
DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTION LOGISTICA

“Implementación de Sistema de Reposición de Producto Terminado bajo el sistema de Buffers basado en la demanda para Bodegas Regionales de Indurama S.A.”

Realizado por:

- *Ing. Eduardo Tosi*
- *Ing. Ximena Unda*
- *Ing. Diego Loyola*

Mayo - 2008

INDICE

Sección	Pág.
1. TEMA	1
2. OBJETO	1
3. ALCANCE	1
4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	1
5. MARCO TEORICO	2
5.1. Principios del TOC – Teoría de las Restricciones	2
5.1.1. Supuestos de los Sistemas	2
5.1.2. Medidas Fundamentales del Desempeño del Sistema	2
5.1.3. Cinco pasos para enfocar los Esfuerzos de Mejora	2
5.2. Conquistar la Resistencia al Cambio y conseguir aceptación a la manera TOC	3
5.2.1. Capas de Resistencia al Cambio	3
5.3. Definiciones	5
5.3.1. Reposición Activada por el Mercado (RAM)	5
5.3.2. Buffer	5
5.3.3. Inventario dólar día (I.D.D)	6
5.3.4. Truput Dólar día (T.D.D)	6
5.4. Fórmula para su Cálculo	6
5.4.1. Promedio de Ventas Diario (PV)	6
5.4.2. Demanda Paranoica (DP)	6
5.4.3. Margen de Seguridad (S)	6
5.4.4. Tiempo de Reposición (TR)	6
5.5. Análisis Comparativo y Buenas Prácticas	7
5.6. Estrategia de Marketing y Comunicación	7
5.7. Gestión de Buffer	8
6. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	9
6.1. Procesos Logísticos	10
6.2. Dimensiones para Almacenamiento	10
6.3. Dimensiones para Transporte	12
7. CALCULO ACTUAL DEL NIVEL DE BUFFER	13
7.1. Promedio diario de ventas	13
7.2. Factor de demanda paranoica	13
7.3. Margen de seguridad	13
7.4. Tiempo de reposición	14
8. PROPUESTA	16
8.1. Análisis Propuesta	16
9. CONCLUSIONES	20

1. TEMA:

Implementación de Sistema de Reposición de Producto Terminado de Mercado Nacional, bajo el sistema de Buffers basado en la demanda para Bodegas Regionales de Indurama S.A.

2. OBJETO:

El presente trabajo tiene por objeto el analizar la situación actual del sistema de distribución de producto terminado de Indurama S.A. a las bodegas regionales para la comercialización a nivel nacional, plantear nuestra propuesta de mejora y validar su viabilidad de acuerdo a las restricciones presentes.

3. ALCANCE:

Nuestro estudio se centrará en el Departamento de Logística de Indurama S.A. y sus bodegas regionales ubicadas en las ciudades de Cuenca, Guayaquil, Ambato, Quito y Manta analizando los sistemas de reposición y distribución, basados en el sistema de Buffers que a su vez tiene sustento en la Teoría de las Restricciones (TOC) aplicable para productos a ser distribuidos en el Mercado Nacional.

4. DESCRIPCION DE LA EMPRESA:

Indurama S.A. es una industria metalmecánica dedicada a la fabricación y distribución de línea blanca, durante sus trayectoria de mas de 30 años, ha llegado ha ser líder en el mercado nacional y actualmente se encuentra exportando a 11 países de América central y sur contando con dos Filiales, Blancandina Colombia desde el 2006 y Blancandina Perú desde el año 1994.

Cuenta con compañías propias para la distribución interna de sus productos con su brazo comercial que constituye Marcimex S.A. Adicionalmente el producto es comercializado por cadenas de almacenes y clientes mayoristas de electrodomésticos.

En los últimos dos años, como una estrategia para fortalecer la marca, se decidió importar productos con marca Indurama como complemento a los producidos por la empresa, y con ello ampliar la gama para nuestros Clientes.

A través del esfuerzo de sus directivos y colaboradores se ha convertido en una de las principales fuentes de trabajo en el austro del país siendo reconocida por su calidad certificada bajo la Norma ISO 9001 y normas INEN. A partir de mediados del año del 2006 adquiere su propia flota de camiones para la distribución interprovincial.

Sus procesos administrativos y productivos están basados en la Teoría de las Restricciones (TOC por sus siglas en inglés), la misma que ha permitido implementar procesos eficientes para el cumplimiento de sus objetivos.

5. MARCO TEORICO:

5.1. Principios del TOC - Teoría de las Restricciones:

5.1.1. Supuestos de los Sistemas:

- Todo sistema tiene una meta impuesta por sus dueños, y varias condiciones necesarias impuestas por grupos de poder para conseguirla.
- Todo sistema es más que la suma de sus partes.
- Todo sistema está limitado por pocas variables (restricciones).

