	5,997.94	17	0.706	Mensual	5	8,497	5.50	8	3	1.65	23	74,145	82,642	
10402820061	CABLE TELEFONICO PEAT-202-0.4	CAB	15,347	13.34	333.33	100	30%	876	5,841.36	17	0.706	Mensual	1241	8,275	1,278.92	1,405	2	1.65	2,839	37,866	46,141	
10402520044	MODULO PORTABANDEJAS REPART. OPTICO 8 B.	FIB	628	271.00	333.33	100	30%	39	5,325.85	15	0.800	Mensual	49	6,657	52.33	74	3	1.65	224	60,809	67,467	
10402510007	CABLE COAXIAL QR-860 88 %	CAB	24,598	6.61	333.33	100	30%	1,575	5,205.65	15	0.800	Mensual	1969	6,507	2,049.83	3,214	3	1.65	9,184	60,707	67,214	
10407110020	PROTECTOR FILTRO PASA BAJOS 38 CANALES	CTV	72,904	1.17	333.33	100	30%	6,445	3,770.45	11	1.091	Bimensual	11816	6,912	6,075.33	903	3	1.65	2,581	3,020	9,932	
10407520007	CABLE AISLADO PUESTA A TIERRA 13.30 MM2	CAB	24,382	3.34	333.33	100	30%	2,206	3,684.11	11	1.091	Bimensual	4044	6,754	2,031.83	1,695	2	1.65	3,955	13,210	19,965	
10400300003	CINTA SEÑALIZADORA CABLE F.O. ENTERRADO	FIB	65,818	1.13	333.33	100	30%	6,231	3,520.76	10	1.200	Bimensual	10386	5,868	5,484.83	17,515	2	1.65	40,871	46,184	52,052	
10407110153	AMPLIFICADOR INT. TIPO II 54-860MHz 40dB	CTV	73	941.88	333.33	100	30%	7	3,385.19	10	1.200	Bimensual	12	5,642	6.08	0	2	1.65	1	634	6,276	
10402620008	CABLE TELEFONICO PECSAT-R-909-0.5	CAB	783	63.55	333.33	100	30%	91	2,879.80	8	1.500	Bimensual	121	3,840	65.25	88	2	1.65	179	11,362	15,202	
10402520006	JUMPER OPT. C/CONEC.FC/SPC/FC/SPC 5 M	FIB	2,735	16.39	333.33	100	30%	334	2,733.33	8	1.500	Bimensual	445	3,644	227.92	323	3	1.65	843	13,818	17,482	
10402510006	CABLE COAXIAL QR-540 88%	CAB	25,356	1.53	333.33	100	30%	3,324	2,542.79	7	1.714	Bimensual	3878	2,967	2,113.00	2,297	3	1.65	6,564	10,044	13,010	
10407110094	CONECTOR CATV PRG-11	CTV	6,059	5.41	333.33	100	30%	864	2,337.35	7	1.714	Bimensual	1008	2,727	504.92	90	2	1.65	210	1,138	3,865	
10402560017	TUBO ACERO GALVANIZADO 5" X 0.5 M	FIB	123	252.69	333.33	100	30%	18	2,275.99	6	2.000	Bimensual	18	2,276	10.25	24	2	1.65	49	12,344	14,620	
10402820011	CABLE TELEFONICO CTF-A-101-0.5	CAB	2,125	12.28	333.33	100	30%	340	2,085.47	6	2.000	Bimensual	340	2,085	177.08	300	2	1.65	606	7,445	9,531	
10402620174	CABLE TELEFONICO PEAT-101-0.9	CAB	1,000	20.64	333.33	100	30%	180	1,854.72	5	2.400	Trimestral	225	2,318	83.33	195	2	1.65	454	9,374	11,692	
10402150010	CABLE VULCANIZADO 3X12 AWG	CAB	5,400	3.78	333.33	100	30%	976	1,844.45	5	2.400	Trimestral	1220	2,306	450.00	491	2	1.65	992	3,749	6,055	
10402520037	CARCAZA REPARTIDOR OPTICO	FIB	175	110.52	333.33	100	30%	32	1,795.41	5	2.400	Trimestral	41	2,244	14.58	24	3	1.65	62	6,825	9,069	
10401500015	CORDON DE LINEA P/TELEF. FORMA NEGRO	ABO	7,604	2.17	333.33	100	30%	1,528	1,658.35	4	3.000	Trimestral	1528	1,658	633.67	396	3	1.65	1,131	2,454	4,112	
10401500017	CORDON DE LINEA P/TELEF. FORMA MARFIL	ABO	12,696	1.16	333.33	100	30%	2,701	1,566.70	4	3.000	Trimestral	2701	1,567	1,058.00	412	3	1.65	1,177	1,365	2,932	
10407110090	DERIVADOR COAXIAL 8 VIAS 17DB EXT.	CTV	297	34.35	333.33	100	30%	76	1,303.97	3	4.000	Cuatrimestral	76	1,304	24.75	3	3	1.65	7	255	1,559	
10402620034	CABLE TELEFONICO PEAT-8-11-0.4	CAB	3,090	2.90	333.33	100	30%	843	1,222.09	3	4.000	Cuatrimestral	843	1,222	257.50	225	2	1.65	524	1,521	2,743	
10402560106	SOPORTE ARMARIO AEREO 2400 PARES	FPR	19	315.00	333.33	100	30%	6	998.75	2	6.000	Semestral	6	999	1.58	2	2	1.65	4	1,197	2,196	
10402520022	CONECTOR COAXIAL TIPO DIN 1,6/5,6 MACHO	DAT	1,200	4.98	333.33	100	30%	401	998.00	2	6.000	Semestral	401	998	100.00	346	2	1.65	572	2,846	3,844	
10401510319	CIRCUITO INTEG. DS1302S TP1 7003	TLP	1,000	5.92	333.33	100	30%	336	993.31	2	6.000	Semestral	336	993	83.33	199	3	1.65	569	3,371	4,364	
10407110106	DIVISOR 3 VIAS 4-8-8DB 75 OHM EXT.	CTV	56	47.13	333.33	100	30%	28	663.23	1	12.000	Anual	28	663	4.67	5	2	1.65	11	539	1,203	
10401510286	VIDRIO PANEL INSTRUCCION CAB.NODO 900	TLP	390	6.71	333.33	100	30%	197	660.42	1	12.000	Anual	197	660	32.50	61	2	1.65	142	952	1,612	
10415000022	TARJETA EXPANSORA 5108	TELE	29	90.00	333.33	100	30%	15	659.55	1	12.000	Anual	15	660	2.42	1	2	1.65	1	94	1,612	

Elaboración propia

En la tabla 23 se muestra un resumen de la aplicación del modelo EOQ, donde el cálculo del valorizado del total de inventario promedio asciende a S/.52.52 MM frente a un esperado de S/.44.46 MM que se obtuvo al identificar las fuentes de ahorro en el acápite 2.4. Con este resultado preliminar la rotación de inventario RI es 3.39, valor nada despreciable y bastante cercano al objetivo de rotación 4.

Tabla 23. Valorizado total del inventario promedio

Lineas de Suministro (LS)	N° Materiales	Demanda Valorizada MM S/.	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
ABO	14	19.17	0.80	2.49	3.28
CAB	88	47.10	1.98	5.19	7.17
CAN	34	10.83	0.47	2.81	3.28
CEM	212	21.87	1.05	1.16	2.20
CENT	39	7.39	0.32	0.89	1.20
CTV	187	10.76	0.52	3.41	3.93
DAT	87	22.46	0.97	6.23	7.20
FER	209	9.43	0.49	1.66	2.15
FIB	67	7.93	0.36	2.61	2.97
FPR	78	15.91	0.69	2.58	3.28
HER	159	1.49	0.13	0.43	0.56
SPDY	9	19.16	0.80	3.18	3.97
TELE	45	3.42	0.17	0.60	0.77
TLP	326	66.84	2.99	7.57	10.56
<b>TOTAL</b>	<b>1,554</b>	<b>263.79</b>	<b>11.73</b>	<b>40.79</b>	<b>52.52</b>

Elaboración propia

De este primer resultado también se obtienen la cantidad de pedidos que se deben hacer al año para cada material y la primera propuesta de plazos de abastecimiento en meses. Esta última se aprecia en la tabla 24.

Tabla 24. Plazos de abastecimiento

Plazos de abastecimiento	N° Materiales	Demanda Valorizada MM S/.	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	367	248.16	10.23	37.48	47.70
Bimensual	288	11.99	0.95	2.47	3.41
Trimestral	152	2.07	0.23	0.41	0.64
Cuatrimestral	112	0.72	0.10	0.15	0.26
Semestral	164	0.54	0.11	0.18	0.29
Anual	471	0.30	0.12	0.10	0.22
<b>TOTAL</b>	<b>1,554</b>	<b>263.79</b>	<b>11.73</b>	<b>40.79</b>	<b>52.52</b>

Elaboración propia

A fin de definir el modelo final de abastecimiento, se tiene claro que los materiales administrados por GESERCOM son también afectados por otros factores, que condicionan a modificar el modelo inicial y determinar las políticas de abastecimiento que deben seguir.

