

**Universidad de Valparaíso**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil Industrial**



“Rediseño del layout y proceso de gestión de bodega para los productos terminados en la empresa Envases Impresos - CMPC, planta Til Til.”

**Por**  
**Romina Gavia Soto**  
**Scarlett Petterson Martínez**

Trabajo de Título para optar al Grado de  
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de  
Ingeniero Civil Industrial.

Prof. Guía Luis Seccatore  
Diciembre, 2017

## **Agradecimientos**

*Gracias por tanto madre mía, por guiarme, por apoyarme incondicionalmente, por hacer cada día una mejor versión de mí. A mi padre por su esfuerzo diario en querer que cumpla con mis propósitos, por cada vez que salía tarde a dar una prueba en la mañana y regañadiente, de todos modos me iba a dejar, a mi hermano por su preocupación, confianza y paciencia, a mi angelito Matilde que siempre ha estado apoyándome, facilitándome el camino en base a lo que quiero y planeo realizar, tanto, en el hoy y a futuro.-*

**Scarlett Petterson Martínez**

*“No te preocupes por los fracasos, preocúpate con las posibilidades que pierdes cuando ni siquiera lo intentas” – Jack Canfield*

*A mis padres...los que me  
enseñaron que a pesar de todo,  
siempre podemos comenzar de nuevo...  
Hoy no pueden celebrar conmigo este  
triunfo, pero de alguna forma siempre  
han estado en este proceso....*

## **Summary**

The title project face the problems detected in the logistics area of the company Envases Impresos S.A, at the Til Til plant, located in the metropolitan region.

These, are due, mainly to a disorder of cellar and a deficient management to the interior of this one, translating this way, in economic losses for the plant.

As a solution to the problem detected, it has been proposed:

-Design of the internal warehouse layout, the new distribution and its respective calculations were proposed, through the application of the Bassan method (Y. Bassan, 1980).

-Management of internal winery, focused on giving location to the finished products in each storage bay, for its classification the ABC methodology was applied (PDCA, 2015) based on the rotation of the PT.

Finally, proposals for continuous improvement are generated for the winery in the short term. Based on a 5-year projection of the stock in warehouses made by the Planning Area, a storage option is suggested with respect to the pallets that will be necessary to store, together with recommendations that will make up for the need for missing square meters.

## **Resumen Ejecutivo**

El proyecto de título enfrenta los problemas detectados en el área de logística de la empresa Envases Impresos S.A, en la planta de Til Til, ubicada en la región metropolitana.

Éstos, se deben, principalmente a un desorden de bodega y una gestión deficiente al interior de ésta, traduciéndose así, en pérdidas económica para la planta.

Como solución al problema detectado se ha propuesto:

-Rediseño del layout de bodega interna, se planteó la nueva distribución y sus respectivos cálculos, por medio de la aplicación del método de Bassan (Y. Bassan, 1980).

-Gestión de bodega interna, enfocada a darle ubicación a los productos terminados en cada bahía de almacenamiento, para su clasificación se aplicó la metodología ABC (PDCA, 2015) en base a la rotación del PT.

Finalmente se generan propuestas de mejora continua para la bodega en el corto plazo. En base a una proyección a 5 años del stock en bodegas realizada por el Área de Planificación, se sugiere una opción de almacenamiento respecto a los pallets que serán necesarios almacenar, junto a recomendaciones que permitan suplir la necesidad de metros cuadrados faltantes.

## Índice General

Glosario.....	10
Lista de Abreviatura y Siglas.....	12
Introducción.....	13
Capítulo I: Descripción de la empresa.....	14
1.1 Envases Impresos (EIRA).....	14
1.2 Planta Envases Impresos Til Til.....	15
1.3 Políticas de Gestión EIRA.....	15
1.4 Descripción del modelo de negocios.....	16
Capítulo II: Análisis de la Situación Actual en bodega.....	19
2.1 Descripción de almacenamiento y tipos de pallets.....	21
2.2 Determinación de los clientes con mayor demanda.....	23
2.3 Proceso de almacenamiento y despacho planta Til Til.....	24
2.4 Efectos indeseados.....	31
2.5 Árbol de la realidad actual (ARA).....	38
2.6 Planteamiento del problema.....	39
2.7 Objetivos.....	41
Capítulo III: Rediseño del layout y Gestión de bodega.....	42
3.1 Rediseño de layout.....	42
3.1.1 Factores y condicionantes que afectan la distribución en la bodega.....	42
3.1.2 Configuración de bahías y espacios de almacenamiento.....	44
3.1.3 Análisis bodega interna.....	46
3.1.4 Distribución según metodología Bassan.....	47
3.1.5 Distribución Opción1.....	50
3.1.6 Distribución Opción 2.....	51
3.1.7 Flujo de movimiento.....	53
3.1.8 Redefinición de las zonas de bahías y lectura en WMS.....	56
3.1.9 Comparación entre las opciones de distribución.....	58
3.2 Gestión de bodega.....	62

Capítulo IV: Mejoras continuas a corto plazo para la bodega .....	65
4.1 Espacio libre de utilización en bodega .....	65
4.1.1 Zona de almacenamiento de tarima dentro de la bodega interna: .....	65
4.1.2 Zona de Ex Andén.....	66
4.2 Identificación de PT obsoletos en bodega interna y carpas .....	67
4.3 Capacitación para nueva distribución en bodega interna.....	68
4.4 Iluminación Bodega .....	70
4.5 Unificación Pallets.....	73
4.6 Software de ruteo .....	74
Capítulo V: Proyección y recomendaciones del almacenamiento del PT para la toma de decisión.....	75
5.1 Proyecciones capacidad de almacenamiento necesaria en la planta .....	75
5.2 Recomendaciones para capacidad de almacenamiento faltante.....	78
5.3 Nuevas opciones de proveedores para arriendo de bodega externa .....	82
5.4 Alternativa de arriendo de bodega externa, para la disminución de costos.....	83
Capítulo VI: Conclusión.....	85
Bibliografía.....	87
Webgrafía .....	87
Anexos .....	88

## Índice de Figuras

Figura 1. 1: Modelo de Negocios EIRA .....	18
Figura 2. 1: Layout bodega Interna y externa planta Til Til.....	19
Figura 2. 2: Toneladas almacenadas 2016-2017 .....	21
Figura 2. 3: Inventario según tipo de pallet utilizado año 2016.....	23
Figura 2. 4: Gráfica clientes con mayor impacto en las ventas del año 2016.....	24
Figura 2. 5: Proceso de almacenamiento interno bodega Til Til .....	26
Figura 2. 6: Proceso de despacho interno bodega Til Til.....	30
Figura 2. 7: Atrasos logística año 2016, extracto 2015 y 2017.....	31
Figura 2. 8: Motivo cajas devueltas v/s cantidad y tipo reclamo .....	32
Figura 2. 9: Grafica toneladas no despachadas por FIFO 2016.....	33
Figura 2. 10: Gráfica evolución saldos sept. a dic. 2016 .....	34
Figura 2. 11: Gráfica stock de PT sin orden de despacho 2016 .....	35
Figura 2. 12: Diagrama de Ishikawa.....	37
Figura 2.13:“Árbol de la realidad actual” .....	38
Figura 3. 1: Tipos de distribución Modelo Bassan .....	44
Figura 3. 2: Medidas bodega interna actual.....	46
Figura 3. 3: Distribución bodega interna opción Bassan.....	49
Figura 3. 4: Distribución opción 1 bodega interna .....	50
Figura 3. 5: Distribución opción 2 bodega interna .....	52
Figura 3. 6: Distribución panorámica opción 1.....	54
Figura 3. 7: Distribución panorámica opción 2.....	55
Figura 3. 8: Lectura de ubicación distribución opción 1 .....	56
Figura 3. 9: Extracto demarcación distribución opción 1 por bahía .....	57
Figura 3. 10: Lectura de ubicación posible .....	57
Figura 3. 11: Extracto demarcación distribución opción 2 por bahía .....	58
Figura 3. 12: Clasificación ABC, para distribución opción 2 .....	64
Figura 4. 1: Zona de tarimas en la actualidad .....	66
Figura 4. 2: Zona de Ex Anden.....	67
Figura 4. 3: Compra pallets 2016-2017.....	74
Figura 5. 1: Ubicación construcción bodegas y ampliación carpa 2.....	80
Figura 5. 2: Costo de arriendo BSF V/S BODEGA MULTIESPACIO.....	84

## Índice de Tablas

Tabla 1: Capacidad de bodega interna y externa .....	20
Tabla 2: Tipo de pallets .....	22
Tabla 3: Stock de seguridad según acuerdo comercial.....	36
Tabla 4: Costo total almacenamiento planta Til Til 2016 .....	40
Tabla 5: Factores que afectan la distribución de la bodega .....	42
Tabla 6: Cuadro resumen factores y condicionantes.....	43
Tabla 7: Ecuaciones del modelo de Bassan .....	45
Tabla 8: Datos para Modelo Bassan .....	47
Tabla 9: Comparación tipos de Distribución.....	48
Tabla 10: Resultados Modelo Bassan .....	49
Tabla 11: Resultados Distribución opción 1 .....	51
Tabla 12: Resultados Distribución opción 2 .....	52
Tabla 13: Simbología flujo de movimiento grúa horquilla.....	53
Tabla 14: Comparación distribución actual v/s distribución 1 y 2.....	59
Tabla 15: Escala fundamental para comparaciones.....	60
Tabla 16: Criterios cualitativos de comparación .....	61
Tabla 17: Clasificación ABC de los PT en bodega.....	63
Tabla 18: Espacios de almacenamientos diarios por cada clasificación.....	63
Tabla 19: Acción Correctiva .....	68
Tabla 20: Capacitaciones .....	69
Tabla 21: Resultados evaluación de iluminación efectuado por IST .....	70
Tabla 22: Presupuesto Alternativa 1.....	72
Tabla 23: Presupuesto Alternativa 2.....	72
Tabla 24: Estimación Peak stock de seguridad para proyección.....	75
Tabla 25: Total stock pallets mensual para 5 días de stock en bodega .....	76
Tabla 26: Total stock pallets mensual para 4 días de stock en bodega .....	76
Tabla 27: Total stock pallets mensual para 3 días de stock en bodega .....	76
Tabla 28: Proyección pallets sin almacén al año 2022 .....	77
Tabla 29: Proyección m <sup>2</sup> faltantes al año 2022 .....	78
Tabla 30: Resumen cantidad de pallets que podrían almacenarse en la Planta Til Til.....	79
Tabla 31: Presupuesto total de costos para construcción de las bodegas ....	81
Tabla 32: Costo de arriendo nueva carpa .....	82
Tabla 33: Arriendo bodegas externas .....	83

## **Glosario**

Bahía de almacenamiento: Zona designada al almacenamiento de pallets en la bodega.

CTI: Programa computacional del área de producción utilizado por EIRA.

Desguace: Corresponde a la eliminación de los pallets de PT, rechazados por el cliente por desconformidad y/o por los analistas de la empresa, ya sea, por obsolescencia, discontinuidad del tipo de caja o mala calidad, por lo cual se procede al desarme del paletizado, procediendo al picadillo del cartón.

Enzunchar: Asegurar y reforzar el producto terminado con zunchos o flejes.

FIFO: Este método contable, se basa en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén son los primeros en salir de él.

Film stretch: Plástico también llamado “aluza” con el que se envuelve el lote, para resguardar el producto.

FR: (Fill- Rate) Mide la cantidad de cajas que se entregan al cliente con respecto a lo que solicitó, se refiere a la satisfacción de los pedidos del cliente con respecto al inventario en bodega. También conocido como el Nivel de Servicio.

NSI: (Nivel de servicio interno) Indicador interno de la empresa el cual mide que se cumpla a tiempo que el producto planificado sea producido dentro del plazo de fecha de término de producción.

OTIF: (On Time In full) Indicador de desempeño interno de la empresa en logística que refleja el porcentaje de despachos que llegan a tiempo, con el producto y cantidad solicitada, al lugar indicado por el cliente.

Pallet CHEP-RED: Tipo de pallet de medidas de 1,00 m x1, 20 m, más resistente que sus similares, el cual es utilizado por clientes específicos para el resguardo de su producto terminado.

Percha: Es la columna, dentro de la bahía de almacenamiento, donde se ubica el pallet de producto terminado a piso.

Radio frecuencia: (Capturador RF) Herramienta que al pistolear el código de barra de la tarja del pallets, identifica y asocia información, como la ubicación exacta del pallets por medio del sistema WMS.

Saldo de pallets: Aquella diferencia que se produce cuando el pallets no se vende completo, y se debe particionar.

SAP: (Del alemán Systeme Anwendungen und Produkte) Sistema informático que le permite a la empresa administrar sus recursos humanos, financieros-contables, productivos, logísticos.

Tarimas: Sinónimo de pallets vacíos

## **Lista de Abreviatura y Siglas**

BSF: Bodega San Francisco.

EFI: Efecto Indeseado.

EIRA: Empresa Envases Impreso Roble Alto

N/C: No conformidades del producto terminado.

OF: Orden de fabricación.

PT: Producto terminado.

## **Introducción**

La logística es un área que requiere mejoras continuas, dado que realiza actividades tales como, la adquisición, movimiento, control de inventario, almacenamiento y distribución eficiente del producto. Ésta debe encargarse de minimizar los costos y procurar la efectividad, en términos del servicio de calidad al cliente.

Dentro de la filial CMPC Papeles, se encuentra Envases Impresos (EIRA), empresa dedicada a la fabricación de cajas de cartón corrugado para los sectores industriales; manufactura, frutícola, salmón y vitivinícola. Posee cuatro plantas de fabricación, de las cuales, éste trabajo de título aborda la planta Til Til.

La Planta Til Til, cuenta con una logística de almacenamiento y distribución externalizada desde hace 5 años. EIRA se encarga de supervisar a la empresa LOGÍSTICA S.A, prestadora de servicios externos de almacenamiento y despacho de las cajas fabricadas a un total de 242 clientes. En el último tiempo se ha despertado la necesidad de visualizar aquellas mejoras que puedan aplicarse al área de logística.