5.1.2. Medidas Fundamentales del Desempeño del Sistema:

- Throughput: Velocidad a la que se genera dinero a través de las ventas.
- Inventario: Todo el dinero que se ha invertido en cosas que se pretenden vender.
- Gasto operacional: Todo el dinero necesario, para convertir el inventario en Throughput.

5.1.3. Cinco pasos para enfocar los Esfuerzos de Mejora:

1. Identificar la restricción.
2. Decidir como explotar la restricción.
3. Subordinar todo el resto del sistema a la decisión del paso dos.
4. Elevar la restricción.
5. Volver al paso uno y no dejar que la inercia se convierta en la restricción del sistema.

5.2. Conquistar la Resistencia al Cambio y conseguir aceptación a la manera TOC:

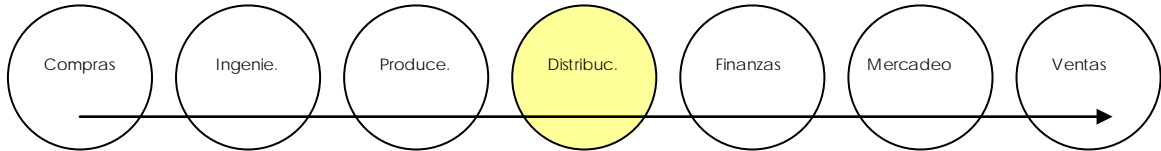
Las soluciones construidas con la lógica pura de los procesos de pensamiento no son auto implementables, hay que conseguir la aceptación de la personas que van a ser partícipes de la implementación de la solución.

Las personas enfrentamos una propuesta de cambio con nueve capas de resistencia, las cuales hay que vencer.

5.2.1. Capas de Resistencia al Cambio:

1. No existe problema.
Solución: Demostrar la existencia del problema.
2. El problema es diferente.
Solución: Lograr acuerdo de cual es el problema.
3. El problema no está bajo mi control.
Solución: Lograr acuerdo de que juntos podemos impactar al problema.
4. Yo tengo una dirección de solución diferente.
Solución: Lograr acuerdo en la dirección de la solución.
5. La solución no abarca todo el problema.
Solución: Lograr acuerdo que la solución eliminará todo el problema.
6. Si, pero, la solución tiene efectos secundarios negativos.
Solución: Lograr acuerdo que la solución no producirá efectos negativos significativos.
7. Si, pero, la solución no es aplicable.
Solución: Lograr acuerdo en un plan estratégico, con objetivos intermedios para implementar la solución.
8. No está claro como implementar la solución.
Solución: Lograr acuerdo en las tácticas necesarias para implementar el plan estratégico.
9. Si, pero, ahora tenemos que cambiar casi todo a lo que estamos acostumbrados.
Solución: Sobreponerse al miedo de la incertidumbre.

La teoría de las restricciones nos sirve para reconocer y manejar las interdependencias que existen dentro de una organización y entre organizaciones, y sus efectos sobre el flujo en toda la cadena de suministro.



En el mundo del costo, una mejora en cualquiera de los eslabones significaría una mejora en la cadena.

Mejora Global IGUAL sumatoria de mejoras locales.

En el mundo del TOC, muchas mejoras en la mayoría de los eslabones, no mejoran la cadena de suministros.

Mejora Global NO ES IGUAL sumatoria de mejoras locales.

Las reglas de los óptimos locales que usamos para adaptarnos a las limitaciones son ahora los problemas fundamentales de la Realidad Actual.

- Producción: Síndrome de la eficiencia.
- Mercadeo y Ventas: Costo del producto.
- Distribución: Niveles de reposición, mínimos y máximos.
- Proyectos: Cumplir a tiempo cada tarea del proyecto.

Un sistema no puede tener éxito si un componente de la cadena de suministros optimiza su propio desempeño, a costa de otro componente del sistema.

Las organizaciones no están compuestas de partes aisladas. Las partes de un sistema realizan sus tareas en alguna secuencia de dependencia con otros componentes.

Existen variaciones o fluctuaciones que afectan individualmente a cada componente del sistema en el momento de ejecutar su tarea.

Cuando se combinan variación con dependencia la suma de las variaciones o fluctuaciones negativas de cada componente, se acumulan en el último paso del proceso. El efecto se intensifica cuando hay ensambles o integración.

Las acciones locales tienen que ser juzgadas con respecto a su impacto sobre el sistema como un todo.

Por todo lo antes expresado, nos hemos enfocado a desarrollar e implementar la optimización de los inventarios de Indurama S.A. integrando a los departamentos de Costos, Distribución y Ventas a través del Sistema RAM (reposición activada por el mercado), propuestos por Abraham Y. Goldratt a través de su teoría de las restricciones.