Para efectos de esta tesis se considerarán 4 variables importantes: 1) Valor de demanda anual – Clasificación ABC, 2) Impacto en el negocio, 3) Volumen Mensual y 4) Obsolescencia tecnológica.

- 1) **Valor de demanda anual – Clasificación ABC:** Dado que el catálogo de materiales es bastante representativo, es importante dar prioridad a los materiales que tengan mayor impacto en el valorizado, por ello es necesario realizar una clasificación ABC de cada uno de los materiales en función de su valorizado, la misma que se presenta en la tabla 25.

Tabla 25. Clasificación ABC Multicriterio

Clasificación ABC		Plazos de abastecimiento	N° Materiales		Demanda Valorizada MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
<b>A</b>	<b>80%</b>	Mensual	139	<b>139</b>	212.06	39.63
<b>B</b>	<b>15%</b>	Mensual	225	<b>259</b>	36.10	8.08
		Bimensual	34		2.44	0.69
<b>C</b>	<b>5%</b>	Mensual	3	<b>1,156</b>	-	-
		Bimensual	254		9.55	2.72
		Trimestral	152		2.07	0.64
		Cuatrimstral	112		0.72	0.26
		Semestral	164		0.54	0.29
		Anual	471		0.30	0.22
<b>TOTAL</b>			<b>1,554</b>		<b>263.79</b>	<b>52.52</b>

Elaboración propia

De este análisis se concluye que dándole prioridad a los 139 materiales que tienen clasificación A, su impacto sobre el total del valorizado del inventario promedio mensual es considerable. Esto nos lleva a definir algunas políticas de abastecimiento, tal como se muestra en la tabla 26.

Tabla 26. Definición de políticas de abastecimiento - ABC

Clasificación ABC	Plazos de abastecimiento				
	Mensual	Bimensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
A	X				
B	X	X			
C		X	X	X	X
Stock Seguridad	SI	SI	NO	NO	NO

Elaboración propia

- Materiales de clase A, el abastecimiento debe ser mensual y tener stock de seguridad, debido que en pocos materiales se concentra el mayor valorizado de los inventarios que administra Gesercom.
  - Materiales de clase B, el abastecimiento debe ser mensual y/o bimensual y tener stock de seguridad.
  - Materiales de clase C, el abastecimiento debe ser bimensual, cuatrimestral, semestral y/o anual. Se considera stock de seguridad solo para los abastecimientos bimensuales.
- 2) **Impacto en el negocio:** Tal como se indicó en el acápite 1.2, este factor es importante en la medida que nos ayude a definir con mayor exactitud la criticidad de los materiales, ya que éstos por su naturaleza y uso tienen grados diferentes de influencia en las operaciones, en la calidad y/o en el incremento del volumen del negocio.

Para efecto de esta tesis los grados de impacto se dan en 3 escalas: Estratégico (E), Palanca (P) y Cuello de Botella (C). A continuación se presenta la tabla 27 con la clasificación EPC:

Tabla 27. Clasificación del impacto en el negocio - EPC

Impacto en el Negocio		N° Materiales	Demanda Valorizada MM S/.
E	Eatrattegico	384	94.80
P	Palanca	529	167.04
C	Cuello de Botella	641	1.95
<b>TOTAL</b>		<b>1,554</b>	<b>263.79</b>

Elaboración propia

De este análisis se definen las siguientes políticas de abastecimiento, que se muestran en la tabla 28.

Tabla 28. Definición de políticas de abastecimiento - EPC

Clasificación EPC	Plazos de abastecimiento				
	Mensual	Bimensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
E	x	X			
P	x	x	X		
C	X	x		x	x
Stock Seguridad	SI	SI	NO	NO	NO

Elaboración propia

- Materiales estratégicos (E), el abastecimiento debe ser mensual y/o bimensual.
  - Materiales palanca (P), el abastecimiento debe ser mensual, bimensual y/o cuatrimestral.
  - Materiales cuello de botella (C), el abastecimiento debe ser mensual, bimensual, trimestral, semestral y/o anual.
- 3) **Volumen Mensual:** Para garantizar que los futuros pedidos no ocasionen desbordamiento en la capacidad del almacenamiento, es importante tener cuantificado el volumen mensual que representa la demanda de cada material a fin de definir su política de abastecimiento. En la tabla 29 se muestra la clasificación por volumen mensual.

Tabla 29. Clasificación por volumen mensual

	Volumen Mensual (paletas)	N° Materiales	Demanda Valorizada MM S/.
A	Vol. > 50	26	111.22
B	5 < Vol. <= 50	86	40.23
C	vol. <= 5	1442	112.34
	<b>TOTAL</b>	<b>1,554</b>	<b>263.79</b>

Elaboración propia

De este análisis se definen las siguientes políticas de abastecimiento, tal como se muestra en la tabla 30:

Tabla 30. Definición de políticas de abastecimiento - Volumen

Clasificación Volumen	Plazos de abastecimiento				
	Mensual	Bimensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
Vol. > 50	x	x			
5 < Vol. <= 50	x	x			
vol. <= 5	x	x	x	x	x

Elaboración propia

- Materiales con volumen A y B, el abastecimiento debe ser mensual y/o bimensual.
- Materiales con volumen C, el abastecimiento se basa en función de la clasificación del valorizado ABC de la demanda y/o del impacto en el negocio EPC.

4) **Obsolescencia tecnológica:** Uno de los riesgos con mayor frecuencia y que tiene un impacto negativo en el proceso de abastecimiento es la obsolescencia de los materiales, que condicionan en gran medida la decisión de abastecimiento en lotes pequeños. Para efecto de esta tesis los grados de obsolescencia se dan en 3 escalas: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B). A continuación se muestra en la tabla 31 la clasificación AMB:

Tabla 31. Clasificación por obsolescencia tecnológica - AMB

Obsolencia Tecnologica	N° Materiales	Demanda Valorizada MM S/.
A Alto	332	133.28
M Medio	398	59.65
B Bajo	824	70.86
<b>TOTAL</b>	<b>1,554</b>	<b>263.79</b>

Elaboración propia

De este análisis se definen las siguientes políticas de abastecimiento, tal como se muestra en la tabla 32:

Tabla 32. Definición de políticas de abastecimiento - Obsolescencia

Clasificación Obsolescencia	Plazos de abastecimiento				
	Mensual	Bimensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual
Alto	x	x			
Medio	x	x	x	x	
Bajo	x	x	x		x

Elaboración propia

- Materiales con obsolescencia alta y media (A y M), el abastecimiento debe ser mensual y/o bimensual.
- Materiales con obsolescencia baja (B), el abastecimiento se basa en función de la clasificación del valorizado ABC de la demanda y/o del impacto en el negocio EPC.

En la tabla 33 se muestra un resumen consolidado de la definición de las políticas de abastecimiento de acuerdo a cada uno de los factores que inciden en cada uno de los materiales:

Tabla 33. Resumen consolidado de la política de abastecimiento

Plazos de abastecimiento	Stock Seguridad	Clasificación Valorizado (ABC)	Clasificación Impacto (EPC)	Clasificación Volumen (ABC)	Clasificación Obsolescencia (AMB)
Mensual	SI	A - B	E - P - C	A - B - C	A - M - B
Bimensual	SI	B - C	E - P - C	A - B - C	A - M - B
Cuatrimestral	NO	C	P	C	M - B
Semestral	NO	C	C	C	M
Anual	NO	C	C	C	B

Elaboración propia

En la tabla 34 se puede apreciar todas las posibles combinaciones de los 4 factores, resultando de esta una matriz con las políticas de abastecimiento para cada material. Asimismo en la tabla 35 se muestra el volumen de materiales que conformaría cada una de las políticas definidas.