En el Capítulo I, se hace una descripción global de la empresa y planta Til Til.

En el Capítulo II, se presenta la situación actual, junto al proceso de almacenamiento en bodega Til Til. Además de una descripción y cuantificación de los efectos indeseados, finalizando con el planteamiento del problema, junto a la declaración del objetivos, como solución al problema descrito.

En el Capítulo III, se desarrollan los objetivos propuestos como solución al problema y aplican las metodologías correspondientes; Muther (Muther, 1970), modelo de Bassan (Y. Bassan, 1980) y método ABC (PDCA, 2015).

En el Capítulo IV y V, se realizan propuestas de mejora continua en la bodega a corto plazo y una proyección a 5 años, con el fin de la toma de decisión, respecto a la capacidad de almacenamiento en la planta.

Finalmente en el Capítulo VI, se presentan las conclusiones del proyecto de título presentado.

## **Capítulo I: Descripción de la empresa**

### 1.1 Envases Impresos (EIRA)

Dentro de la filial CMPC Papeles, se encuentra Envases Impresos Roble Alto (EIRA), empresa que se dedica a la fabricación de cajas de cartón corrugado para los sectores: industriales en general, frutícola, salmón y vitivinícola. Posee cuatro plantas corrugadoras; Planta Til Til, Planta Osorno y Planta Buin, que la componen Buin Norte y Buin Sur.

Desde el año 2015 Envases Impresos Roble Alto ha profundizado su reestructuración interna dado que, en diciembre del 2013, se fusionaron las dos filiales más importantes del mismo rubro, correspondientes a las plantas Envases Impresos y Envases Roble Alto, de allí surge el nuevo nombre “Envases Impresos Roble Alto” con el cual se ha dado a conocer hasta el momento. Esto, con el fin de poder reimpulsar el negocio de cajas de cartón corrugado. En el año 2015, se obtuvieron ventas físicas totales por 174 mil toneladas, 1% inferior al año anterior. La facturación total fue de US\$196 millones, 5,8% menor que el año anterior, debido a precios más bajos en los productos. Finalmente a principios del año 2017, decide volver a utilizar el nombre de “Envases Impresos”, con el cual hoy en día es conocida por sus clientes.

EIRA declara como su misión:

“Entregar soluciones de embalaje de cartón corrugado completas e innovadoras, con el mejor servicio del mercado.”

### 1.2 Planta Envases Impresos Til Til

Se ubica en la comuna de Til Til, camino Cerro Blanco Polpaico N°100, esta planta comenzó sus operaciones en el año 1995. Emplazada en un terreno cuya superficie total es de 330.000 m<sup>2</sup> (23.606 construidos), su capacidad de producción es de 60.000 toneladas de cartón corrugado de diverso grosor, equivalentes a, 117.000.000 m<sup>2</sup> anuales. La planta cuenta con un personal 350 personas.

Los productos que vende esta planta corresponden a:

- Industrial: cajas destinadas al transporte de productos alimenticios y productos de aseo.
- Salmon: cajas destinadas al transporte de salmones.
- Vino: cajas diseñadas especialmente para el transporte de vinos.

### 1.3 Políticas de Gestión EIRA

Para lograr este fin, EIRA, debe (Envases, 2015):

- Mantener sólidas relaciones comerciales con clientes, a partir de una estructura comercial orientada hacia el cliente y dotada con una red integral de logística.
- Aplicar el principio de Desarrollo Sostenible, contribuyendo al desarrollo económico y social de los lugares donde opera, a la vez de proteger el medio ambiente.
- Desarrollar integralmente a sus trabajadores, logrando una fuerte identidad, compromiso y alto desempeño en sus equipos de trabajo.
- Utilizar moderna tecnología en sus procesos, los que cumplen altos estándares de seguridad, protección de las personas y del medio ambiente.
- Cumplir estrictamente las leyes y normativas donde desarrolla sus operaciones.
- Difundir y practicar una cultura corporativa basada en el cumplimiento de la palabra empeñada, la honestidad, el trabajo bien hecho y el esfuerzo personal, valores que son compartidos por toda la organización.

#### 1.4 Descripción del modelo de negocios

Plasmar el modelo de negocios por medio de la herramienta Canvas (Figura 1.1), permite detectar sistemáticamente los elementos que generan valor a la empresa, es por ello que a continuación se presenta en detalle el modelo de negocio de la empresa EIRA, planta Til Til.

##### 1. Segmentos de clientes:

Dado la gran cantidad de clientes que posee la empresa, para una mayor comprensión es necesario agrupar a los clientes por segmentos definidos según el producto que la empresa comercializa, clasificándose en 4 tipos: industriales, hortofrutícolas, vinos y salmón. Se debe destacar que la empresa ofrece sus servicios a clientes que van desde la II a X región de Chile, en donde solo en planta Til Til, se atienden a 242 clientes.

##### 2. Propuesta de valor:

La empresa se basa en la filosofía “El cliente siempre tiene la razón”, por lo cual es importante definir cuáles son las características y beneficios que hacen que el producto agregue valor para sus clientes: las cajas producidas en EIRA son diseñadas con tecnología que permite una mayor resistencia, calidad de impresión, diseños innovadores. Las órdenes de fabricación a ejecutar, son pedidos de acuerdo a las necesidades de cada cliente para ser entregado en el tiempo y cantidad requerida.

##### 3. Canales:

Los medios para comunicar la propuesta de valor al cliente, son través del teléfono y/o vía correo electrónico, ya sea, enviando y respondiendo las solicitudes realizadas por sus clientes.

##### 4. Relación con el cliente:

El servicio de Post venta, donde se les hace seguimiento a los productos y servicios otorgados con la finalidad de apreciar el comportamiento del producto durante su uso y la percepción de los clientes para realizar mejoras continuas al proceso. Además provee asistencia directa e indirecta, atendiendo del mismo modo las necesidades del cliente por medio del co-diseño de la OF a ejecutar.

#### 5. Ingresos:

Los beneficios económicos se generan por medio de la venta de lotes de cajas compradas por grandes empresas industriales y vinícolas.

#### 6. Actividades claves:

Para la efectiva comercialización, se encuentra el control de las no conformidades del producto, ya sea al momento de su producción o en su entrega. Además del almacenamiento y despacho para la entrega de un producto conforme a las necesidades del cliente.

#### 7. Recursos claves:

Sin duda para la creación del producto, los principales responsables de convertir la materia prima en PT por medio de la conversión y corrugado en las máquinas, son los operarios de producción. El PT es almacenado en bodega o carpa lo cual asegura una el resguardo y protección a la OF. Los operadores administrativos y operarios del transporte, ya sea de camión o grúa horquilla, se encargan del despacho y entrega del producto al cliente en forma y tiempo.

#### 8. Socios Claves:

Dentro de los principales socios de EIRA, se encuentran aquellos relacionados con el papel utilizado como materia prima, proveniente de Papeles Cordillera S.A y Concepción S.A, el almidón utilizado para el pegado de las cajas de Ingredion S.A, las tintas utilizadas en la impresión de logos y diseños de la caja provenientes de SunChemical S.A y por último Logística S.A que se encarga del almacenamiento y despacho del PT.

#### 9. Costos:

Los costos asociados al operar este modelo de negocios, se basan en costos en recursos humanos, gasto básico, asociados a la fabricación y mantención de la planta, de externalizar el área de logística a Logística S.A., de arriendo de pallets, en bodega y de transporte para su almacenamiento/despacho.

8. Socios Claves	6. Actividades Claves	2. Propuesta de Valor	4. Relación con el cliente	1. Segmento de clientes	
Papeles Cordillera S.A, Papelera Concepción S.A	Despacho y entrega del producto al cliente	Diseños innovadores	Post Venta	Empresas industriales y hortofrutícolas, abastecedoras de alimentos, vinos, salmón, etc. Ubicadas desde la II a X región del país	
Logística S.A	Almacenamiento en bodegas del PT	Impresión de calidad	Asistencia Directa o Indirecta		
Industria Maderera Viña del Mar S.A, Comercial Maipo y Cía S.A, Industrias Moderada Nelson Martínez	Controlar las no conformidades del producto	Se producen cajas de acuerdo al pedido del cliente	Co diseño del producto		
	7. Recursos Claves	Entrega en cantidad y a tiempo solicitado	3. Canales		
	Operarios		Teléfono		
Transporte	Vía Internet				
Sun Chemical Chile S.A		Máquinas			
	Bodegas y carpas de almacenamiento				
9. Costos		5. Ingresos			
Recursos Humanos		Venta de lotes de cajas de cartón			
Gastos mantención Planta y máquinas					
Costos directos e indirectos de fabricación					
Costo por externalización de logística					
Arriendo de pallets CHEP Y REDTEC					
Arriendo de bodega					
Costo materia prima y transporte					

Figura 1. 1: Modelo de Negocios EIRA  
Fuente: Elaboración propia

## Capítulo II: Análisis de la Situación Actual en bodega

Los PT pueden ser almacenados en cuatro lugares dependiendo del cliente y el tipo de producto: Interior de bodega utilizando en almacenamiento (1.620 m<sup>2</sup>), Carpa 1 (800 m<sup>2</sup>), Carpa 2 (600 m<sup>2</sup>), Carpa 3 (400 m<sup>2</sup>). Estos espacios se encuentran organizados según lo que se muestra en la figura 2.1.

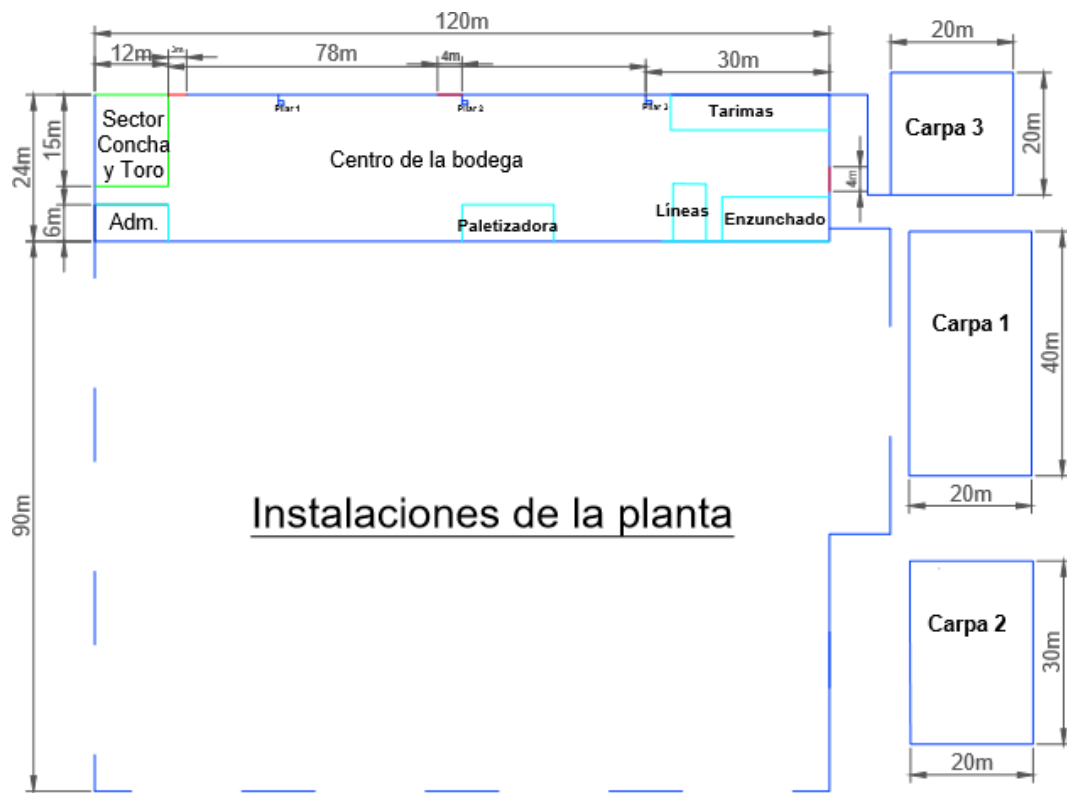


Figura 2. 1: Layout bodega Interna y externa planta Til Til  
Fuente: Elaboración propia

La cantidad de almacenamiento corresponde a la suma de la capacidad interna de bodega y las tres carpas exteriores, dando un total de 3.050 pallets, equivalentes a 763 toneladas, a continuación en la tabla 1 se muestra en detalle la cantidad de pallets por ubicación.

Tabla 1: Capacidad de bodega interna y externa

Ubicación	Pallets (unidades)
INTERIOR BODEGA	1531
CARPA 1	880
CARPA 2	234
CARPA 3	405
Total	3.050

Fuente: Logística S.A

La gráfica de la figura 2.2, representa la variación de las toneladas almacenadas en bodega Til Til, junto a las toneladas enviadas para almacenar en BSF. Se aprecia que desde Agosto del 2016 a Marzo del 2017 tuvo una variación del 66% de PT enviado a BSF.

Se visualiza que desde el 6 de marzo del 2017, la cantidad de pallets almacenados en Til Til tiende a una baja, dado que se envía mayor cantidad de pallets a BSF, como medida correctiva para disminuir el exceso de PT en bodega y las N/C, ya sea por el mal paletizado, enzunchado o cartón curvo, Ésta medida también pudo deberse, por el cambio de mando de jefe de distribución y bodega en el área de logística por parte de EIRA ocurrido en Enero del 2017.