Al ser el inventario uno de los principales rubros del activo de las empresas, vemos la importancia de desarrollar e implementar un proceso por medio del cual se optimice esta inversión, de tal manera que nos ayude a minimizar la pérdida de ventas por falta de inventario y al mismo tiempo reducir sus excedentes, con el objetivo de maximizar los ingresos y optimizar las inversiones, para generar un fuerte impacto positivo sobre la rentabilidad de la empresa, diseccionados por la Política establecida por la Dirección referente a la Optimización del Capital de Trabajo.

5.3. Definiciones:

5.3.1. Reposición Activada por el Mercado (RAM):

Reposición activada por el mercado, mediante la utilización de BUFFER, con el cual solamente se produce para reponer lo que se ha vendido.

5.3.2. Buffer:

Cantidad de inventario suficiente, por producto, para garantizar el cumplimiento de ventas en el tiempo de reposición.

5.3.3. Inventario dólar día (I.D.D):

Indicador de rotación de cada producto. El mismo que mide el tiempo que un artículo permanece en un lugar determinado (agencia, bodega, mayorista) multiplicado por el costo del mismo.

5.3.4. Truput Dólar día (T.D.D):

Indicador de eficiencia en el cumplimiento de la reposición. Mide el tiempo que se demora en ser repuesto un producto, multiplicado por el margen que genera dicho artículo. Este indicador es por producto y debe siempre tender a cero.

5.4. Fórmula para su Cálculo:

$$\blacksquare \text{ BUFFER} = \text{PV} * \text{DP} * \text{S} * \text{TR}$$

5.4.1. Promedio de Ventas Diario (PV):

Es el cálculo que se obtiene de dividir el total de ventas de un período de tiempo, establecido para el cálculo de Buffer entre el número de días que comprende dicho período.

5.4.2. Demanda Paranoica (DP):

Factor que protege la disponibilidad de productos en los picos de ventas.

5.4.3. Margen de Seguridad (S):

Es una constante de 1.5, que nos permite cubrir problemas logísticos de abastecimiento.

5.4.4. Tiempo de Reposición (TR):

Tiempo que transcurre, en ser suministrada la mercadería a cada eslabón (Proveedor, bodega central, bodega regional, punto de venta).

5.5. Análisis Comparativo y Buenas Prácticas:

Tanto localmente como internacionalmente el manejo de inventarios se lo ha venido haciendo en base a presupuestos.

De los presupuestos se han derivado prácticas como los mínimos y máximos, inventario promedio, o compras para cumplir el presupuesto de ventas por artículo.

La diferencia básica entre las prácticas acostumbradas con la Reposición Activada por el Mercado (RAM), es que las unas por concepto empujan el producto a lo largo de la cadena basándose en los planteamientos del presupuesto, mientras que en el RAM la Venta hala el producto a lo largo de la cadena de suministro hasta activar la gestión de compras, satisfaciendo así los requerimientos del mercado sin generar una presión externa sobre el mismo.

El error en las prácticas convencionales es que se basan en los presupuestos, los cuales nunca son cumplidos y mientras mayor es el detalle del presupuesto menor es la probabilidad de que se cumpla, lo cual genera errores en el abastecimiento.

5.6. Estrategia de Marketing y Comunicación:

Al ser el RAM un concepto para la optimización en el manejo de inventarios, teniendo un efecto directo sobre la rentabilidad de la empresa, por el hecho de alcanzar una mayor rotación del inventario y un mayor cumplimiento en los requerimientos de ventas, el Marketing y Comunicación lo debemos dirigir hacia los accionistas de la empresa, dirección general, dirección financiera, dirección comercial.

Una vez aceptada la idea por los accionistas y por la alta dirección se procederá a una comunicación y capacitación al personal operativo de compras, bodegas y tiendas. Como vemos, todo el concepto de marketing y comunicación está dirigido a clientes internos de la empresa, y generará un mejor servicio y satisfacción para los clientes externos.

5.7. Gestión de Buffer:

Luego de haber calculado los diferentes buffers para cada bodega y para cada producto es preciso hacer un seguimiento diario para lograr que los mismos se mantengan a través de las reposiciones, para lo cual se le divide en tres niveles de 33.33% cada uno y se los pinta de colores para facilitar el control.

Verde: El 33% superior que nos indica que estamos en buen nivel.

Amarillo: El 33% medio que nos indica que debemos apresurar la reposición.

Rojo: El 33% inferior que es una alerta urgente por que estamos en peligro de perder ventas por falta de producto.