Tabla 34. Matriz de políticas de abastecimiento

Valorizado		CLASIFICACIÓN A			Valorizado		CLASIFICACIÓN B			Valorizado		CLASIFICACIÓN C		
Impacto	Volumen	Obsolescencia	Política	SS	Impacto	Volumen	Obsolescencia	Política	SS	Impacto	Volumen	Obsolescencia	Política	SS
E	A	A	Mensual	SI	E	A	A	Mensual	SI	E	A	A	Bimensual	SI
E	A	M	Mensual	SI	E	A	M	Mensual	SI	E	A	M	Bimensual	SI
E	A	B	Mensual	SI	E	A	B	Mensual	SI	E	A	B	Bimensual	SI
E	B	A	Mensual	SI	E	B	A	Mensual	SI	E	B	A	Bimensual	SI
E	B	M	Mensual	SI	E	B	M	Mensual	SI	E	B	M	Bimensual	SI
E	B	B	Mensual	SI	E	B	B	Mensual	SI	E	B	B	Bimensual	SI
E	C	A	Mensual	SI	E	C	A	Mensual	SI	E	C	A	Bimensual	SI
E	C	M	Mensual	SI	E	C	M	Mensual	SI	E	C	M	Bimensual	SI
E	C	B	Mensual	SI	E	C	B	Mensual	SI	E	C	B	Bimensual	SI
P	A	A	Mensual	SI	P	A	A	Mensual	SI	P	A	A	Bimensual	SI
P	A	M	Mensual	SI	P	A	M	Mensual	SI	P	A	M	Bimensual	SI
P	A	B	Mensual	SI	P	A	B	Mensual	SI	P	A	B	Bimensual	SI
P	B	A	Mensual	SI	P	B	A	Mensual	SI	P	B	A	Bimensual	SI
P	B	M	Mensual	SI	P	B	M	Mensual	SI	P	B	M	Bimensual	SI
P	B	B	Mensual	SI	P	B	B	Bimensual	SI	P	B	B	Bimensual	SI
P	C	A	Mensual	SI	P	C	A	Mensual	SI	P	C	A	Bimensual	SI
P	C	M	Mensual	SI	P	C	M	Bimensual	SI	P	C	M	Cuatrimstral	NO
P	C	B	Mensual	SI	P	C	B	Bimensual	SI	P	C	B	Cuatrimstral	NO
C	A	A	Mensual	SI	C	A	A	Mensual	SI	C	A	A	Bimensual	SI
C	A	M	Mensual	SI	C	A	M	Bimensual	SI	C	A	M	Bimensual	SI
C	A	B	Mensual	SI	C	A	B	Bimensual	SI	C	A	B	Bimensual	SI
C	B	A	Mensual	SI	C	B	A	Mensual	SI	C	B	A	Bimensual	SI
C	B	M	Mensual	SI	C	B	M	Bimensual	SI	C	B	M	Bimensual	SI
C	B	B	Mensual	SI	C	B	B	Bimensual	SI	C	B	B	Bimensual	SI
C	C	A	Mensual	SI	C	C	A	Mensual	SI	C	C	A	Bimensual	SI
C	C	M	Mensual	SI	C	C	M	Bimensual	SI	C	C	M	Semestral	NO
C	C	B	Mensual	SI	C	C	B	Bimensual	SI	C	C	B	Anual	NO

Elaboración propia

Tabla 35. Volumen de materiales según políticas de abastecimiento

CLASIFICACIÓN			CLASIFICACIÓN ABC: Valor de Demanda Anual							N° Materiales	
Impacto en el Negocio	Volumen Mensual	Obsolescencia Tecnológica	A	B		C					
			Mensual	Mensual	Bimensual	Bimensual	Cuatrimestral	Semestral	Anual		
Estratégico	B	Alto	9			15				24	
		Medio	15	3						18	
		Bajo	2	6						8	
	C	Alto	26			242				268	
		Medio	17	20						37	
		Bajo	16	13						29	
Palanca	A	Alto	11							11	
		Medio	3							4	
		Bajo	8	4						11	
	B	Alto	4	8						12	
		Medio	6	2						2	
		Bajo	6		12					18	
	C	Alto	11							11	
		Medio	4		67					173	
		Bajo	6		119		264			287	
Cuello de Botella	B	Alto		4						4	
		Medio	1	1						2	
	C						164		164		
<b>TOTAL</b>			139	61	198	257	264	164	471	471	1554

Elaboración propia

b) **Sistema de control de inventarios:** Las políticas de abastecimiento de la matriz definidas en la tabla 34 deben ser aplicadas a cada uno de los materiales que administra GESERCOM, con el objetivo de definir el volumen de materiales para cada política de abastecimiento, tal como se puede apreciar en la tabla 35, asimismo se debe realizar la actualización de esta nueva clasificación en el catalogo de materiales del módulo IM del sistema SAP R/3 , para ello se deberá ingresar a través de la transacción MM02 e iniciar la modificación y/o actualización, en el campo DENOMINACIÓN ESTÁNDAR, tal como se puede apreciar en la figura 27. De esta manera se logrará tener el control del abastecimiento de todos los ítems a través del módulo IM del SAP R/3.

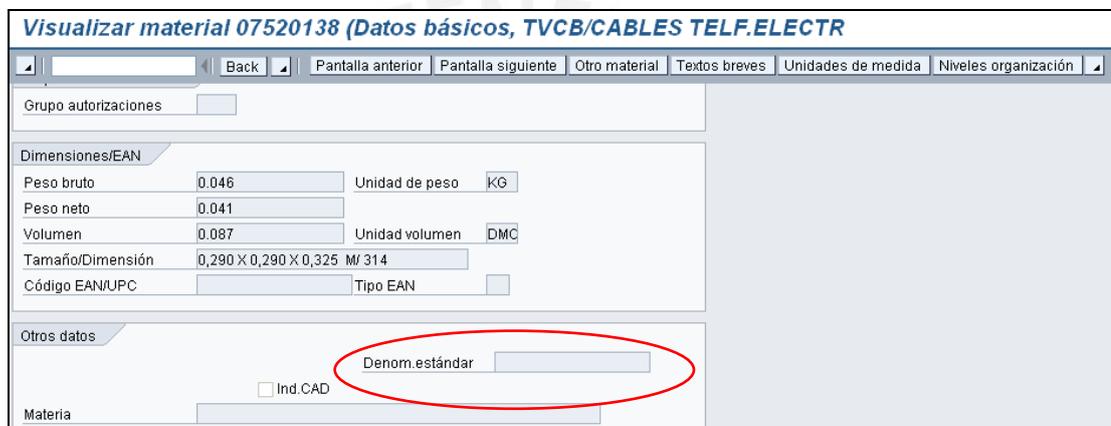


Figura 27. Extracto de la Transacción MM02 – Módulo IM

Fuente: Sistema SAP R/3 versión 5.0

En base a estas nuevas políticas obtenemos la propuesta de abastecimiento, que arroja un inventario promedio valorizado para el mes en ejercicio de S/. 46.93 MM, el mismo que se muestra en la tabla 36.

Tabla 36. Modelo EOQ para el 100% de los materiales

Plazos de abastecimiento	Demanda Valorizada MM S/.	Cuenta de Material	Inventario Prom. Mesual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	222.24	200	9.18	27.26	36.44
Bimensual	37.91	455	3.05	6.81	9.85
Cuatrimstral	2.79	264	0.41	-	0.41
Semestral	0.54	164	0.11	-	0.11
Anual	0.30	471	0.12	-	0.12
<b>TOTAL</b>	<b>263.79</b>	<b>1,554</b>	<b>12.86</b>	<b>34.07</b>	<b>46.93</b>

Elaboración propia

Sin embargo, como se indico al inicio de este acápite (ver tabla 22) tenemos 2 tipos de demanda, la recurrente y la no recurrente, que representan el 83% y 17% de la demanda total valorizada respectivamente. Dentro de la demanda no recurrente se han identificado materiales que son obsoletos, por lo cual no deberían ser considerados dentro del abastecimiento. A continuación se muestra la descomposición del valorizado total del inventario en materiales: Recurrentes, no recurrentes y obsoletos.

- Materiales Recurrentes:** El modelo EOQ se ajusta a este tipo de demanda por ser constante, por ende este sería un escenario final para los 555 materiales que representan el 83% del valorizado total de la demanda. En la tabla 37 se muestra el resultado final después de aplicar el modelo.

Tabla 37. Resultado final del modelo EOQ – Demanda recurrente

Plazos de abastecimiento	Demanda Valorizada MM S/.	Cuenta de Material	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	199.06	161	8.22	23.17	31.39
Bimensual	19.42	217	1.57	3.22	4.79
Cuatrimstral	0.93	85	0.14	-	0.14
Semestral	0.12	36	0.02	-	0.02
Anual	0.05	56	0.02	-	0.02
<b>TOTAL</b>	<b>219.59</b>	<b>555</b>	<b>9.97</b>	<b>26.39</b>	<b>36.35</b>

Elaboración propia

- Materiales No recurrentes:** Para el desarrollo de esta propuesta, también aplicamos el modelo EOQ, sin embargo por ser una demanda no constante, es necesario hacer revisiones periódicas y se plantea realizar comités de revisión, los mismos que serán desarrollados más adelante. En la tabla 38 se muestra el resultado final después de aplicar el modelo.

Tabla 38. Resultado final del Modelo EOQ – Demanda no recurrente.

Plazos de abastecimiento	Demanda Valorizada MM S/.	Cuenta de Material	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	20.73	31	0.85	3.66	4.51
Bimensual	17.95	227	1.44	3.49	4.93
Cuatrimstral	1.75	168	0.26	-	0.26
Semestral	0.39	116	0.08	-	0.08
Anual	0.20	289	0.08	-	0.08
<b>TOTAL</b>	<b>41.02</b>	<b>831</b>	<b>2.71</b>	<b>7.15</b>	<b>9.86</b>

Elaboración propia

- **Materiales obsoletos:** el abastecimiento de los materiales que se han identificado como obsoletos, no deberían ser considerado dentro del modelo, por lo cual el valorizado total del inventario mensual se reduciría en S/. 0.73 MM, que es el inventario valorizado en obsoletos, el mismo que se muestra en la tabla 39.