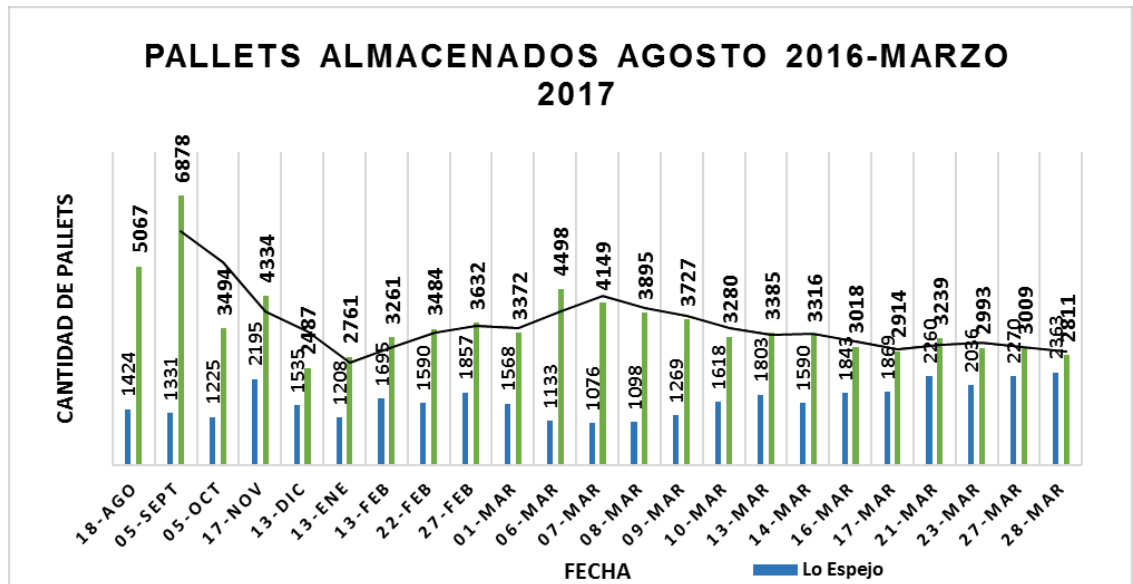


Figura 2. 2: Toneladas almacenadas 2016-2017  
Fuente: Logística S.A

### 2.1 Descripción de almacenamiento y tipos de pallets

- ✓ Solo se encuentra una zona de almacenamiento delimitada en bodega interna, ésta, para los productos del cliente “Concha y Toro”.
- ✓ Existen 11 clientes que poseen acuerdo comercial, para almacenamiento de su stock de seguridad.
- ✓ El PT almacenado en bodega puede tener orden de bloqueo o picadillo, pero a pesar de ello, sigue siendo almacenado dentro de bodega.
- ✓ Solo cliente UNILERVER por acuerdo comercial exige que su PT sea almacenado bajo techo.

Con respecto a las cajas fabricadas, éstas se lotean en pallets tipo CHEP, REDTEC o NORMAL, según especificación de la OF. Para su protección se utiliza film stretch y dos láminas de cartón gruesa, una en la base y la otra sobre la última caja de cartón, evitando así, el daño o curvatura del PT, debido al enzunchado y/o contacto con las grúas horquillas en el proceso de almacenamiento o picking.

En EIRA, se utilizan diversos tipos de pallets para el paletizado del lote, el cual depende del acuerdo comercial con el cliente y las medidas de sus cajas. A continuación, en la tabla 2, se muestran los tipos de pallets:

Tabla 2: Tipo de pallets

Tipo	Medida(cm)
EEIIPAL-36	700x135x150
EEIIPAL-6	135x090
RA14 RED TEC	100X120
RA31	120X175
RA32	100X120
RA33	100X120
RA34	120X120
RA35	120X150
RA36	80X160
RA37	100X180
RA41	110 x 110
RA45	110 x 160
RA47	100x100
RA48	100x120
RA49	120x120
RA 7 CHEP	100X120

Fuente: Logística S.A

En la figura 2.3, se aprecia que el pallet de mayor demanda, con un 44%, corresponde al RA7, de dimensiones 100 cm x120 cm.

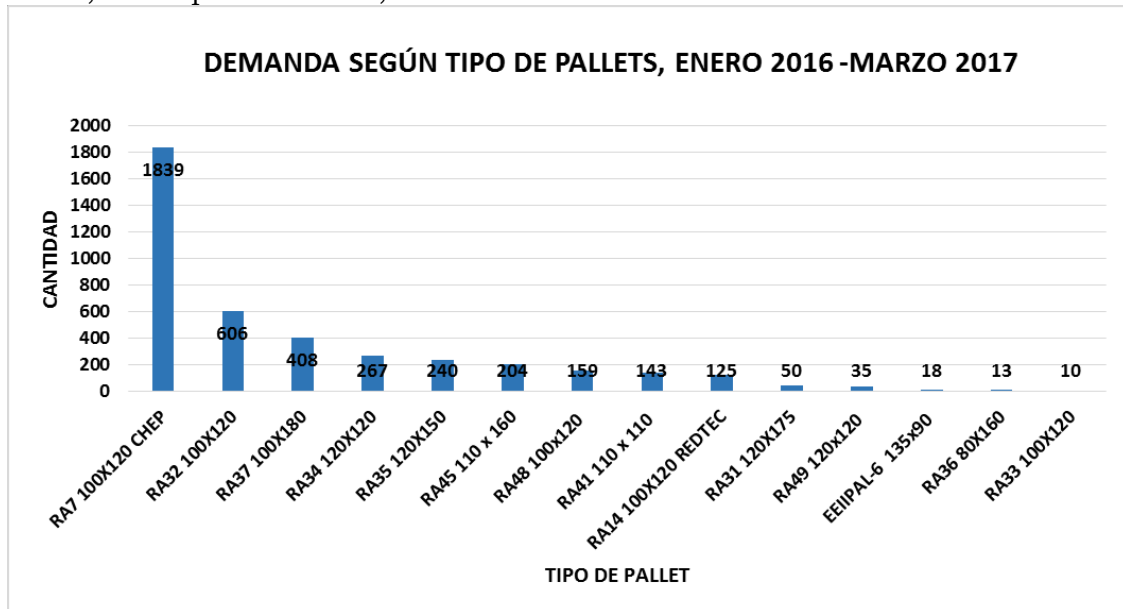


Figura 2. 3: Inventario según tipo de pallet utilizado año 2016  
Fuente: Logística S.A

## 2.2 Determinación de los clientes con mayor demanda

A partir de la información analizada de EIRA, la demanda del año 2016 fue de 244.234 pallets equivalentes a 54.708 toneladas, para un total de 242 clientes.

Para efecto de análisis se procedió a calcular, que clientes son de mayor impacto para la empresa, en cuanto a ingresos (\$), por las ventas efectuadas. El diagrama de Pareto (Figura 2.4), muestra que de 242 clientes, solo 29 son los de mayor impacto en las ventas del año 2016.

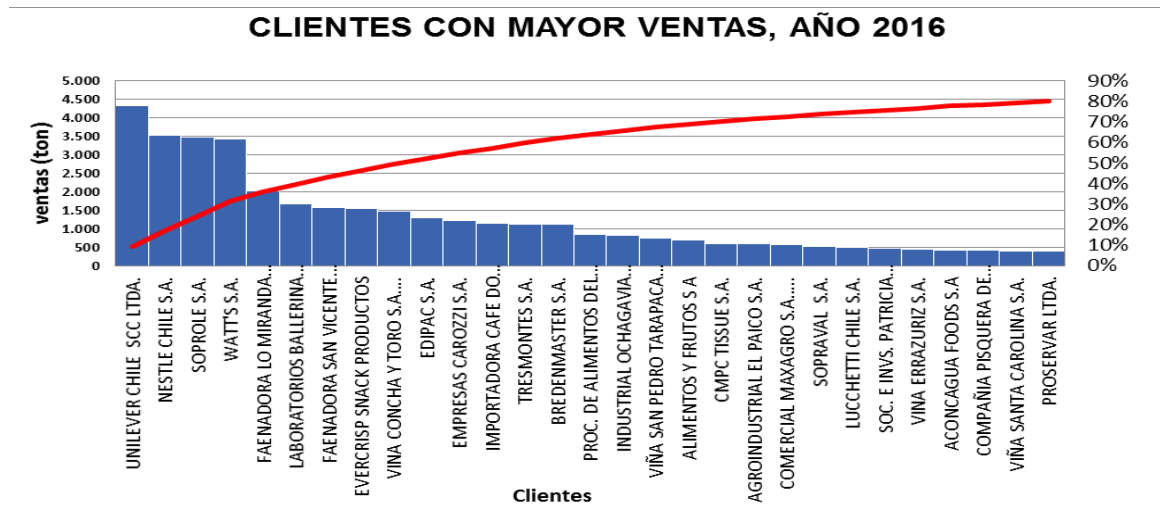


Figura 2. 4: Gráfica clientes con mayor impacto en las ventas del año 2016  
Fuente: Elaboración propia

### 2.3 Proceso de almacenamiento y despacho planta Til Til<sup>1</sup>

La operación interna de almacenamiento y despacho, se encuentra externalizada a cargo de la empresa LOGÍSTICA S.A.

#### 2.3.1 Proceso de almacenamiento interno Bodega Til Til (Figura 2.5)

A continuación se enumeran los pasos del proceso realizado:

- Operador de Bodega (LOGÍSTICA S.A.):
  1. Controla la entrada y revisa que los productos terminados que le están siendo entregados, estén en buenas condiciones, verificando visualmente:
    - ✓ Tipo de Pallet.
    - ✓ Cajas por Pallet.
    - ✓ Forma de Paletizado.
    - ✓ Zuncho.

<sup>1</sup> Se detalla los procesos de almacenamiento y despacho interno de bodega.

- ✓ Film Strech.
- ✓ Tarja.

2. Procede a leer código de barra de la tarja de conversión con su capturador RF para generar lotes y movimiento 101 en SAP. Se imprimen 4 etiquetas, las cuales deben quedar posicionadas en las 4 caras del pallet.
3. Si el producto no cumple alguna de las especificaciones se envía al Departamento de Producción (Mov.102), lo cual descarga la bodega.
4. Producción lo recibe y analiza pasos a seguir.
  - Operador de Picking y Grúa Junior (LOGÍSTICA S.A.):
5. Recibe el PT ya validado por control de entrada. El operador de grúa consulta en su RF (opción consulta stock), la ubicación del material, si es que hubiese stock dentro del almacén, para guardar todo en el mismo lugar.
6. El operador de grúa debe montar el bulto sobre el pallet que indica la tarja de producción. Se dirige a bodega a almacenar el material, de acuerdo a las asignaciones definidas en cada bodega en específico.
7. Almacena el PT en la bodega según el criterio definido, los criterios más habituales de almacenamiento son: tamaño de pallet, color de pallet, disponibilidad de espacio. En caso de que se detecte que algún producto almacenado, haya tenido algún tipo de deterioro, se revisa la posibilidad de readecuación. Si esto no es posible, se bloquea el producto, lo que corresponde a una de las opciones de clasificación que dispone SAP, precisamente para distinguir los stocks.

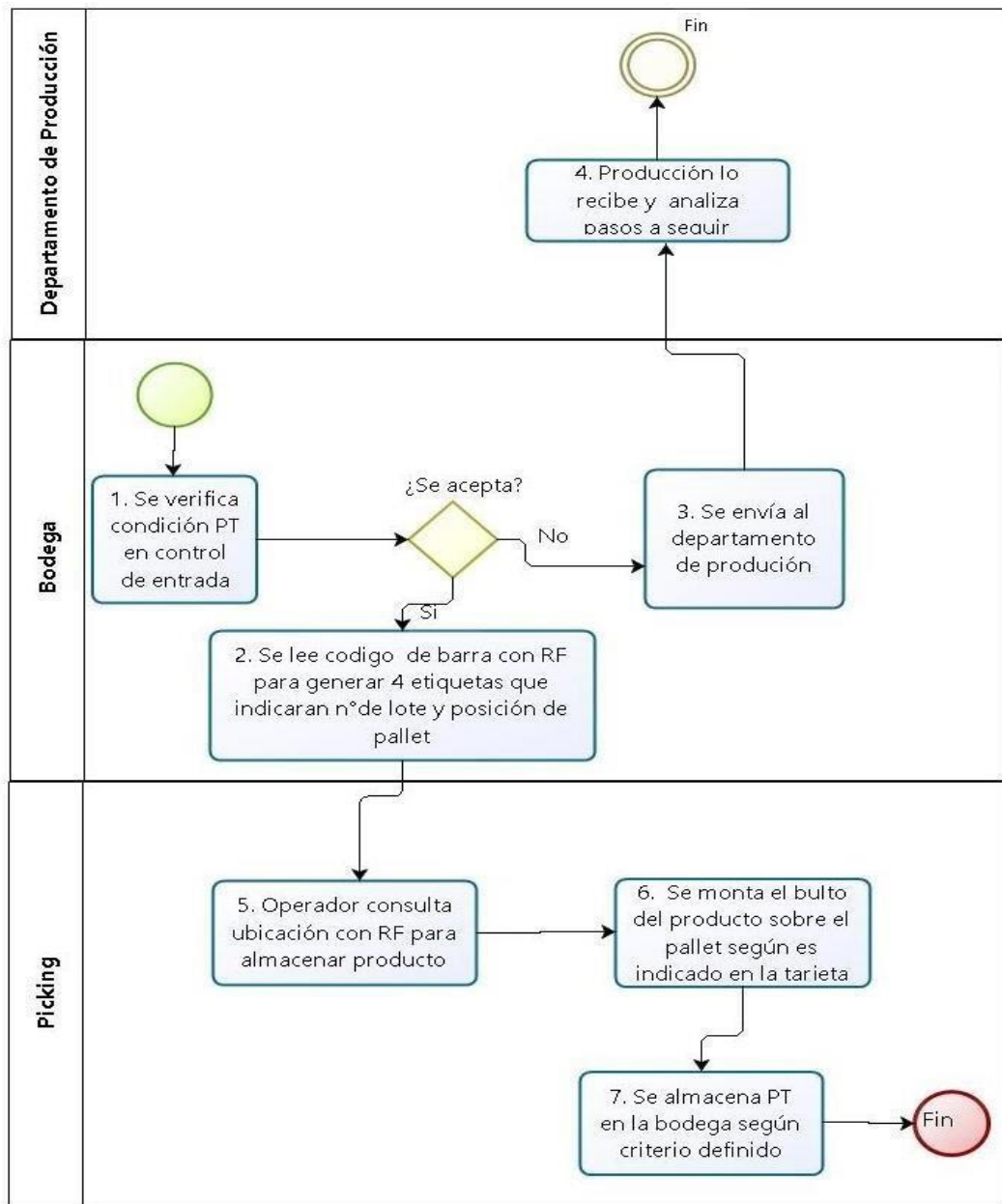


Figura 2. 5: Proceso de almacenamiento interno bodega Til Til  
Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Proceso de despacho interno Bodega Til Til (Figura 2.6)

A continuación se enumeran los pasos del proceso de despacho:

- Planificador de Distribución (Encargado Despacho LOGÍSTICA S.A.)
  1. Revisa todas las entregas que tienen fecha para el día en curso o que están atrasadas. Esta revisión la realiza en SAP en informe ZSD1077, en la cual se indica:
    - ✓ Ruta de Transporte.
    - ✓ Cliente.
    - ✓ Condición de Despacho (Envío o Retiro de Cliente).
    - ✓ Material.
    - ✓ Entrega.
    - ✓ Cantidad de Pallets y Unidades.
    - ✓ Stock Disponible.
    - ✓ Fecha de Planificación de Transporte.