NIVELES DE BUFFER



- **VERDE (66% a 100%)**
 - EN ESTE NIVEL EL STOCK DISPONIBLE ESTA OK.
- **AMARILLO(33% a 66%)**
 - EN ESTE NIVEL SE DEBE ANALIZAR Y TRAMITAR LA REPOSICION
- **ROJO (0% a 33%)**
 - ACTUAR CON URGENCIA EN LA REPOSICION



6. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

El sistema productivo de la empresa está basado en una producción en línea sustentada en lotes de producción que tienen como procesos los siguientes:

- **Diseño y Desarrollo:** Indurama se caracteriza por estar a la vanguardia en diseño y prestaciones del producto, para ello contamos con un departamento que se encarga de analizar las tendencias en los consumidores y plasmar sus necesidades de manera eficiente, desarrollando prototipos y validando los mismos previo a su lanzamiento a la producción y comercialización.
- **Compras:** Una vez aprobada la estructura de producto en base a las características establecidas, se definen las fichas técnicas las mismas que son el punto de partida para la adquisición de materias primas y componentes nacionales o importados.
- **Metalmecánica:** En donde ingresan las bobinas de metal pre-pintado o sin tratamiento de superficies para su corte, formado y pulido.
- **Tratamiento de Superficies:** En este proceso las piezas sin recubrimiento son sometidas a baños de ácidos para desengrase y acondicionamiento para los procesos de pintura en polvo o enlozado.
- **Acabados Plásticos:** La mayoría de las partes plásticas de los productos son fabricadas a través de procesos de inyección y termoformado las mismas que principalmente son elaboradas para artefactos de refrigeración (gabinetes, manijas, bandejas, etc.) y cocinas (perillas, bases de perilla, manijas, etc.).
- **Pre-ensambles:** En esta sección se arman los circuitos eléctricos necesarios para el funcionamiento de los productos, así como el armado de puertas para cocinas, sistema de combustión, divisores para refrigeradoras, etc.
- **Poliuretano:** Una vez acoplado el gabinete metálico con el gabinete plástico, se procede con la inyección de una combinación de químicos que sirven como aislante térmico en artefactos de refrigeración.

- Líneas de Ensamble: Contamos con líneas de ensamble semi-automáticas para el acople de cada una de las partes y piezas generadas en los procesos indicados para cocinas y refrigeradoras.
- Procesos de Control de Calidad: Durante todo el proceso productivo, empezando por la inspección de materias primas, productos en proceso y producto terminado, se cuenta con controles que basados en estándares aseguran el cumplimiento de las más altas normas internacionales de calidad.
- Registro e Ingreso: Las líneas de ensamble tienen acceso directo a la bodega de producto terminado mediante bandas transportadoras automáticas que a la vez que movilizan el producto, registran su egreso de planta e ingreso al inventario de producto terminado en la Bodega Central, contigua a la planta productiva.

6.1. Procesos Logísticos:

Una vez ingresado el producto al inventario, se moviliza el mismo a la Bodega Central la cual cuenta con un área de almacenamiento de 1.700m², en la misma que el producto se mantiene hasta ser cargado en los vehículos que los transportarán a las Bodegas Regionales, aproximadamente un 50%.

El producto restante es transportado directamente a la bodega de Zhucay para luego ser distribuido a clientes locales y de exportación.

En el mercado nacional se cuenta con bodegas en las ciudades de Quito, Guayaquil, Manta, Ambato y Cuenca, para el producto de exportación se despacha desde la ciudad de Cuenca a los mercados de Colombia, Perú y Venezuela, los mercados de Centroamérica son abastecidos desde la bodega de Guayaquil.

6.2. Dimensiones para Almacenamiento:

En la actualidad se utilizan cuatro tipos diferentes de pallets para almacenamiento de producto en bodegas, los mismos que han sido diseñados de acuerdo a los diferentes tamaños, los que soportarán el apilamiento y facilitan la manipulación, en el Cuadro 1 se puede observar

las variaciones de tamaño de pallets, los diferentes modelos y productos, el nivel de apilamiento y cantidad de productos por metro cuadrado de bodega.

Cuadro 1:

Tipo Pallet	Medidas Pallet	Mt2	Utilización Pallet	Cantidad x Pallet	Nivel Apilamiento	Cantidad x metro 2
Rojo	1,42x1,80	2,6	Cocinas Pequeñas 24"	12	3	36
			Cocinas Grandes 32"	10	1,5	15
			Cocinas Pequeñas 24" exp	12	3	36
			Cocinas Grandes 32" exp	10	1,5	15
			Microondas	60	0	60
			DVD	150	2	300
			Hornos Tostadores	60	2,4	144
Verde	1,42x1,60	2,3	Ri desde 270 a 425	4	3	12
			Ri desde 270 a 425 exp	4	3	12
			Microcomponentes	30	1,6	48
Azul	1,55x1,80	2,8	Ri desde 480 a 585 y VFV	4	3	12
			Ri desde 480 a 585 y VFV exp	4	3	12
			TV 14"	48	2,25	108
			TV 21"	24	0	24
			TV 29"	16	0	16
			TV 34"	2	0	2
			A. Acondicionados	16	0	16
			LCD	18	0	18
Lavadora Vajilla y Ropa	8	1,5	12			
Nuevo	1,10x1,94	2,1	Ri 870,880 y Congelador	2	2	4
			Ri 870,880 y Congelador exp	2	2	4

Utilizando este sistema de apilamiento y con los niveles de producto actuales que se manejan por cada bodega, detallamos a continuación en el Cuadro 2 las dimensiones de las áreas de almacenamiento de cada bodega.