Tabla 39. Valorizado de la demanda de materiales obsoletos

Plazos de abastecimiento	Demanda Valorizada MM S/.	Cuenta de Material	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	2.45	8	0.10	0.44	0.54
Bimensual	0.54	11	0.04	0.09	0.14
Cuatrimstral	0.11	11	0.02	-	0.02
Semestral	0.04	12	0.01	-	0.01
Anual	0.06	126	0.02	-	0.02
<b>TOTAL</b>	<b>3.19</b>	<b>168</b>	<b>0.19</b>	<b>0.53</b>	<b>0.73</b>

Elaboración propia

De los tres tipos de materiales presentados se concluye que el modelo permitirá alcanzar un inventario mensual valorizado de S/. 46.21 MM al eliminarse el inventario de los materiales obsoletos. Por lo tanto, el siguiente paso será incluir como parte del modelo la ejecución de una metodología de trabajo a través de reuniones donde se tenga la participación activa de CLIENTE – PROVEEDOR, ya que a partir de ellas se garantizará la consistencia del modelo en el tiempo mediante el seguimiento constante de los materiales con demanda no recurrente y la identificación oportuna de los materiales obsoletos.

Estas reuniones serán denominadas **Comités de Revisión de Demanda** y tendrán como objetivo primordial la alineación de los stock reales con la necesidad de cada línea de negocio, para ello se plantea desarrollar 4 reuniones al mes en un plazo de

3 semanas, donde participarán activamente todas las áreas involucradas. A continuación se detallan los puntos a ser considerados en cada uno de los 4 comités:

**Comité 1: Elaboración de la Propuesta de Demanda:** El input inicial para activar la cadena de abastecimiento es la demanda, la misma que es planificada por el CLIENTE, en este caso son los usuarios o líderes de cada línea de suministro quienes la elaboran, esta planificación deber tener un horizonte mínimo de 12 meses y con periodos mensuales de revisión. El entregable es la demanda base, que posteriormente deberá ser aprobada por la gerencia comercial de Telered.

**Comité 2: Validación de la Demanda por la Gerencia Comercial:** Tal como se indico en el comité 1, la demanda base deberá ser aprobada por la gerencia comercial de Telered, en este caso debe haber un equipo que deberá validar la consistencia de la demanda propuesta por los usuarios y de ser necesario realizar los ajustes que sean convenientes, la misma que tendrá una frecuencia mensual de revisión. El entregable es la Demanda Ajustada (Final) que deberá ser cargada en el módulo de demanda del Gesercom.

**Comité 3: Simulación y/o Análisis de Escenarios:** Con el input de la demanda cargada en SAP, logística de Gesercom deberá realizar el análisis de abastecimiento para los materiales que registran demanda según la siguiente metodología:

a) Diagnóstico:

- Analizar la cobertura de cada material (Definir prioridad de revisión)
- Revisar la variación de la demanda por material
- Revisar la consistencia Demanda vs Consumo
- Simular escenarios de abastecimiento

b) Acciones a tomar:

- Revisar si el material a abastecer tiene Contrato Marco a fin de emitir OC o salir a un nuevo proceso de compra.
- Evidenciar al cliente de casos que puedan ocasionar rotura o sobre stock de algún material.

En el caso de los materiales que no es posible cumplir con el abastecimiento para los periodos solicitados o de darse el caso de materiales que a pesar de tener demanda y stock no tienen consumo, se deberá evaluar cada situación y se generarán escenarios y/o propuestas de soluciones que se revisarán con el CLIENTE. Esta fase es importante ya que ayudará en gran medida a controlar el abastecimiento no solo de los materiales que tienen demanda recurrente, sino sobre los materiales que tienen demanda no recurrente, que justificaría la aplicación del modelo EOQ y las políticas de abastecimiento definidas en este acápite.

**Comité 4: Reunión de Consenso de Demanda.** Esta fase es básicamente para que el CLIENTE, en este caso Logística de Telered, tome la decisión final sobre los casos que se evidencian en el comité 3, como pueden ser asumir los costos de fletes aéreos para evitar rotura de stock, consumir el stock de seguridad, redistribución, cancelar la demanda, etc. Todos estos acuerdos deberán ser puestos en un acta y deben ser firmados, a fin de evidenciar los compromisos y líneas de acción que se deberán seguir para el abastecimiento de los materiales en los meses posteriores.

En tabla 40 se muestra un esquema de los 4 comités de revisión de demanda descritos anteriormente.

Tabla 40. Comités de revisión de demanda

	Elaboración de la Propuesta de Demanda	Validación de la Gerencia Comercial	Simulación y/o Analisis de Escenarios	Reunión Consenso de la Demanda
Responsable	Planificador comercial de TELERED	Gerencia de la línea de TELERED	Logística de GESERCOM	Logística de TELERED
Horizonte	12 meses	12 meses	12 meses	12 meses
Frecuencia	Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
Oportunidad	Después cierre de cada mes	Después cierre de cada mes	Después cierre de cada mes	Después cierre de cada mes
Detalle	SKU por Línea	SKU por Línea	SKU por Línea	SKU por Línea
Entregable	Demanda base	Demanda Ajustada "Final"	Simulador de escenarios	Acta de consenso
Plazo de desarrollo: 2 SEMANAS			Plazo de desarrollo: 1 SEMANA	

Elaboración propia

Finalmente realizando todas estas acciones, estimamos que el resultado que obtendríamos con este modelo es un nivel de inventario promedio valorizado mensual de S/. 46.21 MM que nos da una rotación de Inventario de 3.85, un valor bastante cercano al world class que es una rotación de 4. En la tabla 41 se muestra el resumen de las simulaciones de los diferentes escenarios de RI generados al desarrollar esta tesis, hasta llegar al modelo final tal como se puede apreciar en la tabla 42.

Tabla 41. Simulación de escenarios de RI

	En MM S/.	
<b>Consumo 2010</b>	177.84	
	<b>Valorizado mensual MM S/.</b>	<b>Rotación de Inventario RI</b>
Inventario Promedio Actual	61.93	2.87
Inventario Promedio propuesta inicial	52.52	3.39
<b>Inventario Promedio propuesta Final</b>	<b>46.21</b>	<b>3.85</b>
Inventario Promedio Objetivo	44.46	4.00

Elaboración propia

Tabla 42. Modelo final EOQ: Demanda recurrente y no recurrente

Plazos de abastecimiento	Demanda Valorizada MM S/.	Cuenta de Material	Inventario Prom. Mensual MM S/.	Stock Seguridad MM S/.	Total Inv. Prom. Mensual MM S/.
Mensual	219.79	192	9.07	26.82	35.90
Bimensual	37.37	444	3.01	6.71	9.72
Cuatrimstral	2.68	253	0.40	-	0.40
Semestral	0.51	152	0.10	-	0.10
Anual	0.25	345	0.09	-	0.09
<b>TOTAL</b>	<b>260.60</b>	<b>1,386</b>	<b>12.67</b>	<b>33.54</b>	<b>46.21</b>

Elaboración propia

### 3.1.2. Control de Existencias en el Centro de Distribución

Desde el punto de vista del control de las existencias el objetivo estaría orientado a incrementar la Exactitud de los Registros de Inventario (ERI), por consiguiente se hace necesario plantear un modelo que nos ayude a controlar cada uno de los procesos involucrados dentro de las operaciones del centro de distribución (CD), cuyo efecto se verá reflejado en la productividad de la logística de salida (fill rate), como también en el proceso de abastecimiento.

Tal como se revisó en el acápite 2.3.2, las actividades del área de control de existencias son bastante limitadas por lo que se hace necesario replantear el modelo actual, cuyo enfoque debe ser analizar el origen y/o causas de las inconsistencias dentro de los inventarios e implementar mejoras rápidas a mediano y largo plazo.

A fin de plantear un esquema de trabajo que ayude a GESERCOM a alcanzar el objetivo, es necesario que las áreas interesadas estén totalmente comprometidas y para ello tanto el área de control de existencias como la jefatura del centro de distribución deben tener claro sus roles iniciales, por lo que a continuación se plantea y describe el esquema funcional:

- **Área de control de existencias:** Dentro del centro de distribución jugará el rol de auditor en las operaciones del almacén, ya que se planteará un esquema de trabajo el mismo que deberá cumplirse a fin de lograr el objetivo, asimismo tendrá un rol proactivo ya que deberá identificar las incidencias, proponer mejoras e informar de la evolución del indicador ERI.
- **Jefatura del centro de distribución:** Es importante el compromiso de la jefatura no solo por ser responsable de las operaciones en el centro de distribución, sino por los beneficios que trae consigo el incremento del ERI, ya que ayudará a disminuir los reprocesos, las HH invertidas en ello y tendrá un impacto positivo sobre el nivel de servicio de la logística de salida (Fill Rate).

El compromiso de la jefatura debe decantar en todos los niveles operativos del centro de distribución, ya que son quienes deben de cumplir con el procedimiento

de las buenas prácticas logísticas, de informar sobre las incidencias al área de control de existencias y ser responsables de la ejecución de las mejoras.

Tanto el área de control de existencias como la jefatura del centro de distribución, deben tener un despliegue en común en cuanto al análisis de las incidencias, debido a que en conjunto deberán identificar las causas de las malas prácticas logísticas e identificar los responsables, así como determinar las acciones correctivas. En la figura 28 se muestra el esquema funcional identificando los roles principales para cada área.