Se comunica con ejecutivo de SSCC para chequear factibilidad de despachar todo el pedido, si éste excede lo solicitado. Revisa correo electrónico para chequear urgencias y definir priorización de carguío.

2. Chequea transportes disponibles y asigna transporte, citando al transportista correspondiente. En base a la entrega del pedido, genera documento de transporte.
 

El documento de transporte contiene:

  - ✓ Código de Material.
  - ✓ Denominación del Material (Descripción).
  - ✓ Unidades a cargar definidas en la entrega.
  - ✓ Ruta de Transporte (Destino).
  - ✓ Clase de Expedición (Tipo de transporte: Tamaño).
  - ✓ Transportista.
  - ✓ Patente.

3. Imprime documento de transporte y asigna a través del monitor de despacho el documento de transporte al operador de picking, se le hace entrega de una copia física.

- Operador de Picking y Grúa Junior (LOGÍSTICA S.A.)

4. Revisa el requerimiento de carguío en la RF, para realizar algún despacho, recibiendo los siguientes documentos:

- ✓ Documento de Transporte.
- ✓ Planilla de revisión conforme de productos para transportista.
- ✓ Planilla registro de OF en proceso de Carga.

5. Busca en bodega el material / lote, lee código de barra con la RF y traslada hasta el transporte asignado.

6. Se reúne con el conductor para asignar la distribución de la carga según ruta o prioridad de atención a clientes y entregar planilla de revisión conforme de productos.

7. Consulta al planificador de distribución su definición de despacho si encuentra diferencia en la carga asignada.

8. Rellena planilla registro de OF en proceso y le da “fin de carga” en la RF. Anota en el documento de Transporte el número de pallets cargados, la cantidad de cajas por pallet y si amerita registrar los pallets CHEP o REDTEC. Reordena la zona desde la que extrajo los materiales cargados, realiza partición de pallet para generar un nuevo lote y agrupa los pallets del mismo material.

- Encargado de Despacho (LOGÍSTICA S.A.)

9. Controla que se cumpla con toda la documentación de transporte que es emitida a través del sistema SAP (ver registro Guía Despacho o registro Factura Venta de EIRA) y considera al menos:

- ✓ Nombre y datos de contacto de EIRA.
- ✓ Nombre y dirección del cliente.
- ✓ Fecha de emisión del documento.
- ✓ Descripción del producto.
- ✓ Cantidad de producto vendido.

Revisa el documento de transporte (físico) para chequear lo efectivamente cargado, verificando además que la planilla de revisión conforme de productos para transportistas y planilla de registro de OF en proceso de carga vengan completos. Con esto, se corrobora que las cantidades correspondan con exactitud a lo solicitado. Se compara documento físico con lo indicado en el monitor de despacho.

10. Realiza partición de la entrega de ser necesario en transacción VT02N, esta acción solo se realiza cuando las cantidades a despachar son menores que lo solicitado y/o contabiliza las entregas en transacción ZWM6704.
11. Imprime lista de despacho.
  - Conductor (LOGÍSTICA S.A.)
12. Se posiciona en el andén de carga, al recibir la citación de portería.
13. Indica al operador de grúa, distribución del pedido en el transporte. Completa planilla de revisión conforme de productos para transportistas identificando color % FSC.
14. Posiciona al camión en zona de encarpe, baja del transporte y espera proceso de encarpado.
15. Se dirige a oficina de distribución y despacho a recibir el documento tributario (Guía de despacho).
16. Se dirige a Portería a registrar documentación tributaria (Guía de despacho).
17. Inicia viaje.
  - Operador de Encarpado y Bodega (LOGÍSTICA S.A.)
18. Realiza encarpe de transporte.

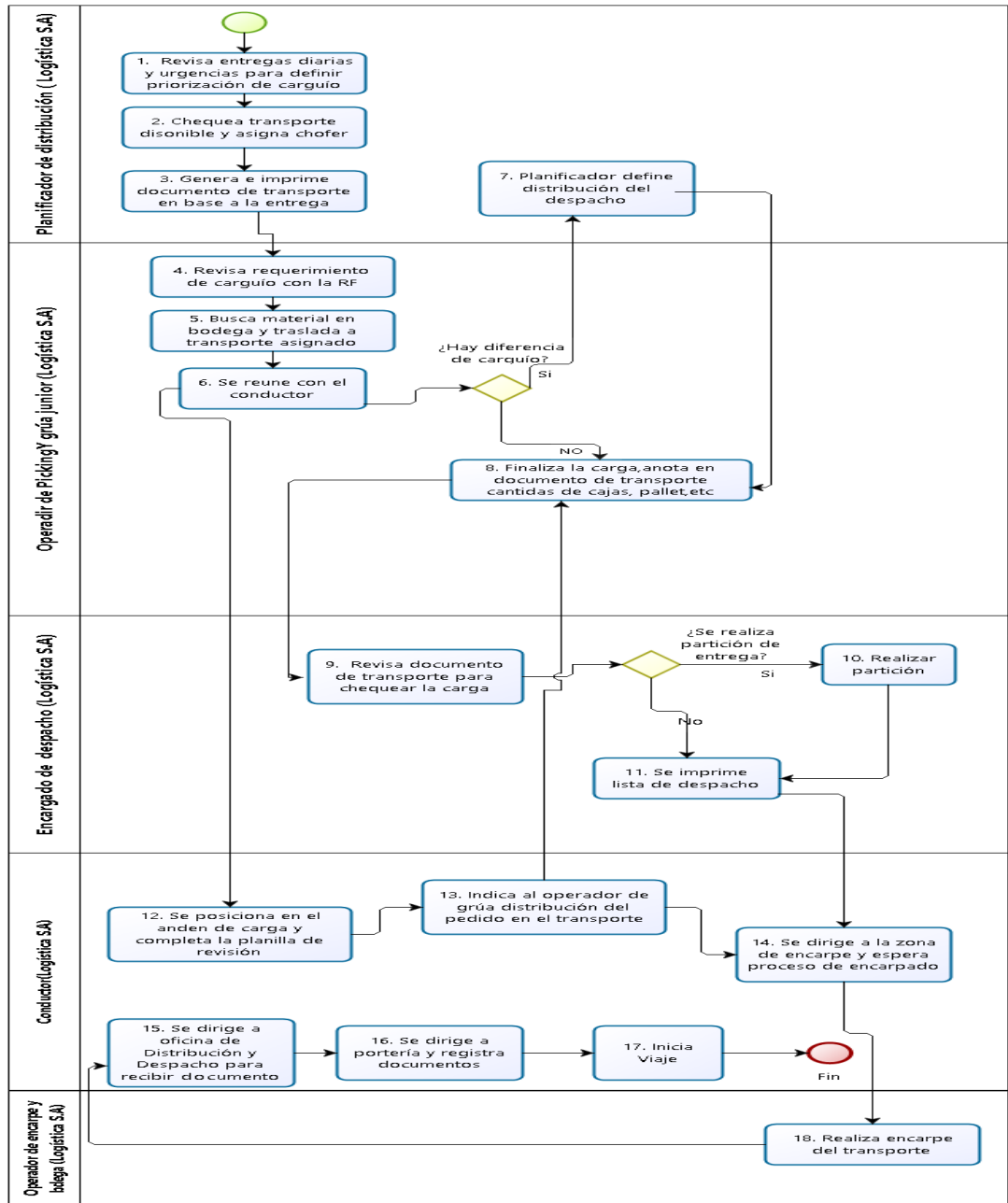


Figura 2. 6: Proceso de despacho interno bodega Til Til  
Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Efectos indeseados

Se describirán las causas, sub causas, condiciones y síntomas de la situación en cuestión.

### 2.4.1 Atrasos en la entrega de los PT al cliente

- Área de Producción no genera el pedido a tiempo

En la gráfica (figura 2.7), se muestra un 15% de atraso en lo que respecta al año 2016 y parte del 2017, esto significa que solo un 85% de los pedidos se ha cumplido en tiempo y forma, satisfaciendo al cliente.

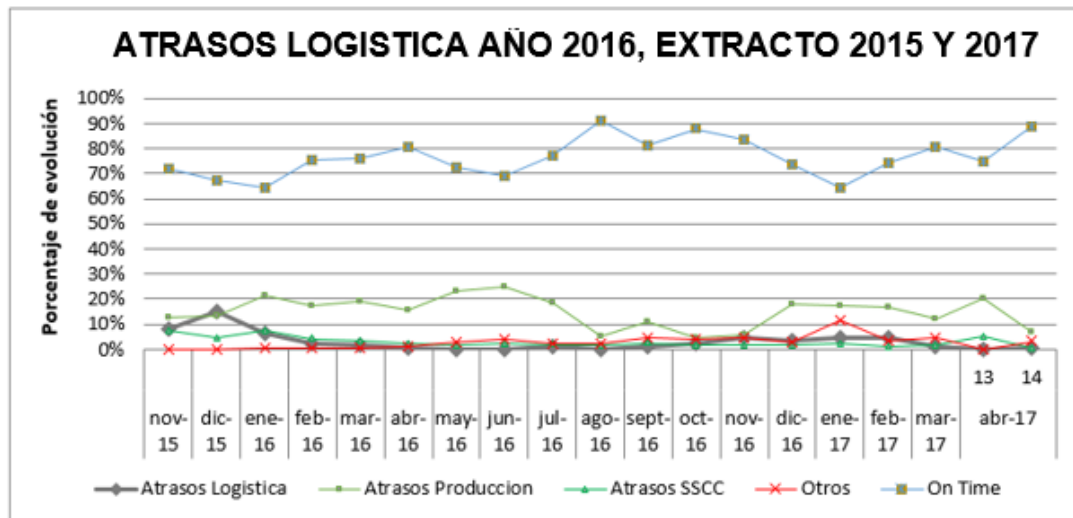


Figura 2. 7: Atrasos logística año 2016, extracto 2015 y 2017

Fuente: Jefe de Distribución y Logística EIRA

- Demora en entrega de lotes

- El departamento destinado al control de calidad y seguimiento del PT, por parte de EIRA, de los lotes a despachar, no está definido respecto a las funciones a cumplir en bodega, por ello es la segunda causa más ocurrente de las N/C con 31 reclamos.

- LOGÍSTICA S.A. por contrato no tiene especificado realizar control de calidad al PT que le entregan para almacenar.
- Al despachar el camión no se realiza un último “check list” para verificar, que vaya la documentación necesaria, es por lo mismo que es la primera causa de N/C con mayor ocurrencia con 33 reclamos.

2.4.2 N/C en los pedidos del cliente

-N/C por motivo de cantidad de reclamos y cajas devueltas:

Durante el año 2016 hubo un total de 89 reclamos, de los cuales, los más relevantes, correspondieron a: Certificado mal emitido o inexistente, fuera de horario, paletizado no conforme, material en mal estado.

Se debe tener en cuenta que la cantidad de reclamos no es proporcional al número de cajas devueltas, se distingue que paletizado no conforme, fuera de horario, certificado de calidad mal emitida o inexistente y logística, sostiene la mayor cantidad de cajas reclamadas.

Por ejemplo, para el motivo logística hubo 42.617 cajas devueltas, pero tan solo 2 clientes efectuaron reclamos, a diferencia del certificado mal emitido o inexistente (45.566 cajas devueltas), donde 32 clientes presentaron molestias. Esto último se puede ver en la figura 2.8.

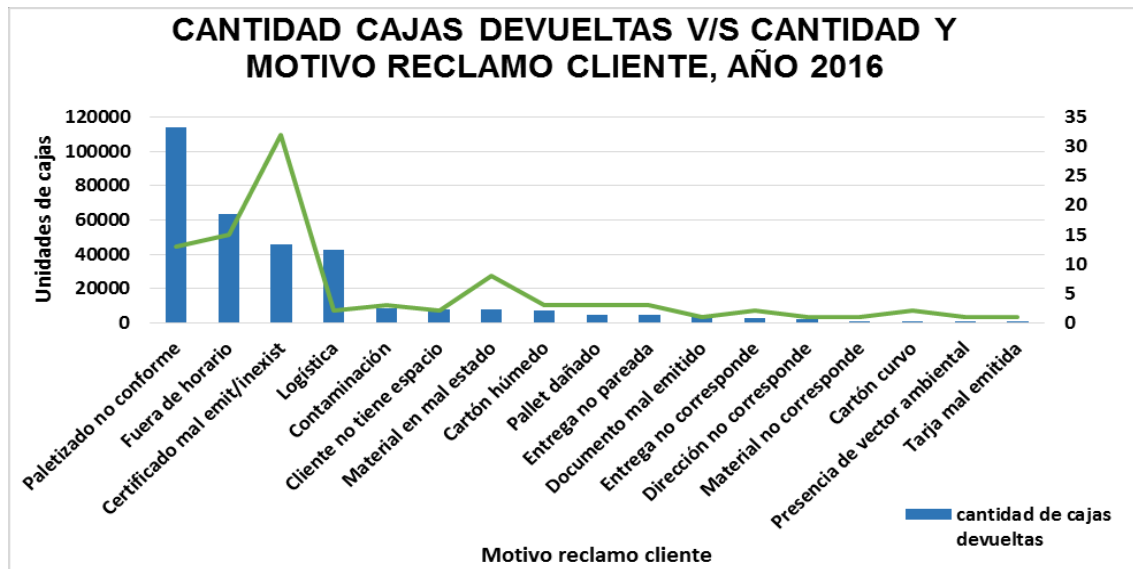


Figura 2. 8: Motivo cajas devueltas v/s cantidad y tipo reclamo

Fuente: Elaboración propia

-No se registra las N/C internas en la planta

Hay un control de salida del PT por parte de producción y uno de entrada en logística, en donde se genera el rechazo del PT. De esto último, no se lleva registro escrito, ni tampoco existe una zona demarcada, respecto al PT rechazado a espera del control de calidad.