Cuadro 2:

Bodega	Mt2 Actual X	Precio X	Precio	Precio
	Bodega	Mt2	Total Mes	Total Año
Ambato	1.700	\$ 1,08	\$ 1.840,40	\$ 22.084,80
Austro	8.772	\$ 1,50	\$ 13.158,00	\$ 157.896,00
Guayaquil	6.393	\$ 2,00	\$ 12.786,00	\$ 153.432,00
Manta	1.750	\$ 2,00	\$ 3.500,00	\$ 42.000,00
Quito	4.800	\$ 2,62	\$ 12.576,00	\$ 150.912,00
	23.415	\$ 1,87	\$ 43.860,40	\$ 526.324,80

6.3. Dimensiones para Transporte:

El transporte entre regionales se realiza en camiones tipo Mula y a la regional Guayaquil el 90% de los viajes se realiza en camiones tipo Sencillo. En el **Cuadro 3** se detallan los números de viajes realizados en el 2007 para cada una de las Bodegas Regionales con el promedio de artefactos por cada viaje.

Cuadro 3:

TRANSPORTE

Bodega de Destino	Actual					
	Número Viajes	Numero de Artefactos Total	Numero de Artefactos x Viaje	Costo Promedio x Artefacto	Costo Promedio x Viaje	Costo Total
Ambato	79	3.138	40	5,00	199,00	15.702,15
Cuenca	496	27.278	55	1,26	69,44	34.462,17
Guayaquil *	963	20.876	22	8,70	188,77	181.704,51
Manta	66	4.467	67	4,29	288,57	19.182,43
Quito	308	16.876	55	4,45	243,62	75.130,82
Total	1.834	72.635				326.182,09

* 90% de viajes en camión sencillo.

A los demás destinos se utilizan camiones tipo Mula.

Cubicaje:

Camión Sencillo: 34.12m³

Camión tipo Mula: 41.94m³

Dimensiones Camión tipo Mula:

Largo: 7.10m

Ancho: 2.60m

Alto: 2.15m

Capacidad: 270 quintales

Volumen: 40m³

7. CALCULO ACTUAL DEL NIVEL DE BUFFER:

El cálculo de buffer se realiza para cada una de las bodegas, considerando el presupuesto de ventas trimestral para la temporada baja (Enero-Marzo y Julio-Septiembre) y temporada alta (Abril-Junio y Octubre-Diciembre).

7.1. Promedio diario de ventas =

Temporada Baja:

- Presupuesto período: Enero-Marzo /90 días (reposición diaria)
- Presupuesto período: Junio-Septiembre / 90 días (reposición diaria)

Temporada Alta: Presupuesto período Enero-Marzo / 90 días (reposición diaria)

- Presupuesto período: Abril-Mayo /90 días (reposición diaria)
- Presupuesto período: Octubre-Diciembre / 90 días (reposición diaria)

7.2. Factor de demanda paranoica =

6,5 - 7	Bodegas Clientes
2,5	Bodegas Regionales
1	Bodega Central

El factor de demanda paranoica es mas alto en las Bodegas de Clientes ya que están en contacto directo con los Clientes (Tiendas) que es donde se presentan las demandas fuera de lo normal y se va disminuyendo según el nivel en el que se encuentre la bodega ya que está cada vez más lejos del lugar donde se da este tipo de demanda.

7.3. Margen de seguridad =

De 1,3 a 1,5

Definido para cubrir posibles imprevistos que se presentan al momento de realizar las reposiciones a los distintos niveles como pueden ser variables en la producción, falta de aprovisionamiento del servicio de transporte (camiones), utilizándose el margen mayor en temporada alta pues en esta época hay mayor flujo de producto.