Figura 28. Esquema funcional: Control de existencias - Centro de distribución

Elaboración propia

Definido el esquema funcional del modelo, el paso siguiente es diseñar el modelo operativo del área de control de existencias, que en principio deberá desarrollar el conocimiento y concientización de la filosofía ERI entre los responsables de los procesos del centro de distribución, para luego plantear un esquema de trabajo, tal como se muestra en la figura 29.

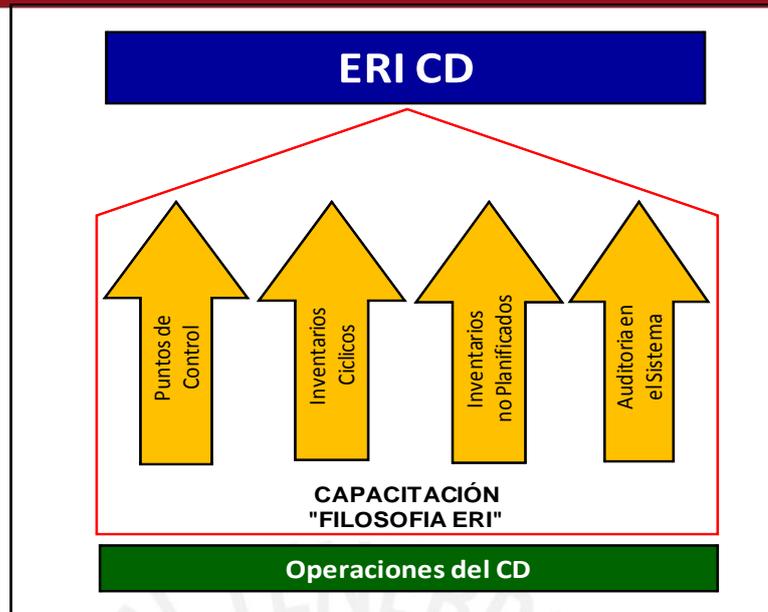


Figura 29. Esquema de trabajo propuesto para el control de existencias  
Elaboración propia

Este esquema de trabajo pretende mostrar que para alcanzar un ERI competitivo se hace necesario fortalecer las bases de las operaciones del centro de distribución a través de varias actividades que deberá desarrollar el equipo de control de existencias, tales como: Capacitación del personal, implementación de puntos de control en los procesos del CD, ejecución de inventarios cíclicos, ejecución de inventarios no planificados y auditorias en el sistema SAP. Todas estas actividades serán desarrolladas a continuación:

### 1. Capacitación del personal del CD

En este frente el objetivo principal es entrenar y capacitar a todo el personal base que trabaja dentro de las operaciones del centro de distribución, con la finalidad de obtener una metodología estandarizada de trabajo para alcanzar el ERI esperado (99%). A continuación se propone el siguiente programa de capacitación:

- **Taller de Concientización de contar con un ERI competitivo:** Es importante dar a conocer el concepto del ERI entre todos los trabajadores, así como también las ventajas que trae consigo.

- **Taller de Materiales (Conocimiento de los materiales):** Dada la naturaleza de los materiales que administra Gesercom, se hace necesario realizar capacitaciones de conocimiento de materiales al personal de logística de salida (debido que tienen el menor ERI), con un solo propósito, el de minimizar los errores y/o confusiones al momento de hacer el picking, ya que es una de las principales causas que genera inconsistencia en los stocks.
- **Taller de uso del Sistema SAP:** Otra de las debilidades en el personal base, es la poca destreza en el uso y manejo del sistema SAP, así como en los errores de interpretación de la información que brinda dicho sistema, situación detectada en las auditorías que hace actualmente el área de control de existencias. Para esto se propone convocar a los expertos en SAP de cada una de las áreas del CD y desarrollar en conjunto los manuales con los temas que se deben tratar, partiendo desde lo más básico hasta llegar a un nivel intermedio, que es lo que se requiere en el personal operativo.
- **Taller de BPL (Buenas Prácticas Logísticas):** Es prioridad no solo en esta organización, desarrollar una cultura de “*hacer bien las cosas*”, tanto en la parte operativa y también en temas de seguridad. Por ello se propone realizar capacitaciones enfocadas al desarrollo de las Buenas Prácticas Logísticas dentro de las operaciones que realiza Gesercom.

## 2. Inventarios Muéstrales o Puntos de Control

Se plantea formar un equipo de trabajo con profesionales y técnicos calificados, con el objetivo de analizar el origen de las inconsistencias de los inventarios, realizar mantenimiento constante de los inventarios en las ubicaciones, proponer mejoras, a fin de alcanzar un nivel de ERI competitivo y que sea sostenible en el tiempo. Este equipo de trabajo tendrá un despliegue total dentro de las operaciones del centro de distribución, tal como se puede observar en esquema operativo mostrado en la figuras 30.

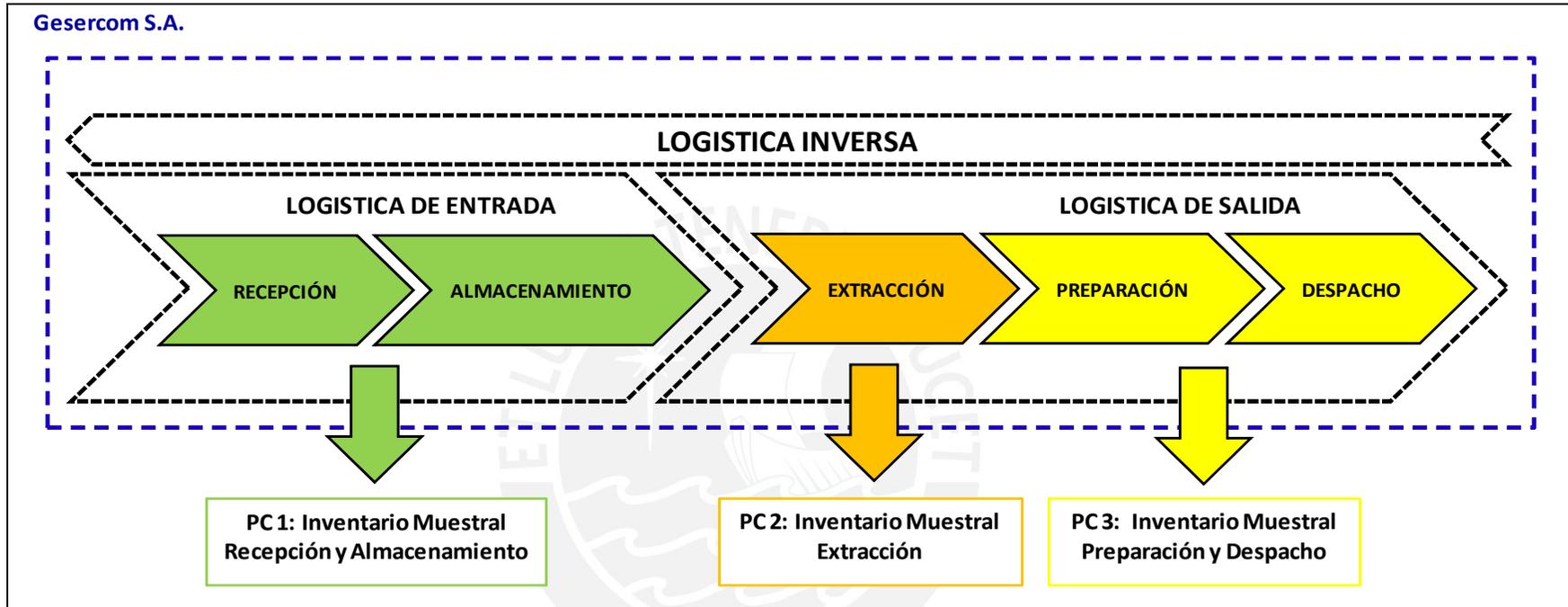


Figura 30. Esquema operativo de los puntos de control de existencias

Elaboración propia

A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de los puntos de control:

- **PC 1. Recepción y almacenamiento:** Se plantea realizar auditorías para validar y controlar la consistencia de los stocks a través de la ejecución de inventarios de los materiales ubicados en la zona de recepción, así como de los materiales recientemente almacenados. La auditoría se realizará en 2 etapas: La primera será en recepción, la cual debe consistir en tomar una muestra representativa del total de órdenes de compra que se han recepcionado, para esto se utilizará los criterios de clasificación de impacto en el negocio vistos en el acápite 1.2 y posteriormente se evaluará su consistencia frente a la cantidad física recepcionada, además de validar que las paletas estén correctamente etiquetadas y embaladas. La segunda etapa será en almacenamiento y del mismo modo que en recepción se tomara una muestra del sistema de todas las órdenes de transporte realizadas desde la zona de recepción hacia las ubicaciones, validando la consistencia entre la etiqueta asignada y la posición final. Con esta muestra se determinará el ERI de este proceso, así como su impacto en el ERI general del centro logístico.
- **PC 2. Extracción:** Dentro de los procesos de logística de salida uno de los puntos más críticos se desarrolla precisamente al momento de realizar las extracciones de los materiales desde las ubicaciones, actividad que la realiza el personal operativo de Gesercom. Para controlar, evaluar y corregir las inconsistencias se plantea realizar auditorías de las ubicaciones con mayor índice de visitas y que contengan los materiales más estratégicos de la empresa. La metodología a seguir va ser muy similar a lo realizado en el **PC 1**, con la diferencia que la muestra se tomará de un reporte de todas las ordenes de transportes OT realizadas desde una ubicación hacia los Vales de Reserva que se realizan en la semana, tomando como criterio la frecuencia de visitas que se da a las ubicaciones y la clasificación de los materiales según el impacto en el negocio. Con

esta muestra se determinará el ERI al cierre de cada semana tanto para este proceso, como su impacto en el ERI general del centro logístico de Gesercom.