### 2.4.3 Obsolescencia producto

Como se aprecia en la figura 2.9, aproximadamente 15.000 toneladas acumuladas desde el año 2016, fueron enviadas al proceso de picado, lo que explica la baja en abril del 2017.



Figura 2. 9: Grafica toneladas no despachadas por FIFO 2016

Fuente: Elaboración propia

Esto se atribuye a sub causas, tales como:

-Saldos de pallets

Son almacenados en bodega sin un lugar demarcado para este tipo de PT, luego de 3 meses sin tener designación para un nuevo despacho o complemento de pedido, se van a picadillo, debido al deterioro en la film stretch, polvo o incluso cambio del tipo de material por petición del cliente (cambio código del producto) (ver figura 2.10).

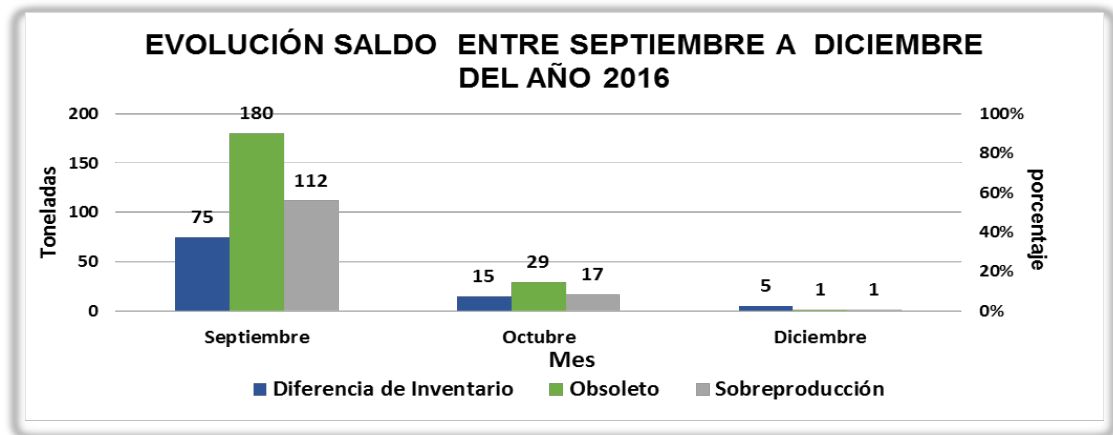


Figura 2. 10: Gráfica evolución saldos sept. a dic. 2016  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 2.10 se evidencia que en diciembre del 2016, no hay material obsoleto, debido al picadillo que se realizó en primera instancia en septiembre y posteriormente en octubre.

-No hay continuidad del método FIFO

Esto se debe a que la RF es manipulada por los operarios, dado que tiene la opción libre de cambiar el número del lote que le aconseja la RF en base al FIFO.

-Particiones de pallets

Debido al acuerdo comercial con los clientes, éstos piden la cantidad de cajas que ellos desean y no la totalidad que se vende por pallet, esto conlleva que los pallets se particionen y el resto de cajas que no se venda, siga siendo almacenada en bodega, para convertirse en saldos.

-Desorden de bodega

Se debe al sobre almacenamiento de saldos, PT y stock de seguridad que no corresponde a los 11 clientes con acuerdo comercial junto a la falta de iluminación, tanto dentro de bodega e inexistentes en carpas.

#### 2.4.4 Stock de seguridad sin acuerdo comercial.

-Sobre stock de lotes

El área comercial genera pedidos con pronta fecha de despacho, con el fin de generar stock constante para el cliente, sin que éste tenga acuerdo comercial de stock de seguridad. Esto queda reflejado en la figura 2.11, la cual muestra la cantidad de stock de PT sin orden de despacho acumulada desde marzo a diciembre 2016.



Figura 2. 11: Gráfica stock de PT sin orden de despacho 2016  
Fuente: Elaboración propia

Hay que tener en cuenta que la planta sí genera stock de seguridad, pero solo para 11 clientes por medio de un acuerdo comercial previo, el cual inició en agosto del 2016. (Tabla 3)

Los datos enero y Febrero de 2016 no fueron considerados, ya que no eran representativos.

Tabla 3: Stock de seguridad según acuerdo comercial

Cliente	Cantidad de materiales	Stock de Un. Comprometidas con el Clte.	Cant Pallets Comprometidas con el Clte.	Toneladas Comprometidas con el Clte.
ALIMENTOS Y FRUTOS	8	85.000	119	29
BREDENMASTER	2	16.800	56	10
LAB. BALLERINA	11	186.000	355	66
LUIS FELIPE EDWARDS	12	71.200	71	15
UNILEVER HPC	24	197.050	473	80
VIÑA SANTA CAROLINA S.A.	11	150.800	180	41
CAROZZI	3	100.000	160	26
PEPSICO	5	68.300	94	29
VINA ERRAZURIZ S.A.	12	80.800	79	12
SOPROLE	89	500.000	435	113
WATT'S	157	300.000	300	80
<b>TOTAL</b>	<b>334</b>	<b>1.755.950</b>	<b>2.323</b>	<b>498</b>

Fuente: Área de planificación

## -Diferencia de inventario

Esto sucede cuando existe una diferencia entre el stock de PT ingresado en el sistema SAP v/s lo que realmente hay almacenado en bodega, este inventario se realiza mensualmente, de forma manual.(ver figura 2.10)

#### 2.4.5 Devolución del pedido por documentación de calidad mal emitida o inexistente

## -Documento de calidad con error en N° de lote

Se debe al descuido del operario, quien no verifica que el N° de lote sea el correspondiente al de la guía de despacho, generando el rechazo del PT una vez que llega donde el cliente. Por este motivo 45.566 cajas fueron rechazadas durante el 2016.

## -Falla en el control de documentación entregada a los choferes

No existe formalmente control de salida de los camiones, que corrobore la documentación llevada por el transportista, lo que explica los 33 reclamos incurridos en el año 2016.

La detección de los efectos indeseados se resume en el siguiente Diagrama de Ishikawa (figura 2.12)

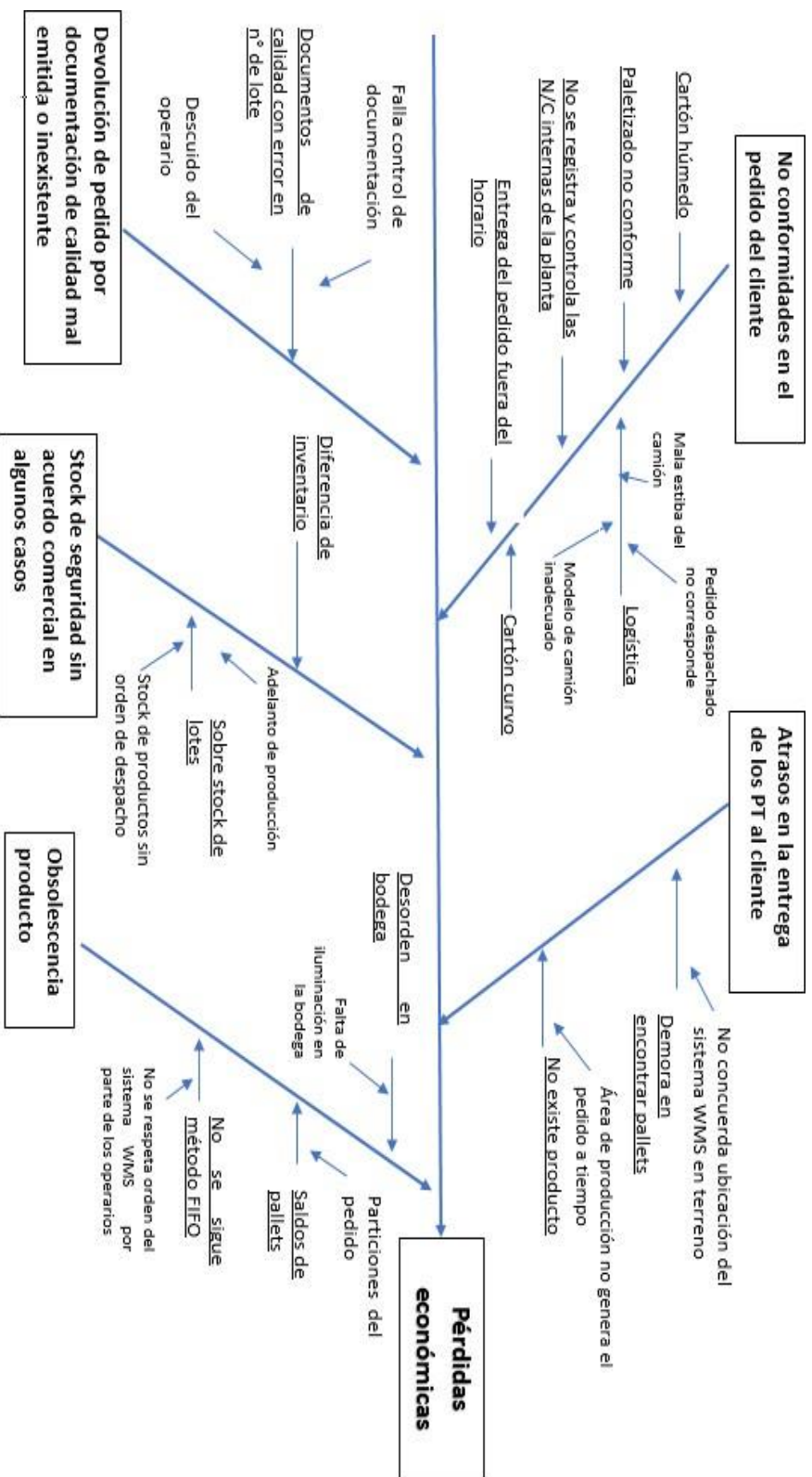


Figura 2. 12: Diagrama de Ishikawa  
Fuente: Elaboración propia



## 2.6 Planteamiento del problema

El desarrollo de flujo logístico se ve afectado por las condiciones de la bodega, ésta no cuenta con la iluminación adecuada. Mientras que en las carpas exteriores no existe iluminación. No hay personas destinadas al aseo de las bodegas y carpas por parte de EIRA ni de LOGISTICA S.A. Los pallets de producto terminado, no cuentan en su totalidad con los esquineros para resguardarlos, a la hora de que la grúa horquilla los tome para ordenarlos o en la estiba una vez ya en el camión.

Los mayores inconvenientes que afectan al departamento de logística son:

1. Atrasos en la entrega de los PT al cliente
2. No conformidades en el pedido del cliente
3. Stock de seguridad sin acuerdo comercial en algunos casos
4. Obsolescencia producto
5. Devolución de pedido por documentación de calidad mal emitida o inexistente

En cuanto al procedimiento de almacenamiento el mayor inconveniente que debe resolver la jefatura de logística y planificación hoy en día, es encontrar el PT en la bodega de la planta para su despacho utilizando el método FIFO.

Por las características de ésta, en la actualidad su capacidad se encuentra sobrepasada, entre 1.000 a 1.500 pallets. Dentro de la bodega es posible encontrar diversos tipos de stock llamados “saldos”, stock de seguridad con y sin acuerdo comercial y stock de productos bloqueados, éstos últimos se transforman en pérdidas significativas, debido a que se vuelven productos obsoletos y/o deteriorados, yéndose finalmente a desguace, es decir, picadillo de cartón.

Cabe mencionar que muchos de los PT no se ubican inmediatamente, como otros incluso no se encuentra en la misma bodega, debido a que la ubicación dada en el sistema (WMS) no corresponde a la física, a pesar de que el PT ya se encuentre ingresado en el sistema SAP. Esto sucede en tres tipos de situaciones:

- Cuando se comienza con la carga del camión, según la orden de despacho.
- Al realizar el inventario programado en la misma bodega
- Cuando se requiere encontrar un producto con código 102, lo que equivale a producto rechazado antes del ingreso a bodega por calidad.

Dada la falta de capacidad de almacenaje en la planta, EIRA durante el último tiempo para controlar el exceso de PT en la bodega interna aumento en un 85% las toneladas de PT despachado a BSF, entre mayo del 2016 a abril del 2017<sup>2</sup>. Sin embargo, con esta solución los costos se han visto incrementados, al no contar con un ruteo o consideración de lo que es más eficiente despachar, desde bodega Til Til a BSF y de ésta a los clientes, perdiendo la oportunidad de minimizar costos.

En la tabla 4, se muestran los costos en los cuales la empresa debió incurrir mensualmente en el año 2016. La idea de esto es reflejar que aún hay mejoras por conseguir al lograr proponer el rediseño de la bodega junto a la gestión necesaria, disminuyendo en lo ideal los costos de transporte y almacenamiento a bodegas externas.

Tabla 4: Costo total almacenamiento planta Til Til 2016

<b>COSTO TOTAL ALMACENAMIENTO PLANTA TIL TIL</b>	
<b>Tipo de costo</b>	<b>CLP(MM\$)</b>
<b>Arriendo total carpas mensual</b>	4.163
<b>Transporte BSF mensual</b>	7
<b>Almacenamiento BSF mensual</b>	10.232
<b>Total mensual</b>	21.395
<b>Total anual</b>	<b>256.74</b>

Fuente: Jefe de Distribución y Logística EIRA

Es necesario señalar que los datos utilizados corresponden al año

2016 y los periodos entre enero a abril del año 2017<sup>2</sup>, dependiendo de la información que tenga el área. Dado que la empresa no cuenta con un registro histórico de sus actividades a fines.