7.4. Tiempo de reposición:

0.5 días	Bodegas Clientes
0.5 días	Bodegas Regionales
15 días	Bodega Central

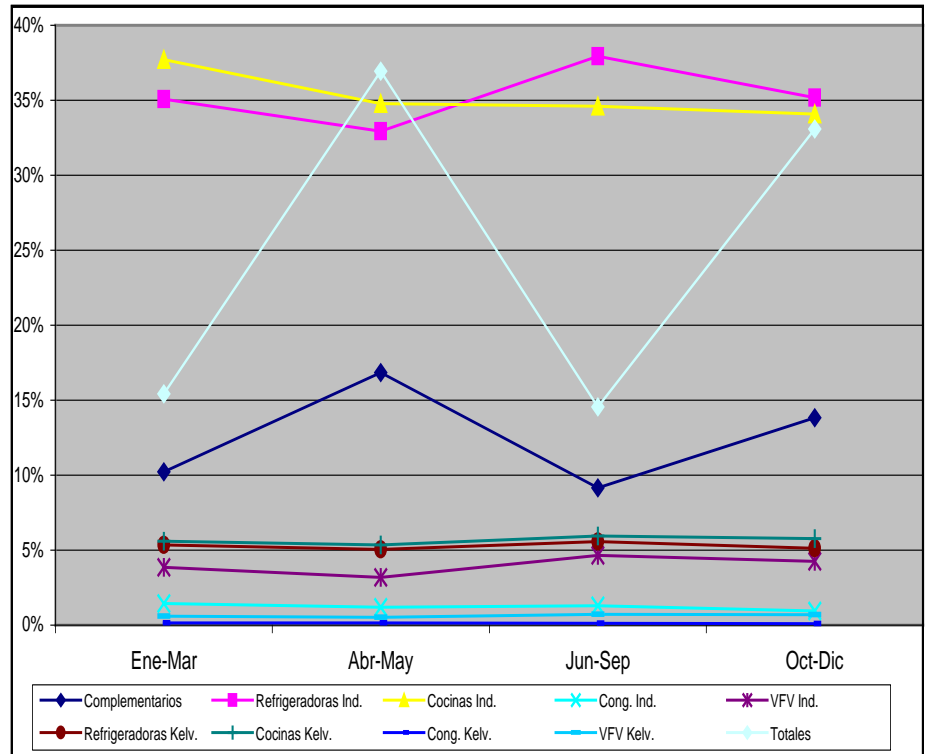
En la situación actual el tiempo de reposición es de 15 días hacia la Bodega Central, debido a que es el tiempo que se emplea para definir las prioridades o modelos a producir, los cuales son establecidos semanalmente definiendo la producción de la tercera semana a partir de la fecha de análisis, como manifestamos anteriormente el esquema actual envía producto a sus regionales sin considerar la demanda real sino la restricción de espacio de la Bodega Central lo cual hace que el tiempo de reposición en las regionales sea de 0.5 días ya que el producto se encuentra ya dentro de la Bodega Regional por haber sido enviado con anterioridad a la necesidad real, lo mismo sucede con las Bodegas de los Clientes, reponiendo producto las veces que sea necesario, como mínimo 1 vez al día.

Para el caso de exportaciones está definido un nivel de Buffer únicamente para Blancandina Perú, los demás distribuidores de estos mercados basan su reposición en el presupuesto y los saldos de stock mensuales que regulan la producción, por lo cual no se considerarán dentro del análisis para dimensionar el Buffer, sin embargo se tomará en cuenta para dimensionar el tamaño de las bodegas involucradas en el almacenamiento y despacho de estos productos, siendo estas Cuenca y Guayaquil.

En el anexo 1 se detallan los Buffers de Bodegas Regionales para las diferentes temporadas por tipo de artefacto, en el **Cuadro 4** podemos apreciar el comportamiento porcentual de dichos productos durante el año en las temporadas establecidas, observándose además la tendencia de ventas en el total general, en donde los picos de ventas se centran en los períodos Abril-Mayo (Día de la Madre) y Octubre-Diciembre (Navidad), recordando además que en estos picos, nuestra legislación laboral prevé pago de utilidades y décimo tercer sueldo, lo que marca aún mas la tendencia de ventas.

Cuadro 4:

	Ene-Mar	Abr-May	Jun-Sep	Oct-Dic
Complementarios	10%	17%	9%	14%
Refrigeradoras Ind.	35%	33%	38%	35%
Cocinas Ind.	38%	35%	35%	34%
Cong. Ind.	1%	1%	1%	1%
VFV Ind.	4%	3%	5%	4%
Refrigeradoras Kelv.	5%	5%	6%	5%
Cocinas Kelv.	6%	5%	6%	6%
Cong. Kelv.	0%	0%	0%	0%
VFV Kelv.	1%	1%	1%	1%
Totales	15%	37%	15%	33%



8. PROPUESTA:

Establecer los niveles de producto que debe tener cada regional y establecer un sistema de reposición basado en buffer que corresponda a la demanda de cada bodega y no a la necesidad de evacuar producto en la Bodega Central, para lo cual utilizando la fórmula para establecer el nivel de buffer, aplicaremos además la estacionalidad del presupuesto de ventas, con lo cual analizaremos las diferencias del Buffer Actual y el Buffer Propuesto y su incidencia en la cantidad de producto a reponer, el dimensionamiento de bodegas, requerimientos de transporte y variaciones en el costo.