- **PC 3. Preparación y Despacho.** Esta parte del proceso es bastante delicada debido a que los materiales están a un paso de ser despachados y los errores no vistos con anterioridad pueden ocasionar despachos con diferencias de inventario y/o la confusión de un material por otro, que van directamente en perjuicio de la empresa y del cliente, por consiguiente se plantea reforzar el control en estas áreas, con el objetivo de encontrar las verdaderas causas que la originan y así tomar las acciones necesarias para corregirlas. Para este punto de control se tomará una muestra de todos los vales de reserva preparados, tomando como criterio el valorizado del inventario, para así asegurar que la muestra sea representativa, del mismo modo que los PC1 y PC2 la ejecución de estas auditorías será a través de toma de inventarios, verificando la consistencia de cada uno de los materiales preparados y así obtener el ERI de este proceso. Por otro lado, también se realizarán auditorías inopinadas en la zona de despacho a tal punto de revisar las unidades de transporte que se estén cargando.

En la figura 31, se muestra el esquema del flujo de los puntos de control, descritos anteriormente:

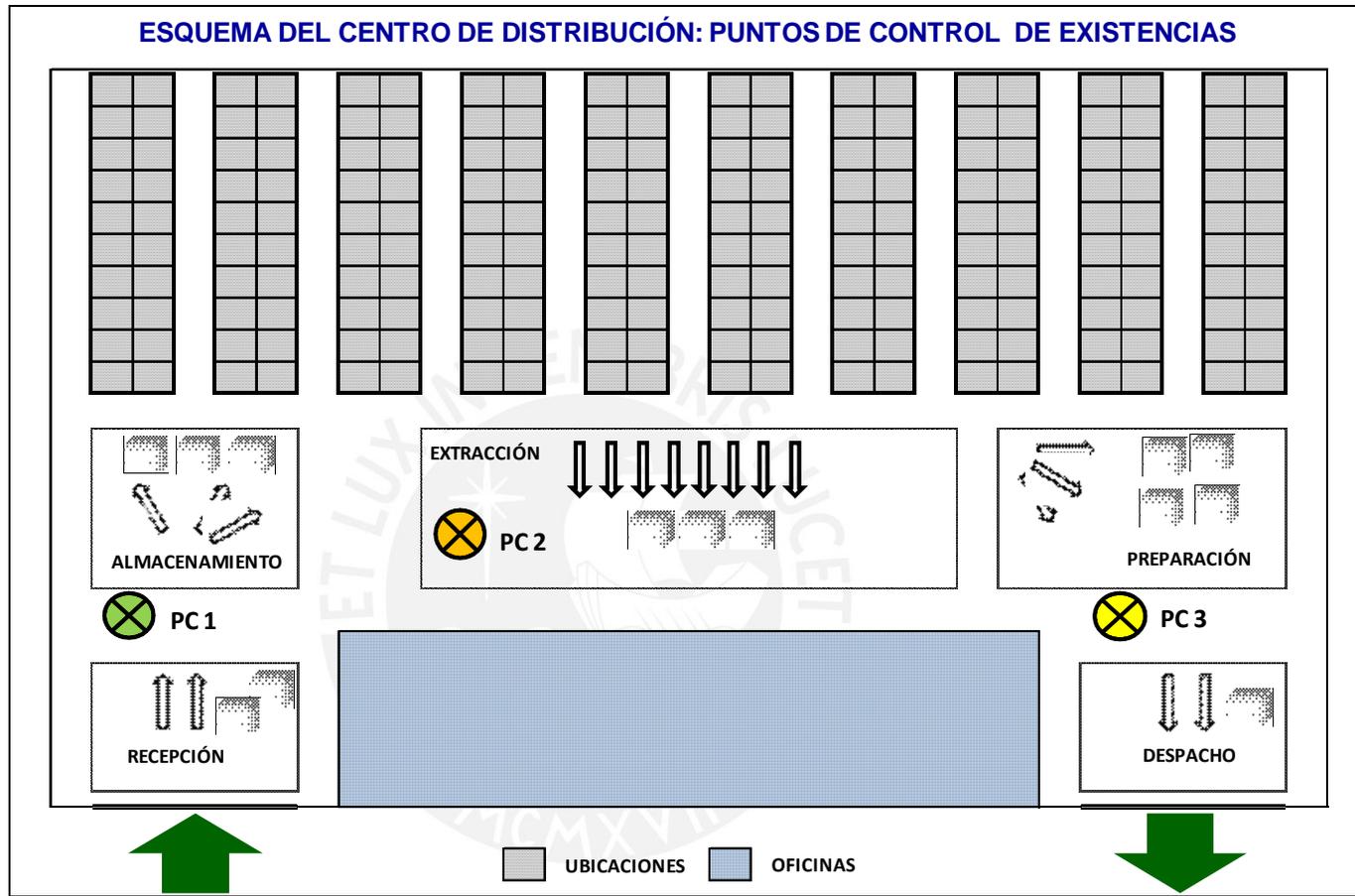


Figura 31. Flujo de puntos de control de existencias (PC1, PC2, PC3)

Elaboración propia

Es importante recalcar que cada uno de estos puntos de control tienen un objetivo más de fondo, que no es solo hacer las auditorias físicas dentro de las operaciones del centro de distribución, sino que están orientados a buscar las causas que originan cada una de las inconsistencias detectadas, además de plantear propuestas de mejora y que estas sean sostenibles en el tiempo por la misma operativa de la empresa. Por otro lado, se menciona que en cada uno de estos puntos de control se usa como metodología de trabajo la ejecución de inventarios físicos, por tanto cualquier diferencia de inventario que se detectará para un material en una determinada ubicación se regularizará en el sistema SAP utilizando la ubicación virtual llamada PIVOTE, de esta manera se dejará la ubicación totalmente sincerado. A continuación se muestra la Tabla 43, donde se aprecia el programa de despliegue de cada uno de los puntos de control.

Tabla 43. Programa de despliegue de los puntos de control:

Puntos de Control		Horario	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi
PC 1	Recepción y Almacenamiento	8:30 - 13:00		X		X	
PC 2	Extracción	8:30 - 13:00	X		X		X
PC 3	Preparación y Despacho	8:30 - 19:00	X	X	X	X	X

Elaboración propia

### 3. Inventarios cíclicos: Materiales tipo A

Tal como se indicó en el capítulo 2 de análisis y diagnóstico, el valor del indicador ERI es 62%, lo cual implica tomar una decisión respecto al total de códigos que formarán parte del programa de los inventarios cíclicos, ya que no es nada conveniente tomar el 100% de los códigos sabiendo que el grado de desorden actual es bastante elevado. Por tanto, una opción es tomar todos los materiales que representan el 80% del valorizado, tal como se puede apreciar en la tabla 44.

Tabla 44. Clasificación ABC de los materiales - Inventario cíclico

	A	B	C
Estratégicos	85	42	257
Palanca	53	212	264
Cuello botella	1	5	635
Total Códigos	139	259	1156
Valorizado MM S/.	212.06	38.54	13.19
	80%	15%	5%

**INVENTARIO CÍCLICO**

Total de Códigos Inv. Cíclico	139	
Valorizado MM S/.	212.06	
N° Códigos por Día	4	Códigos
Total Códigos por Semana	20	Códigos
Tiempo de Ciclo	1.7	Meses

Elaboración propia

Tal como se observa en la Tabla 44, el inventario cíclico consistirá en realizar el conteo físico de cada uno de los 139 materiales con clasificación “A” y contará con un ciclo de fechas programadas, las mismas que se realizarán todos los días con un ratio de 4 ítems por día, siendo el tiempo del ciclo de 1.7 meses para nuevamente volver al inicio del programa. Al cierre de cada semana se obtendrá el ERI de los códigos inventariados, los mismos que se emplearán para determinar el ERI general del centro logístico. A continuación se muestra la Tabla 45, donde se aprecia el programa de despliegue de ejecución de los inventarios cíclicos.