Por tanto, el problema definido, corresponde a un desorden y escaso control en bodega que conlleva a un sobre almacenamiento de PT, junto al deterioro y obsolescencia de éste, que finalmente, se traducen en pérdidas económicas para la empresa.

## 2.7 Objetivos

### ➤ Objetivo general

“Rediseñar el layout y el proceso de gestión de bodega para los productos terminados en la empresa Envases Impresos - CMPC, planta Til Til, con el propósito de minimizar costos asociados.”

### ➤ Objetivos específicos

- Redefinir la distribución del espacio utilizado en el centro de la bodega interna.
- Proponer una gestión de bodega y una alternativa de almacenamiento para el stock pronosticado a un horizonte de 5 años.
- Realizar presupuesto para las recomendaciones de mejoras continuas.

---

<sup>2</sup> Fuente: Jefe de distribución y logística EIRA

## Capítulo III: Rediseño del layout y Gestión de bodega

Se analiza, describe y plantean las principales condiciones y pasos a seguir para la bodega analizada:

### 3.1 Rediseño de layout

#### 3.1.1 Factores y condicionantes que afectan la distribución en la bodega

En primera instancia se hace uso de la metodología propuesta por Muther (Muther, 1970), el cual establece los parámetros necesarios previo para una redistribución de planta y/o almacenamiento, éste, requiere necesariamente que se analicen los factores que afectan a la bodega actual, seguido por las condiciones de bodega actual, finalizando con las restricciones establecidas para su almacenamiento (tabla 5 y tabla 6).

Tabla 5: Factores que afectan la distribución de la bodega

Ítem	Factores que afectan la distribución de la bodega
Material	Fácil rotura, acumula polvo, altamente inflamable, distintos diseños no permiten estandarización.
Maquinaria	Dimensiones de las grúas horquillas que realizan movimiento del PT.
Hombre	Condiciones de mano de obra, trabajo y seguridad.
Movimiento	Espacio a ocupar, pasillos, rutas definidas para el transporte del PT, control del movimiento del stock en bodega.
Espera	Los PT en bodega no despachados por atrasos, condiciones climáticas, generan costos y limitan la bodega.
Edificio	Desgaste de infraestructura, deficiencia en la iluminación, ausencia de señalizaciones de seguridad, la bodega no posee un perímetro rectangular.
Servicio	Deficiencias en los servicios relativos al control y rechazo del PT.
Cambio	Cambios en el diseño del producto, cambios en el personal debido a la rotación de turnos y en el proceso de manejo del material.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Cuadro resumen factores y condicionantes

Condiciones de la distribución actual:	Restricciones para la nueva distribución:
<p>✓ Existen 5600 materiales en inventario.</p> <p>✓ El almacenamiento es a piso, de dos o tres pallets de altura.</p> <p>✓ Existe un pasillo peatonal entre cada percha de 0,9 m.</p> <p>✓ El producto se recibe a través de 5 líneas de producción y se despacha por 2 de las 3 puertas.</p> <p>✓ Se debe considerar un sector de carga para pallets vacíos y un sector de enzunchado manual.</p> <p>✓ Se utiliza el sistema WMS para encontrar el pallet correspondiente según la ubicación física.</p> <p>✓ Actualmente no existe un sistema de asignación de estanterías para facilitar el Picking.</p> <p>✓ Se encuentran tres pilares que se interponen en el centro de bodega.</p>	<p>✓ El stock promedio diario de seguridad son 508 toneladas, equivalentes a 2.100 pallets.</p> <p>✓ Se considera una producción mensual de 5.000 toneladas, equivalentes a 22.322 pallets.</p> <p>✓ Producción diaria de 200 toneladas, equivalentes a 893 pallets diarios.</p> <p>✓ El pallet con mayor demanda corresponde al de medidas 1.0 m x 1.2 m, con un 67% de utilización. Será la referencia estándar para distribuir internamente.</p> <p>✓ El almacenamiento será a tres pallets de altura. Para la zona límite con producción por seguridad, solo será de dos pallets.</p> <p>✓ Para poder establecer la distribución según el modelo utilizado por Bassan (Y. Bassan, 1980), la bodega debe ser de forma rectangular.</p>

Fuente: Logística S.A

### 3.1.2 Configuración de bahías y espacios de almacenamiento

Para establecer el rediseño del layout en bodega, en primer lugar se analiza el modelo propuesto por Bassan (Y. Bassan, 1980), con el cual se determina el número de bahías de almacenamiento y pasillos de circulación.

Los esquemas utilizados para la distribución de estantes en un almacén o bodega sugeridos por Bassan corresponden a dos tipos, tal como se muestran en la Figura 3.1. La propuesta de distribución (A), corresponde a una distribución lineal de los estantes. La propuesta de distribución (B) corresponde a estantes en paralelo, en medio de los cuales se encuentra un pasillo.

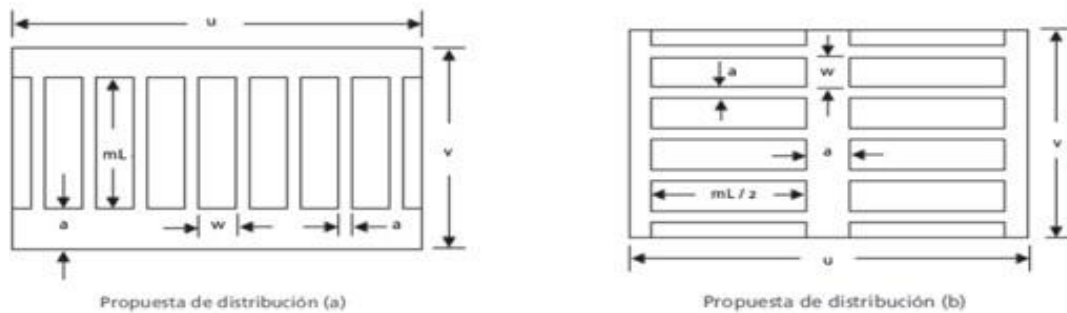


Figura 3. 1: Tipos de distribución Modelo Bassan  
Fuente: (Y. Bassan, 1980)

Bassan, establece las ecuaciones para determinar el número de estantes, espacios adecuados, así como las dimensiones óptimas en cuanto a ancho y largo para cada distribución propuesta. (Tabla 7)

Tabla 7: Ecuaciones del modelo de Bassan

Layout	Distribución propuesta del almacén (a)	Distribución propuesta del almacén (b)
Número óptimo de espacios	$m_a = \frac{1}{L} \sqrt{\left[ \frac{dCb + 2aCs + 2Cp}{2(dCb + Cp)} \right] \left[ \frac{K(w+a)L}{2h} \right]}$	$m_b = \frac{1}{L} \sqrt{\left[ \frac{2dCb + 3aCs + 2Cp}{dCb + 2Cp} \right] \left[ \frac{K(w+a)L}{2h} \right]}$
Número óptimo de estantes	$n_b = \frac{1}{w+a} \sqrt{\left[ \frac{2(dCb + Cp)}{dCb + 2aCs + 2Cp} \right] \left[ \frac{K(w+a)L}{2h} \right]}$	$n_b = \frac{1}{w+a} \sqrt{\left[ \frac{dCb + 2Cp}{2dCb + 3aCs + 2Cp} \right] \left[ \frac{K(w+a)L}{2h} \right]}$
Longitud óptima	$u_a = n_a * (w + a)$	$u_b = 3a + m_2 * L$
Ancho óptimo	$v_a = 2a + m_1 * L$	$v_b = n_b * (w + a)$

Fuente: (Y. Bassan, 1980)

Dónde:

w = Ancho de una estantería de doble-faz [m].

l = Longitud de cada espacio de almacenamiento (por ej., el ancho de una estiba) [m].

m = Número de espacios de almacenamiento a lo largo de una estantería.

h = Número de niveles de almacenamiento en la dirección vertical.

n = Número de estanterías de doble-faz; dos estanterías = una doble.

k = Capacidad total de la bodega en espacios de almacenamiento.

a = Ancho de un corredor [m], asumiendo que todos tienen el mismo ancho.

u = Longitud (largo) de la bodega. [m]

v = Ancho de la bodega. [m]

d = Demanda anual de la bodega en unidades de almacenamiento / año (por ejemplo, en estibas). Se asume que un ítem de almacenamiento ocupa una unidad de espacio de almacenamiento.  
ch = Costo de manejo de materiales, de mover un ítem una unidad de longitud. [\$/m]cs = Costo anual por unidad de área de la bodega, por ej.: climatización, luz, mantenimiento. [\$/m<sup>2</sup>]

cp = Costo anual por unidad de longitud de paredes externas. [\$/m]

### 3.1.3 Análisis bodega interna

La bodega en la actualidad no posee una forma rectangular que permita estandarizar la forma de almacenamiento. Por lo tanto se debe redefinir el espacio utilizable para el cálculo de los estantes y pasillos. (Figura 3.2).

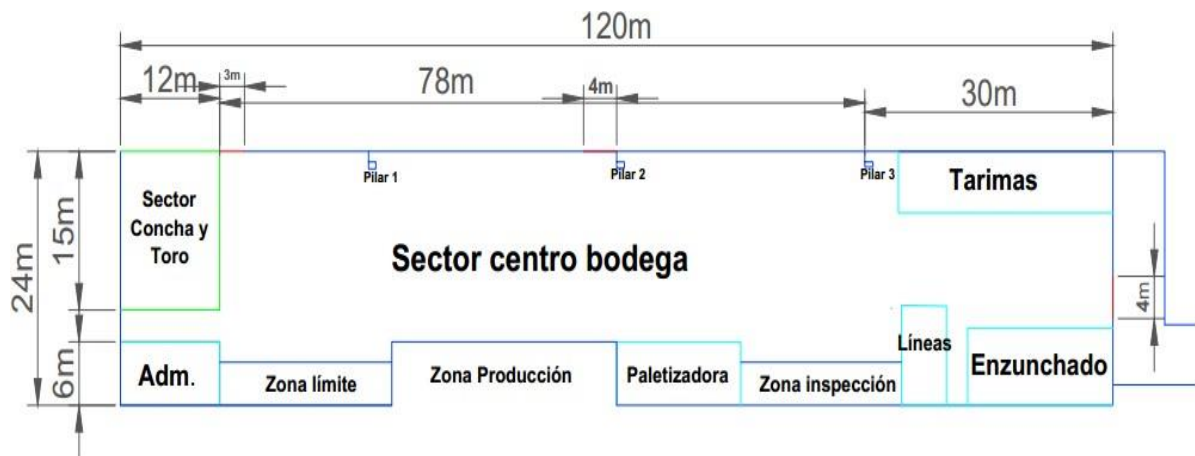


Figura 3. 2: Medidas bodega interna actual  
Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el cliente Concha y Toro es el único tipo de cliente que posee un área determinada, la cual corresponde a una zona de 12 m x 15 m con capacidad para almacenar de 147 pallets de PT, base a los acuerdos comerciales que posee con la empresa, su lugar será denominado “Sector Concha y Toro”. No contará con un rediseño de layout, pero si se contabilizará al sumar la totalidad de pallets en bodega interna.

El área de dimensiones 48 m x 6 m se denominada “Zona límite”, dado que se encuentra justo al borde del área de producción y paletizadora, ésta zona no formará parte de los cálculos, dado que no se encuentra en el rectángulo del centro de bodega, pero de igual manera será contabilizada al sumar la totalidad de pallets, dado que ya tiene delimitada su cantidad máxima de pallets a almacenar.

Por tanto, la zona para rediseño de layout corresponde a un área rectangular con medidas de 78 m x 18 m x 10 m, denominado “Sector Centro Bodega”.

### 3.1.4 Distribución según metodología Bassan

Basándose en esta metodología se determinarán las bahías y espacios de almacenamiento.

Se tiene los siguientes datos (Tabla 8):

Tabla 8: Datos para Modelo Bassan

Dato	Medida
w (Ancho de percha)	2,4 m
l (Largo pallet)	1 m
m (Pallets a lo largo de la percha)	24 m
h (Pallets apilados verticalmente)	3 pallets
n (Perchas dobles)	12 m
k (Cantidad espacios de almacenamiento)	1728 m
a (Ancho pasillo)	0,9 m
u (Largo bodega)	78 m
v (Ancho bodega)	18 m
d (Demanda anual)	1531 pallets
ch (Costo movimiento x pallet)	0,04 UF/m <sup>2</sup>
ck (cs+cp) ( Costo almacenamiento x pallet)	0,12 UF/m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia

Dado el modelo propuesto por Bassan, aplicando los datos para ambas distribuciones, A y B, se escoge finalmente la distribución tipo A, principalmente, porque la forma de ubicación de las puertas de entrada y salida de la bodega interna, permiten el flujo de movimiento de ésta opción a diferencia de la opción B. Para ello se dispuso de criterios a tomar en cuenta a la hora de elección de distribución, mostrados en la Tabla 9.

Tabla 9: Comparación tipos de Distribución

Criterio	Distribución A	Distribución B
Restringe acceso puertas entrada y Salida	No	Si
Afectan pilares Centrales	No	Si
Permite Picking	Si	Si
Orden Visual	Si	Si
Respeto flujo de movimiento actual de la bodega	Si	No

Fuente: Elaboración propia

Además de otorgar una distribución definida en la bodega, se busca determinar el número de bahías y espacios de almacenamiento en cada una y promover la utilización del FIFO en los despachos, como política de almacenamiento. Con ésta nueva distribución se define qué:

✓ Los PT serán almacenados a piso, dado que la bodega no cuenta ni contará con rack, debido a las condiciones y dimensiones interna.

✓ Por un lado de la bahía entrarán los materiales producidos y por el otro lado saldrán, aplicándose esto, solo a la zona centro de la bodega, para ello se contará con grúas horquilla aperchadoras y almacenadoras, para el movimiento de los PT.

✓ No se contará con rodillo para el fácil movimiento de los pallets, puesto que así la empresa lo solicita.