8.1. Análisis Propuesta:

Se ha realizado el análisis del comportamiento del Buffer en el año 2007 en cada una de las Bodegas Regionales, en el **Cuadro 5** podemos observar el Nivel de Buffer Actual por producto movilizado hacia las bodegas regionales.

Cuadro 5:

Regional	Producto	Nivel Buffer 2007				TOTAL
		Ene-Mar	Abr-May	Jun-Sep	Oct-Dic	
AMB	Complementarios	26	178	28	114	346
	Refrigeradoras	198	475	186	414	1273
	Congeladores	3	9	2	5	19
	VFV	17	37	18	43	115
	Cocinas	234	535	186	430	1385
CUE	Complementarios	339	1426	291	997	3053
	Refrigeradoras	1797	4016	1809	3895	11517
	Congeladores	63	130	57	87	337
	VFV	194	386	217	445	1242
	Cocinas	1843	4085	1614	3587	11129
GYE	Complementarios	464	1438	350	1202	3454
	Refrigeradoras	1241	2786	1315	2629	7971
	Congeladores	66	133	58	105	362
	VFV	168	333	209	422	1132
	Cocinas	1305	2883	1173	2596	7957
MAN	Complementarios	123	331	84	292	830
	Refrigeradoras	253	566	261	632	1712
	Congeladores	16	31	17	28	92
	VFV	26	54	34	78	192
	Cocinas	248	567	231	595	1641
QUI	Complementarios	194	1143	214	722	2273
	Refrigeradoras	1037	2351	1028	2115	6531
	Congeladores	29	59	17	29	134
	VFV	93	187	90	204	574
	Cocinas	1219	2691	1083	2371	7364
TOTAL		11196	26830	10572	24037	72635

A esta información se le aplicó el comportamiento de la estacionalidad del presupuesto de Ventas, el cual contiene la demanda real del mercado, en cada regional. La información que se presenta en el **Cuadro 6** corresponde a la suma de los porcentajes de estacionalidad de cada uno de los meses que conforman los períodos de temporadas altas y bajas:

Cuadro 6:

Regional	Producto	Estacionalidad por Período 2007			
		Ene-Mar	Abr-May	Jun-Sep	Oct-Dic
AMB	Complementarios	16,67%	72%	51%	77%
	Refrigeradoras	15,76%	57%	45%	133%
	Congeladores	17,02%	56%	38%	94%
	VFV	18,80%	28%	36%	68%
	Cocinas	16,16%	50%	43%	126%
CUE	Complementarios	17,72%	59%	45%	60%
	Refrigeradoras	16,21%	51%	42%	123%
	Congeladores	15,93%	72%	50%	106%
	VFV	18,16%	36%	38%	76%
	Cocinas	16,30%	48%	43%	122%
GYE	Complementarios	22,67%	18%	8%	15%
	Refrigeradoras	16,44%	49%	42%	117%
	Congeladores	18,34%	32%	40%	73%
	VFV	18,43%	33%	39%	71%
	Cocinas	16,45%	46%	43%	119%
MAN	Complementarios	27,55%	-5%	-19%	-12%
	Refrigeradoras	16,03%	55%	43%	126%
	Congeladores	18,96%	28%	38%	63%
	VFV	18,06%	40%	37%	77%
	Cocinas	16,04%	51%	44%	129%
QUI	Complementarios	18,29%	52%	44%	51%
	Refrigeradoras	16,25%	51%	42%	123%
	Congeladores	18,33%	34%	40%	72%
	VFV	18,55%	32%	37%	70%
	Cocinas	16,48%	46%	42%	119%

Como siguiente paso, esta estacionalidad fue aplicada a los Niveles de Buffer actuales, teniendo como resultado la información que se presenta a continuación en el **Cuadro 7** en el cual tenemos como resultado que la suma del total de productos a reponerse a regionales durante el año 2007 es de 72.635 unidades. Aplicando el esquema propuesto, se reduce en 5.803 artefactos. Tomando en cuenta el costo promedio de estos artefactos que es de USD\$251,00 tenemos como resultado un ahorro de USD\$1.459.566,00 por la optimización del volumen de producto.

Cuadro 7:

Regional	Producto	Valor Buffer Propuesto					TOTAL PROPUESTO	TOTAL ACTUAL	Variacion Unidades	Variacion Porcentual
		Ene-Mar	Abr-May	Jun-Sep	Oct-Dic					
AMB	Complementarios	26	45	39	46	156	346	-190	-55%	
	Refrigeradoras	198	311	286	461	1256	1273	-17	-1%	
	Congeladores	3	5	4	6	18	19	-1	-7%	
	VFV	17	22	23	29	90	115	-25	-21%	
	Cocinas	234	351	334	529	1448	1385	63	5%	
Total Bodega		478	733	687	1071	2968	3138	-170		
CUE	Complementarios	339	539	491	544	1913	3053	-1140	-37%	
	Refrigeradoras	1797	2711	2559	4016	11083	11517	-434	-4%	
	Congeladores	63	109	95	130	396	337	59	17%	
	VFV	194	264	268	342	1068	1242	-174	-14%	
	Cocinas	1843	2736	2634	4094	11306	11129	177	2%	
Total Bodega		4236	6358	6046	9125	25766	27278	-1512		
GYE	Complementarios	464	547	503	533	2047	3454	-1407	-41%	
	Refrigeradoras	1241	1849	1762	2699	7550	7971	-421	-5%	
	Congeladores	66	87	92	114	360	362	-2	-1%	
	VFV	168	223	233	288	911	1132	-221	-19%	
	Cocinas	1305	1909	1860	2860	7934	7957	-23	0%	
Total Bodega		3244	4615	4449	6494	18802	20876	-2074		
MAN	Complementarios	123	116	99	108	446	830	-384	-46%	
	Refrigeradoras	253	393	362	571	1579	1712	-133	-8%	
	Congeladores	16	20	22	26	84	92	-8	-8%	
	VFV	26	36	36	46	144	192	-48	-25%	
	Cocinas	248	374	357	567	1546	1641	-95	-6%	
Total Bodega		666	940	875	1319	3799	4467	-668		
QUI	Complementarios	194	295	279	293	1060	2273	-1213	-53%	
	Refrigeradoras	1037	1563	1473	2309	6382	6531	-149	-2%	
	Congeladores	29	39	40	50	158	134	24	18%	
	VFV	93	122	128	158	501	574	-73	-13%	
	Cocinas	1219	1777	1734	2665	7395	7364	31	0%	
Total Bodega		2572	3796	3654	5475	15497	16876	-1379		
TOTAL GENERAL		11196	16441	15711	23485	66832	72635	-5803	-7,99%	

Adicional al ahorro indicado, en el **Cuadro 8** se analizan las variaciones en cuanto a tamaños de bodega y sus costos asociados en el cual podemos observar el ahorro que representa la propuesta.

Cuadro 8:

Regional	m2 Volumen Actual	m2 Volumen Propuesta	Variación m2	Ahorro Mensual	Ahorro Anual
Ambato	1.700	1.608	-92	-99	-1.192
Austro	8.772	8.286	-486	-730	-8.754
Guayaquil	6.393	5.758	-635	-1.270	-15.242
Manta	1.750	1.488	-262	-523	-6.277
Quito	4.800	4.408	-392	-1.028	-12.331
TOTAL	23.415	21.548	-1.867	-3.650	-43.796

Por último, detallamos a continuación el ahorro en el transporte por la variación en productos, el mismo que se detalla en el **Cuadro 9**. Se obtiene un ahorro anual de USD\$29.816,68.

Cuadro 9:

TRANSPORTE

Actual						
Bodega de Destino	Número Viajes	Numero de Artefactos Total	Numero de Artefactos x Viaje	Costo Promedio x Artefacto	Costo Promedio x Viaje	Costo Total
Ambato	79	3.138	40	5,00	199,00	15.702,15
Cuenca	496	27.278	55	1,26	69,44	34.462,17
Guayaquil	963	20.876	22	8,70	188,77	181.704,51
Manta	66	4.467	67	4,29	288,57	19.182,43
Quito	308	16.876	55	4,45	243,62	75.130,82
Total	1.834	72.635				326.182,09

Propuesta						
Bodega de Destino	Número Viajes	Numero de Artefactos Total	Numero de Artefactos x Viaje	Costo Promedio x Artefacto	Costo Promedio x Viaje	Costo total
Ambato	75	2.968	40	5,00	199,00	14.852,64
Cuenca	469	25.766	55	1,26	69,44	32.551,45
Guayaquil	867	18.802	22	8,70	188,77	163.653,64
Manta	57	3.799	67	4,29	288,57	16.315,72
Quito	283	15.497	55	4,45	243,62	68.991,95
Total	1.675	66.832				296.365,41

9. CONCLUSIONES:

Con la aplicación del comportamiento de la estacionalidad de las ventas que corrige el nivel de inventario que debería manejar cada bodega y que representa la demanda real de cada regional, se obtiene una disminución de un 7.99% (5.803 unidades) por consiguiente un ahorro de USD\$1.459.566,00 que sumados a los ahorros de 1.867m² entre todas las bodegas que representa USD\$43.796,00 y adicionalmente un ahorro por costos de transporte de USD\$29.816,68, genera un beneficio total para el proyecto de USD\$1.533.178,68.

Por lo expuesto, recomendamos la aplicación de los criterios desarrollados en este documento los mismos que coadyuvarán a un mejor desempeño en el proceso logístico y a cumplir con la Política de la Empresa en cuanto a optimización del Capital de Trabajo.