Tabla 45. Programa de despliegue inventarios cíclicos:

Inventarios Ciclicos		Horario	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi
IC	Inventario al 100% de cada código	8:30 - 19:00	X	X	X	X	X

Elaboración propia

#### 4. Inventarios no planificados

Es importante realizar y establecer un plan de trabajo para subsanar y eliminar todas las ubicaciones virtuales PIVOTE que han sido generados en el modulo WM, tanto por la operativa del almacén y/o por el área de Control de Existencia en cada uno de los puntos de control e inventarios cíclicos vistos anteriormente. Tal como se observó en el ejemplo del capítulo 2 en las figuras 21 y 22, las ubicaciones PIVOTE crean incertidumbre en los

usuarios ya que no se refleja en el módulo IM y por consiguiente no contribuye a la buena planificación del abastecimiento, para corregir esto se formará un equipo con el personal técnico, quienes realizarán inventarios al 100% de cada material reportado en orden de prioridad, dejándolos totalmente sincronizados entre el físico y el SAP tanto en el módulo WM - IM. A continuación se muestra la Tabla 46, donde se aprecia el despliegue para realizar estos inventarios.

Tabla 46. Programa de despliegue Inventarios no Planificados:

Inventarios no Planificados		Horario	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi
<b>INP</b>	Inventario al 100% de cada código	14:00 - 19:00	X	X	X	X	X

Elaboración propia

Como se observa en la tabla 46, estos inventarios se ejecutarán todos los días en un horario de la tarde, lo que significa que no habrá cruce de actividades con los Puntos de Control, ya que además de esto el personal técnico será el mismo y del mismo modo estarán orientados a detectar las causas y analizar los casos más críticos. Una forma de controlar el avance de estos inventarios será a través de las auditorías en el sistema, punto que se realizará a continuación.

## 5. Auditoría en el sistema SAP

Tal como se vio en los puntos anteriores todos los resultados nos llevan a tener un control óptimo de los inventarios, por lo tanto es indispensable implementar éste último punto de control que consiste en auditar la consistencia del stock a través del sistema SAP, emitiendo una serie de reportes que ayuden a evidenciar el resultado de cada uno de los puntos de control. Los reportes y/o informes que se emitirán son los siguientes:

- Consistencia entre el WM – IM.
- N° de pivote generados por área.
- Indicador ERI semanal por cada punto de control.
- Indicador ERI general del centro logístico.

### 3.2. Análisis beneficio costo

A fin de evaluar económicamente el modelo propuesto, es necesario estimar los costos que se incurrirían para su implementación, así como los ahorros que se obtendrían, los mismos que serán analizados desde varios frentes y dependerán principalmente de la rotación del inventario (RI) y la exactitud de registros de inventarios (ERI), que a su vez tendrán un impacto positivo en el nivel de servicio (fill rate) de la empresa.

#### 3.2.1. Incremento de la rotación de inventario (RI):

Incrementar este indicador de 2.87 a 3.85, tiene como efecto la reducción de inventario inmovilizado, el mismo que se traduce en consecuencias positivas ya que se incrementa la disponibilidad de capital o liquidez de la empresa. En este caso, para el cliente TELERED PERÚ S.A. se obtendría una liberación anual de capital de **S/15.7 MM**, los mismos que invertidos a una tasa conservadora del 12% anual, generarían una rentabilidad anual de **S/1.9 MM**, tal como se puede apreciar en la tabla 47.

Tabla 47. Ahorro anual por incremento del RI

	Desempeño Actual	Desempeño Propuesto
Rotación de Inventario	2.87 RI Anual	<b>3.85</b> RI Anual
Inventario Promedio	S/. 61,930,000 Inventario	S/. 46,192,147 Inventario
Recursos Liberados	S/. 15,737,853 Inventario	
Costo-Tasa del Recurso	12% % por año	
<b>Ahorros Anuales</b>	<b>S/. 1,888,542</b>	

Elaboración propia

Para lograr el desempeño propuesto y obtener los ahorros esperados, se requerirá capacitar a cada uno de los analistas de PDA (8 analistas) y al supervisor del área en la metodología de abastecimiento de los materiales que presenta el modelo y contratar un nuevo analista con la finalidad de que realice el seguimiento y control a la implementación de la metodología y garantice su continuidad y mejora en el largo

plazo. Por lo tanto los costos a incurrirse serán los siguientes: personal, capacitación y equipamiento, tal como se muestra en la tabla 48.

Tabla 48. Costos estimados de implementación - RI:

Requerimiento	Recursos Necesarios	Costo x FTE x Mes S/.	Costos Totales - Anual S/.
<b>PERSONAL:</b>			
Analista de PDA	1	3,000.00	42,000.00
			<b>42,000.00</b>
<b>CAPACITACIÓN DE PERSONAL</b>			
Analistas de PDA	10	6,000.00	12,000.00
			<b>12,000.00</b>
<b>EQUIPAMIENTO:</b>			
Computadora	1	2,800.00	2,800.00
Licencia SAP	1	250.00	3,000.00
			<b>5,800.00</b>
<b>Total Anual S/.</b>			<b>59,800.00</b>

Elaboración propia

Por lo tanto de la comparación anual entre la estimación del ahorro: S/1.9 MM y los costos que se incurrirían: S/59.8M, se concluye que el modelo es viable desde el punto del vista de la gestión del abastecimiento dado que el resultado obtenido es positivo: **S/1.8 MM**, tal como se puede apreciar en la tabla 49:

Tabla 49. Comparación de ahorros y costos estimados – RI

(A)	(B)	(A) - (B)
Ahorro Estimado (S/.)	Costo Estimado (S/.)	Resultado Final (S/.)
1,888,542.00	59,800.00	<b>1,828,742.00</b>

Elaboración propia

### 3.2.2. Incremento de la Exactitud de registro de Inventario (ERI)

Incrementar este indicador de 62% a 90%, se traduce en beneficios económicos para la empresa, debido a la significativa disminución de sobrecostos en H-H invertidas actualmente por reprocesos en la extracción de materiales. En el caso de GESERCOM S.A. el número de visitas sin éxito a las ubicaciones se reducirían en un 74%, originando que se eliminen los reprocesos en 110,220 visitas realizadas,

las mismas que a un costo de S/12 por reproceso originaria un ahorro de **S/ 1.3 MM**, tal como se puede apreciar en la tabla 50:

Tabla 50. Ahorro anual por incremento del ERI:

	Desempeño Actual	Desempeño Propuesto
Exactitud de Inventario	62% ERI	<b>90%</b> ERI
Visitas sin éxito	149,585 Visita perdida	39,364 Visita perdida
Recursos Liberados	110,220 Visita perdida	
Costo-Tasa del Recurso	12.00 S/. /Reproceso	
<b>Ahorros Anuales</b>	<b>S/. 1,322,644</b>	

Elaboración propia

Para lograr el desempeño esperado bajo el nuevo esquema de trabajo que plantea el modelo propuesto, se requerirá incrementar la planilla actual, debido a que el modelo exige la realización de nuevas actividades de seguimiento, control y auditoría en todos los procesos de las operaciones de la cadena logística. Esto implicará un costo anual de **S/193M** en la contratación de 7 trabajadores operativos y 2 administrativos y el costo de equipamiento respectivo, tal como se detalla en la tabla 51.

Tabla 51. Costos estimados de implementación – ERI

Requerimiento	Alcance	N° Técnicos	% Dedicación	Recursos Necesarios	Costo x FTE x Mes S/.	Costos Totales - Anual S/.
<b>PERSONAL OPERATIVO</b>						
Lider Operativo	Supervisión de la operativa de CE	1	100%	1	1,800.00	25,200.00
Inspector de Recepción y Almacenamiento	Ejecución de Puntos de Control	2	50%	1	1,000.00	14,000.00
Inspector de Extracción		2	50%	1	1,000.00	14,000.00
Inspector de Preparación y Despacho (*)		3	100%	3	1,000.00	-
Inventariador - Cíclicos	Ejecución de Inventarios Cíclicos de Materiales tipo A	2	100%	2	1,000.00	28,000.00
Inventariador - No Planificados	Ejecución de Inventarios no Planificados al 100%	4	50%	2	1,000.00	28,000.00
				<b>10</b>		<b>109,200.00</b>
<b>PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>						
Coordinador de Control de Existencias	Control y Gestion del área	1	100%	1	3,500.00	49,000.00
Analista de Control de Existencias	Evaluación continua de los puntos de control	1	100%	1	2,500.00	35,000.00
				<b>2</b>		<b>84,000.00</b>
<b>EQUIPAMIENTO:</b>						
Computadora	-	1	100%	4	2,800.00	11,200.00
Licencia SAP	-	1	100%	2	250.00	6,000.00
				<b>6</b>		<b>17,200.00</b>
					<b>Total S/.</b>	<b>193,200.00</b>

(\*) Trabajadores pertenecientes a la empresa de Seguridad que contrata GESERCOM S.A y que actualmente apoyan al área de Control de Existencias

Elaboración propia

Por lo tanto de la comparación anual entre la estimación del ahorro: **S/ 1.3 MM** y los costos que se incurrirían: **S/193M**, se concluye que el modelo desde el punto de vista del control de las existencias es viable dado que el resultado obtenido es positivo: **S/ 1.1 MM**, tal como se muestra en la tabla 52:

Tabla 52. Comparación de Ahorros y costos estimados – ERI:

(A)	(B)	(A) - (B)
Ahorro Estimado (S/.)	Costo Estimado (S/.)	Resultado Final (S/.)
1,322,644.00	193,200.00	<b>1,129,444.00</b>