Por tanto, realizando los cálculos con el modelo establecido, se obtienen los siguientes resultados para la nueva distribución tipo A, presentados en la Tabla 10:

Tabla 10: Resultados Modelo Bassan

Factor	Distribución A (Bassan)
<b>Zona Centro de Bodega(pallets)</b>	<b>780</b>
m (espacios )	20
n (bahías)	13
Pallets apilados verticalmente	3
<b>Zona Cliente Concha y Toro (pallets)</b>	<b>147</b>
<b>Zona límite (pallets)</b>	<b>80</b>
<b>Total pallets en bodega</b>	<b>1.007</b>

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados sugerido por la propuesta de distribución tipo A de Bassan (Y. Bassan, 1980), se permite establecer un orden para el PT en la bodega, tal como se muestra en la figura 3.3.

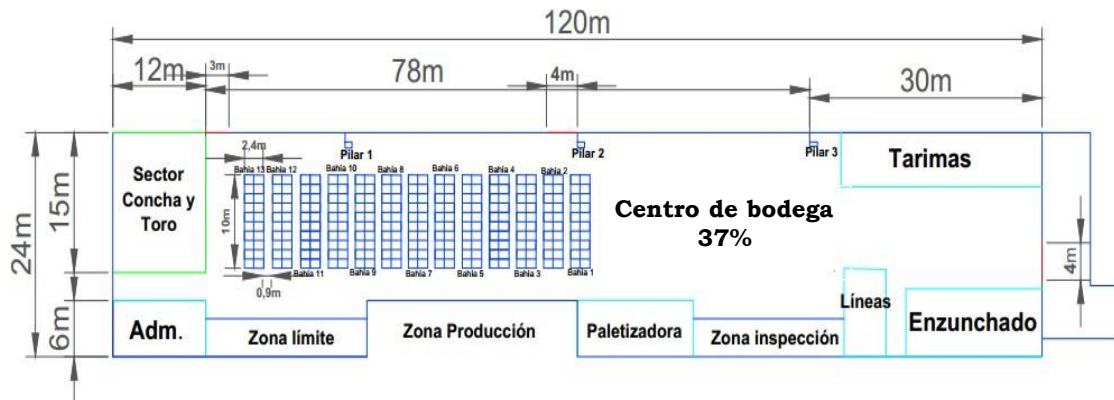


Figura 3. 3: Distribución bodega interna opción Bassan

Fuente: Elaboración propia

Debido a la existencia de un 37% de metros cuadrados en el sector centro de bodega sin utilizar, a continuación se presentan y analizan dos opciones de distribución con el fin de un mayor aprovechamiento del espacio, buscando un orden justificado (manteniendo la misma cantidad de puertas, tomando en cuenta los pilares y la altura de dos pallets al lado de la zona de producción) y manteniendo la misma distribución tipo A, sugerida por el modelo de Bassan (Y. Bassan, 1980).

### 3.1.5 Distribución Opción 1

Para un área de 1.404 m<sup>2</sup>, considerando un ancho de 3 pallet por cada bahía (3,6 m) y teniendo en cuenta que en la práctica hay 2 pilares de 1,1 m c/u que se interponen en el centro de la bodega, además del espacio entre cada bahía con 0,9 m de pasillo (“CTE”)<sup>3</sup> el cual debe permitir el tránsito peatonal para realizar inventario. La nueva distribución tendrá una cantidad de 17 bahías, con 16 pasillos a lo largo.

Cada bahía tendrá un ancho de tres pallets hacia el lado, 10 pallet a lo largo, y 3 pallets apilados en forma vertical. Éstas bahías se ubicarán de forma central, con dos pasillos a los costados de 4 metros cada uno para el tránsito de las grúas horquillas. (Ver figura 3.4)

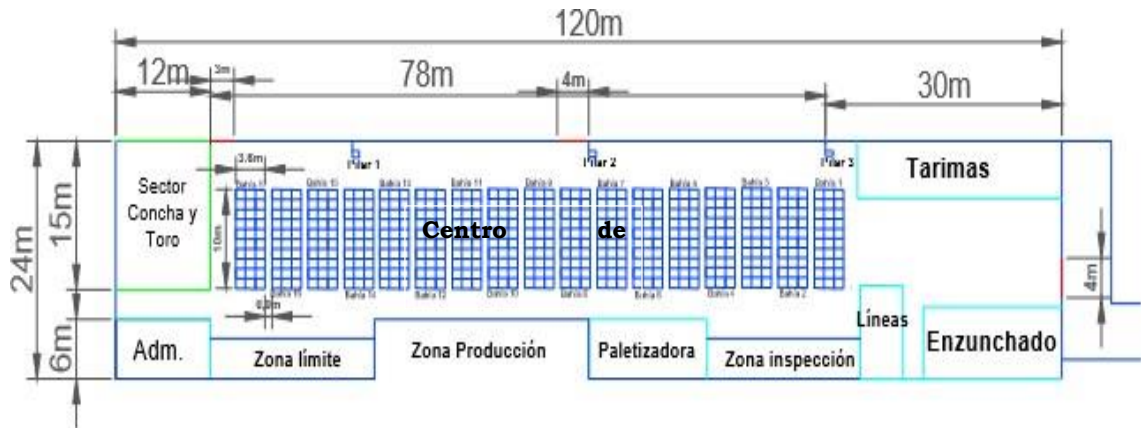


Figura 3. 4: Distribución opción 1 bodega interna  
Fuente: Elaboración propia

La cantidad de pallets que se encontrarán en el sector centro de bodega con la distribución opción 1, más las dos zonas existentes, se representa en la Tabla 11:

<sup>3</sup> “CTE”, Código Técnico de Edificación, Ancho mínimo pasillo.

Tabla 11: Resultados Distribución opción 1

<b>Sector Centro Bodega (pallets)</b>	<b>1.530</b>
Bahías de almacenamiento	17
Ancho bahías (m)	3,6
Pasillos entre cada bahía	16
Cantidad pallets apilados (h)	3
Espacios de almacenamiento en cada bahía (pallets)	90
<b>Sector cliente Concha y Toro (pallets)</b>	<b>147</b>
<b>Zona límite (pallets)</b>	<b>80</b>
<b>Total pallets</b>	<b>1.757</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6 Distribución Opción 2

Ésta distribución, es diseñada para que hayan dos pasillos que atraviesan el centro de bodega, destinados para la circulación de las grúas horquillas, generando bahías de almacenamiento más cortas: la primera fila cercana a las puertas de entrada y salida de la bodega, tiene un ancho de 3 pallets hacia el lado, 3 pallet a lo largo y 3 pallets apilados en forma vertical.

La segunda es de igual dimensión, exceptuando el largo que corresponde a 4 pallets y la tercera también igual a la primera fila, pero donde solo se apila 2 pallets de altura, debido a política interna de bodega por limitar con el pasillo del peatón y la zona de producción, como seguridad. (Figura 3.5)

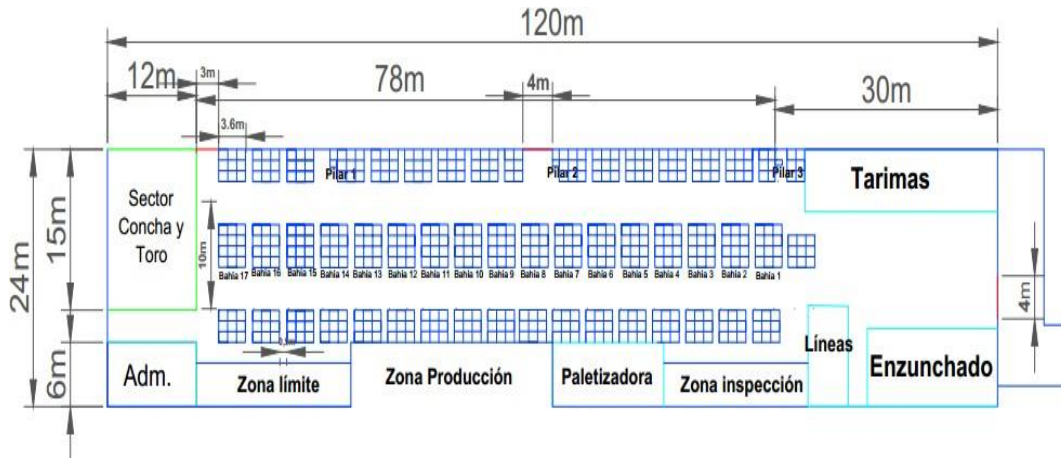


Figura 3. 5: Distribución opción 2 bodega interna  
Fuente: Elaboración propia

La cantidad de pallets que se encontrarán en el sector centro de bodega con la distribución opción 2, más las dos zonas existentes, se representa en la Tabla 12:

Tabla 12: Resultados Distribución opción 2




<b>Sector Centro Bodega (pallets)</b>	<b>1.377</b>
Bahías de almacenamiento	17
Ancho bahías(m)	2,4 y 3,6
Pasillos entre bahías	16
Cantidad pallets apilados (unidades)	2 y 3
Espacios de almacenamiento en cada bahía (pallet)	81
<b>Sector Cliente Concha y Toro (pallets)</b>	<b>147</b>
<b>Zona límite (pallets)</b>	<b>80</b>
<b>Total pallets</b>	<b>1.604</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.7 Flujo de movimiento

En la tabla 13 se clasifica según color, que tipo de trabajo realizará cada grúa horquilla. Para efecto de ambas opciones de distribución en bodega interna, se debe tener en cuenta que existen tres puertas una de entrada y dos de salida.

Tabla 13: Simbología flujo de movimiento grúa horquilla

	Grúas horquillas transportadoras y almacenadoras de PT en la bahía correspondiente, una vez que sale de la línea de producción.
	Grúas horquillas de carguío despachadoras del PT al camión.
	Grúa horquilla aperchadora, encargada de mover PT., dentro de la misma bodega interna o carpas dependiendo del inventario y días de stock.

Fuente: Elaboración propia

➤ Flujo de movimiento distribución Opción 1:

Se representa la distribución completa del rediseño de layout en bodega interna, de manera global para apreciar el flujo de movimiento, tipo U para las grúas horquillas transportadoras de PT, en L para las de carguío y en O para las aperchadoras. (Figura 3.6)

➤ Flujo de movimiento distribución Opción 2:

Se representa la distribución completa del rediseño de layout en bodega interna, de manera global para apreciar el flujo de movimiento, tipo O para los tres tipos de grúas tanto transportadora de PT, carguío y aperchadoras, debido a la distribución de las bahías. (Figura 3.7)

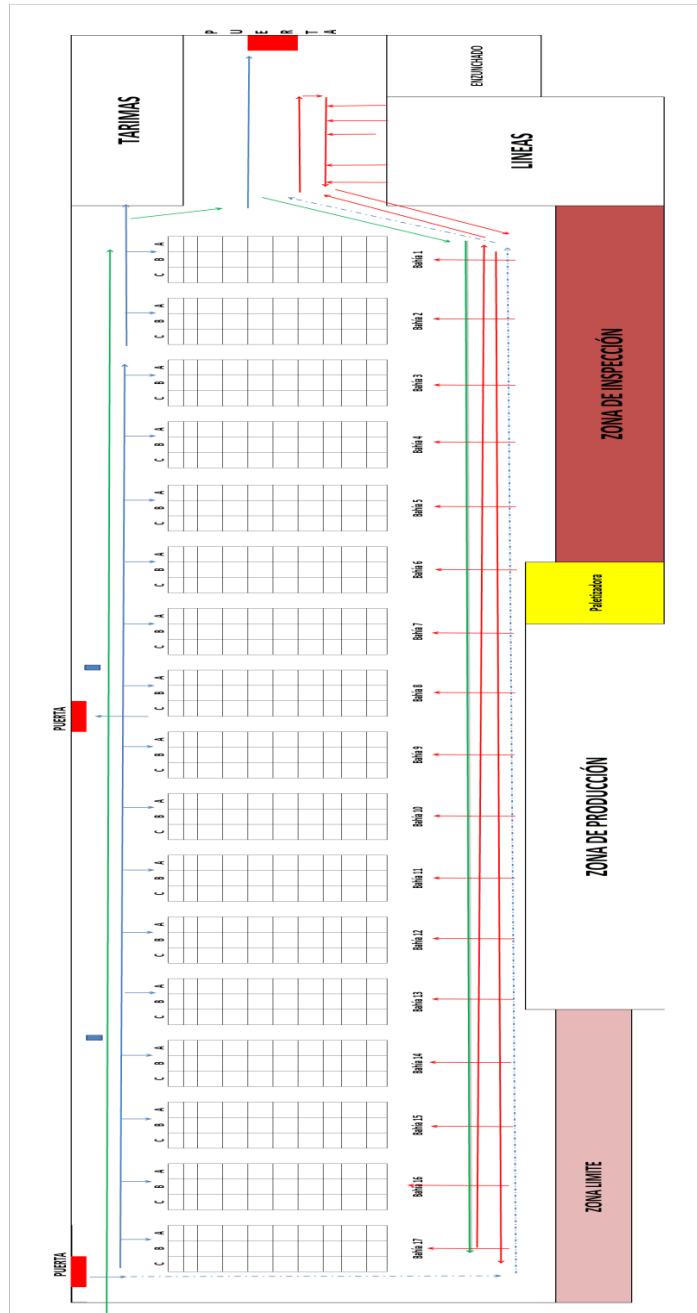


Figura 3. 6: Distribución panorámica opción 1  
Fuente: Elaboración propia

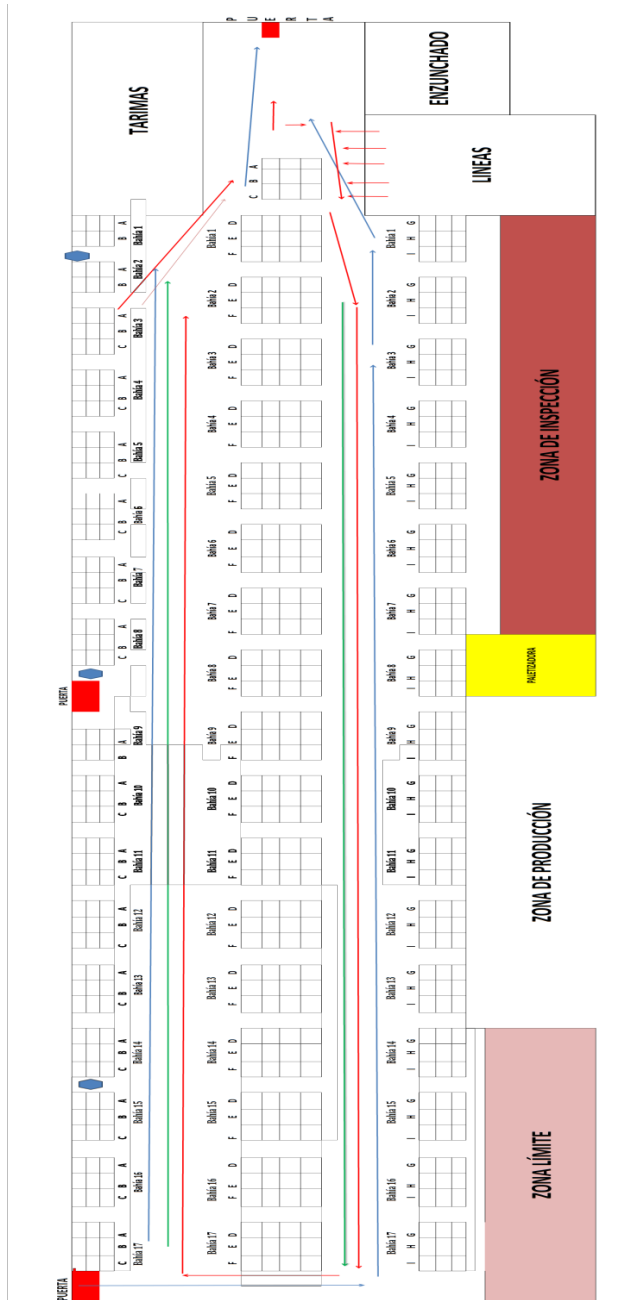


Figura 3. 7: Distribución panorámica opción 2  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.1.8 Redefinición de las zonas de bahías y lectura en WMS