Elaboración propia

### 3.2.3. Disminución del costo de ventas perdidas

El incremento de los dos indicadores anteriormente mencionados permitirá alcanzar el Fill Rate objetivo de 90%, que reducirá el valorizado total de los pedidos dejados de atender por falta de inventario disponible en S/12.5 MM, los mismos que a un costo de ventas pérdidas de 5% representarían un ahorro de **S/ 0.63 MM** para TELERED PERÚ S.A., tal como se puede apreciar en la tabla 53:

Tabla 53. Ahorro anual por incremento del Fill Rate

	Desempeño Actual	Desempeño Propuesto
Nivel de Servicio	83% Fill rate	<b>90%</b> Fill rate
Pedidos sin Inventario disponible	S/. 30,375,025 Pedido Perdido	S/. 17,783,977 Pedido Perdido
Recursos Liberados	S/. 12,591,048 Pedido Perdido	
Costo-Tasa del Recurso	5% % pedido perdido	
<b>Ahorros Anuales</b>	<b>S/. 629,552</b>	

Elaboración propia

Finalmente de la comparación anual entre los ahorros totales estimados: **S/ 3.8 MM** y los costos totales que se incurrirían: **S/ 0.25 MM**, se concluye que el modelo es

viable dado que el resultado final obtenido de **S/ 3.6 MM** demuestra los beneficios significativos que el modelo se propone en comparación con la inversión requerida, tal como se puede apreciar en la tabla 54. Asimismo es importante mencionar que las mejoras se pueden desarrollar y llevar a cabo bajo los propios recursos de GESERCOM S.A., a través de su área de control presupuestal, que cumpliría un rol importante en la ejecución de esta propuesta.

Tabla 54. Ahorros y costos estimados del modelo propuesto

Ahorro Total Estimado (S/.)	Costo Total Estimado (S/.)	Resultado Final (S/.)
3,840,738.64	253,000.00	<b>3,587,738.64</b>

Elaboración propia



## CAPÍTULO 4. Conclusiones y Recomendaciones

### 4.1. Conclusiones:

- El modelo propuesto parte de establecer los valores objetivo de Rotación de Inventario (4.00), Exactitud de Registro de Inventario (99.00%) y Fill Rate (90.00%), para luego plantear el modelo de control y gestión de los inventarios que permita alcanzar o estar lo más próximo posible a los valores deseados, los mismos que se traducirán en beneficios considerables para la empresa en estudio.
- TELERED, lograría mejorar su competitividad en el mercado a través de la gestión eficiente de su operador logístico GESERCOM, que le garantizará ahorros considerables que ascenderían a S/.2.43 MM. Como consecuencia del incremento de la rotación de inventario (3.85) y del fill rate (90%), ya que el primero generará una liberación de capital de S/ 1.8 MM, mientras que el segundo permitirá el incremento de su utilidad en S/ 0.63 MM.
- GESERCOM, logrará su posicionamiento en el mercado como empresa de outsourcing, ya que al aproximarse a los niveles de exigencia solicitados por TELERED, alcanzando los siguientes valores: Rotación de Inventario (3.85), Exactitud de Registro de Inventario (90.00%) y Fill Rate (90.00%), no solo conseguirá la fidelización de su cliente principal, sino que esto le permitirá ser más atractiva para el mercado externo. Adicionalmente como consecuencia del incremento del indicador ERI obtendrá una liberación de capital de S/. 1.1 MM.
- Para garantizar el éxito del Modelo de Control y Gestión de Existencias y la obtención de resultados positivos en el corto y mediano plazo se requerirá el respaldo y auspicio de la alta dirección de TELERED a fin de que ésta propicie la aceptación final del modelo propuesto en todos los niveles de su organización, para posteriormente lograr el pleno convencimiento de su operador logístico GESERCOM.

- Respecto a la gestión del abastecimiento el modelo se propone incrementar la Rotación de Inventario, para lo cual se definirá una clasificación estandarizada de los materiales, que por sí sola haga referencia a la política de abastecimiento que se seguirá para la reposición de cada material. Esta clasificación sería cargada en el Módulo IM del SAP R/3, permitiendo la actualización continua del catálogo de los materiales.
- Respecto al control de las existencias el modelo se propone incrementar el ERI mediante el desarrollo de su filosofía en las operaciones del almacén, lo cual implicará: la implementación de puntos de control en el centro logístico, la ejecución de inventarios cíclicos y la toma de auditorías en el Modulo WM del sistema SAP R/3.

#### 4.2. Recomendaciones:

- A fin de que el Modelo de Control y Gestión de Existencias pueda alcanzar los objetivos deseados, la alta dirección de GESERCOM deberá convencer al personal de la metodología a emplearse y de los beneficios significativos que ésta traerá consigo, no solo en términos de productividad, eficiencia de las operaciones y fuentes de ahorro, que impactan directamente en la empresa, sino en términos de optimización de las horas hombre H-H invertidas en el adecuado control y gestión de existencias.
- Para garantizar la correcta implementación del modelo propuesto, luego de que la alta dirección de GESERCOM haya logrado el pleno convencimiento del personal y por consiguiente su involucramiento en la ejecución, deberá capacitarlo técnicamente, dotándolo de todo el conocimiento necesario en cuanto a la metodología a emplear y el uso correcto del sistema ERP que se empleará como herramienta de soporte: el SAP R/3 en su módulo MM (Gestión de Materiales) y sus Respectivos sub módulos IM (Gestión de Inventarios) y WM (Gestión de almacenes), tanto en el manejo de las transacciones logísticas como en el uso eficiente de la información que provee.

- Conforme se va realizando la implementación de la propuesta, se recomienda a los líderes del proyecto tanto de TELERED como GESERCOM, medir la evolución de los indicadores que sustentan el Modelo: Rotación de Inventario (RI), Exactitud en el Registro de Inventarios (ERI) y Fill Rate y retroalimentarse del personal involucrado en la ejecución de la metodología planteada, a fin de evaluar el desempeño del modelo, detectar oportunamente cualquier desviación de los objetivos planteados y tomar las medidas correctivas inmediatas que permitan alcanzar los beneficios planteados en el acápite 3.2: Análisis Beneficio Costo.
- Desde el punto de vista de la gestión de existencias, será recomendable empezar con un piloto, escogiendo la línea de suministro con la menor cantidad de ítems (ver Tabla 5. Clasificación de los Materiales de TELERED PERÚ S.A.) a fin de realizar una evaluación previa de las políticas de clasificación de inventario que sugiere el modelo y ajustar cualquier desviación que no haya sido tomada en consideración y que podría replicarse en las demás líneas de suministro.
- A fin de lograr una logística a la medida del cliente y que el modelo planteado contribuya en el largo plazo a la realización de la misma, es importante que la alta dirección de GESERCOM realice continuamente comités con sus respectivos clientes, primordialmente con TELERED, no solo para obtener una percepción sobre el nivel de satisfacción que sus clientes actualmente tienen por el servicio que les presta, sino para asesorarlos en función al desempeño actual de sus indicadores logísticos, sugiriéndoles alternativas de mejora que les garanticen una mayor liquidez y un mejor nivel de servicio. Asimismo esto les permitirá retroalimentarse de las nuevas necesidades que puedan estar demandando sus clientes como producto del crecimiento de sus negocios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, J. (2000) Logística Integral: La gestión operativa de La empresa. Madrid: ESIC.
- Anderson, D., Sweeney, D., Willians, T. (2004) Métodos cuantitativos para los negocios. Mexico: International Thomson Editores 9na edición
- Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la cadena de suministro. Naucalpan de Juárez: Perason Educación.
- Basualdo, L. (2009). Diseño de un sistema logístico para una empresa importadora de medidores de energía eléctrica. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Carreño, A. (2005). Logística Industrial. Perú: Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Domínguez, J. A., García, S., Domínguez, M.A., Ruiz, A. & Alvarez, M.J. (1995). *Dirección de Operaciones, Aspectos Tácticos y Operativos en la producción y los servicios*. España: McGraw-Hill.
- Hernández, J., Roca, E., Andreu, S., Sierra, J. (2000). Implementación de SAP R/3. España: McGraw-Hill 1ra edición.
- Krajewski, L. & Ritzman (2001). Administración de Operaciones. México: Pearson Eduacación. 5ta edición.
- León, P. (2008). Centros logísticos en un entorno ERP: Un estudio de caso. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Porter, M. (1988). Ventaja competitiva. México: Editorial Continental S.A. 2da edición.

- Prida, G. & Gutierrez, G. (1996). Logística de Aprovisionamiento. España: McGraw-Hill.
- Schroeder, R. (2005). Administración de Operaciones: Concepto y casos contemporaneos, España: McGraw-Hill.
- Valdés, A. (1987). Administración Logística. Lima: Escuela de Admnsitración de Negocios.
- Valdés, A. (2006). Auditoria Logística. Lima: Escuela de Admnsitración de Negocios.
- Vargas, G. (2008). Diseño de un sistema logístico de abastecimiento para La gerencia de red de una empresa de telecomunicaciones utilizando La teoria de lãs restricciones. Tesis (Título en Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- Watson, H. (1995). Benchmarking estratégico. Buenos Aires: Javier Vergara.