Junto al rediseño de layout es necesario otorgar nombres a las zonas de almacenamiento, que faciliten la búsqueda de los pallets a los operarios. Esta acción trae consigo la modificación de las ubicaciones en el sistema WMS. A continuación se detalla la redefinición de las zonas para cada posible opción.

#### ➤ Distribución Opción 1

Con respecto a la lectura de las ubicaciones de los pallets, se hace de acuerdo al número de bahía en que se encuentre el PT, seguido por la columna de almacenaje, pudiendo ser ésta A/B/C.

En la figura 3.8, se muestra un ejemplo para efectos de lectura de ubicación **17-B**;

	<b>17-</b>	<b>B-</b>
	<b>Bahí</b>	<b>Columna</b>
<b>a</b>		

Figura 3. 8: Lectura de ubicación distribución opción 1  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.9, se muestra un extracto de la demarcación de las zonas de ubicación de bahías de almacenamiento, como ejemplo referente a la figura 3.8, la cual visualizarán los operarios, por medio de letreros que colgarán del techo, mostrando el número de bahía correspondiente y en el suelo se escribirán las letras según la columna que corresponda (A/B/C).

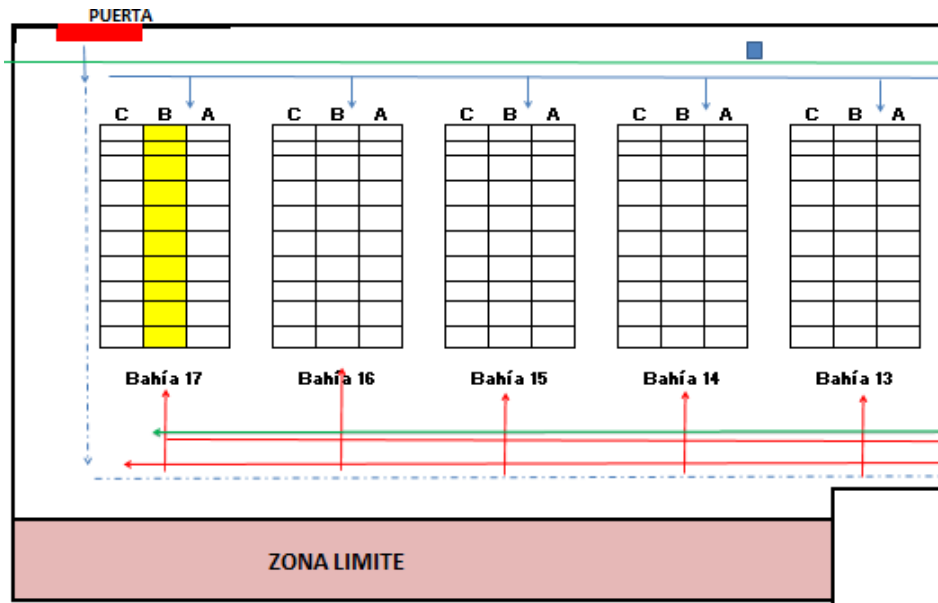


Figura 3. 9: Extracto demarcación distribución opción 1 por bahía  
Fuente: Elaboración propia

➤ Distribución de Opción 2

Con respecto a la lectura de las ubicaciones de los pallets, se hará de acuerdo al número de bahía en que se encuentre el PT, seguido por la columna pudiendo ser A/B/C/D/E/F/G/H/I.

En la figura 3.10, se muestra un ejemplo para efecto de lectura correspondiente a la ubicación **16-E**;

	<b>16-</b>	<b>E-</b>
<b>a</b>	<b>Bahí</b>	<b>Columna</b>

Figura 3. 10: Lectura de ubicación posible  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.11, se muestra un extracto de la demarcación de las bahías de almacenamiento, como ejemplo referente a la figura 3.10, la cual visualizarán los operarios, por medio de letreros que colgarán del techo, mostrando el número de bahía correspondiente y en el suelo se escribirán las letras referentes a cada columna (A/B/C/D/E/F/G/H/I).

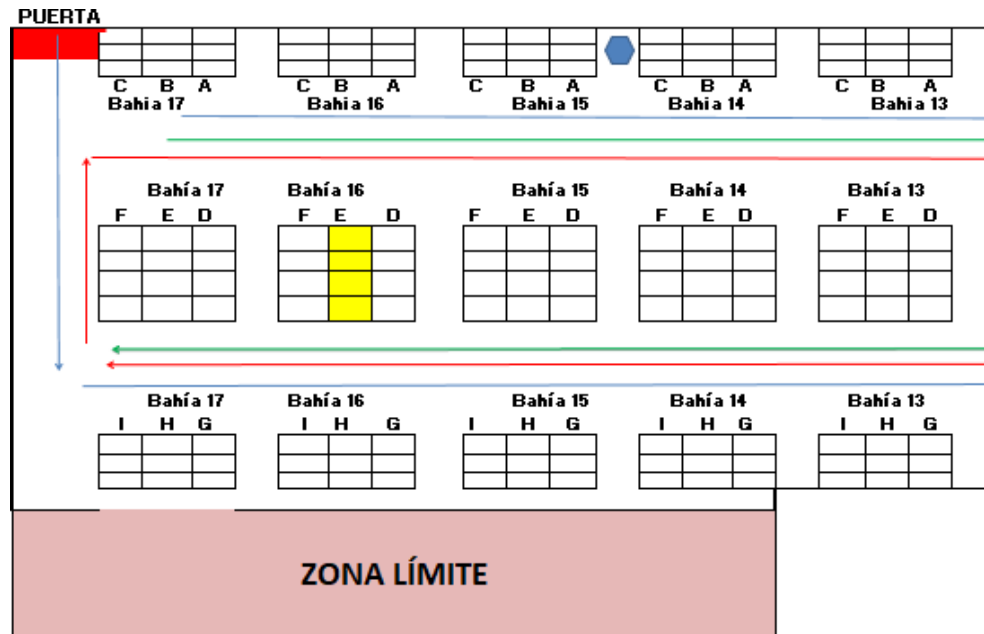


Figura 3. 11: Extracto demarcación distribución opción 2 por bahía  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.9 Comparación entre las opciones de distribución

Es importante mencionar que la planta Til Til también cuenta con carpas externas que son utilizadas para almacenar pallets de PT, a continuación se compara la totalidad de pallets que soporta la planta en la actualidad v/s distribución opción 1 y 2 (Tabla 14):

Tabla 14: Comparación distribución actual v/s distribución 1 y 2

<b>Total Capacidad en planta Til Til</b>				
		Situación Actual	Distribución de Opción 1	Distribución de Opción 2
Interior (pallets)	Bodega	1.531	1.757	1.604
Carpa 1 (pallets)		880	880	880
Carpa 2 (pallets)		234	234	234
Carpa 3 (pallets)		405	405	405
<b>Total bodega Til Til (pallets)</b>		<b>3.050</b>	<b>3.276</b>	<b>3.123</b>

Fuente: Elaboración propia

En conjunto al análisis realizado anteriormente, se establecen criterios cualitativos comparativos (Tabla 15), para tomar la decisión final, se realizará esta evaluación basándose en la aplicación de la metodología del proceso analítico jerárquico (AHP), como parte de un proceso de apoyo a la toma de decisiones, con el objetivo de mejorar la selección. El AHP utiliza una escala de prioridades basada en la preferencia de un elemento sobre otro (tabla 15), de este modo combina la multiplicidad de escalas correspondientes a los diferentes criterios, sintetiza los juicios emitidos y entrega un ranking u ordenamiento de las alternativas de acuerdo a los pesos obtenidos, según prioridad. De esta manera el Análisis Jerárquico de Procesos integra aspectos cualitativos y cuantitativos en un proceso único de decisión, en el que es posible incorporar simultáneamente valores personales y pensamiento lógico para convertir el proceso que ocurre naturalmente en nuestra mente en un proceso explícito, facilitando y promoviendo la toma de decisiones bajo escenarios multicriterios, promoviendo resultados más objetivos y confiables. (SAATY T. , 1997)

Tabla 15: Escala fundamental para comparaciones

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	Igual	Dos actividades contribuyen de igual forma al cumplimiento del objetivo
3	Moderada	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra
5	Fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
2,4,6,8	Para transar entre los Valores anteriores	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes
Recíprocos	Si la actividad <i>i</i> se le ha asignado uno de los números distintos de cero mencionados cuando se compara con la actividad <i>j</i> , entonces <i>j</i> tiene el valor recíproco cuando se la compara con <i>i</i> ( $a_{ij} = 1/a_{ji}$ )	Hipótesis del método

Fuente:(SAATY T. ,1997)

En base a lo anteriormente propuesto y teniendo clara la escala de Saaty (SAATY T. , 1997), se procede a brindar valores, respecto a criterios utilizados para comparar ambos escenarios propuestos y de este modo, tanto, cuantitativamente y cualitativamente se escoja la opción que presente el mayor puntaje obtenido (Tabla 16).

La escala y criterio para asignarle un valor corresponderá a:

- Alto: Aquel evento o suceso que se repite o tiene una importancia igual a 5, generando consecuencias netamente positivas en bodega.
- Medio: Aquella situación que tiene una importancia igual a 3, el cual puede generar consecuencias neutrales/ positivas en bodega.
- Bajo: Aquella situación o evento que tiene una importancia igual a 1, generando consecuencias negativas en bodega.

Tabla 16: Criterios cualitativos de comparación

<b>Criterios cualitativos</b>	<b>Distribución opción 1</b>	<b>Distribución opción 2</b>
Mantiene FIFO	5	5
Orden Visual	3	5
Inexistencia y/o incumplimiento de normas de almacenamiento y despacho	3	3
No tendrá pérdida y/o obsolescencia de pallets	3	3
Promueve instancias de riesgo de colisión entre grúas horquillas	1	3
Genera movimiento adecuados de pallets para picking	1	5
Mayor capacidad de almacenamiento interno	5	3
Genera menor deterioro del pallets	3	5
<b>Total puntaje</b>	<b>24</b>	<b>32</b>

Fuente: Elaboración propia

Si bien, la distribución opción 2, almacena menor cantidad de pallets, en comparación a la distribución opción 1, está última, al poseer pasillos solo a los costados de las bahías y al no contar con los rodillos transportadores, hace dificultosa la búsqueda o picking de pallets que se encuentren al medio de la percha, a diferencia de la distribución opción 2, la cual posee pasillos intermedios, agrupándose de menor cantidad de pallets, pero haciendo accesible la búsqueda visual o picking del pallets.

A partir de lo señalado anteriormente y dado los resultados mostrados en la Tabla 16, con respecto a las consecuencias de riesgo o significativas en bodega.

Se decide implementar la distribución opción 2, dada su menor puntuación. Ésta cuenta, en cada bahía de almacenamiento con 81 espacios de almacenamiento de PT, dando un total en el sector centro de bodega de 1.377 pallets y un total al interior de 1.604 pallets almacenados, ayudando a mantener así, un orden en bodega.

Cabe destacar que aumenta en un 3%, en comparación a la situación actual la cantidad de pallets almacenados al interior, garantizará el FIFO, serán perchas más cortas que aumentarán la exactitud de inventario, habrá un mayor acceso a la hora de identificar los pallets a despachar y un orden visual global de la bodega. Por último disminuirá la probabilidad de acumular polvo y el enganche de los pallets por posibles golpes de las grúas horquillas.

### 3.2 Gestión de bodega

Buscando la mejor manera de distribuir los productos dentro de la bodega, y teniendo en cuenta el rediseño de layout, para la distribución opción 2, fue necesario emplear la metodología ABC, con el fin de buscar la ubicación para los productos en base a la rotación de inventario que éstos tengan, clasificándolos y adjudicándoles los espacios de almacén necesarios. (PDCA, 2015),

Debido a la cantidad de PT que se manejan en inventario de 5.600 tipos, para 242 clientes, y al no contar con análisis previos de la forma de almacenar en bodega, se utilizó la información entregada por el departamento de Planificación acerca de la continuidad de los productos en bodega. Debido a esto la forma en que se clasificó los PT, fue en base a los días de stock en bodega, es decir, la permanencia que tenían los PT desde que ingresaban a bodega hasta cuando ocurría su despacho.

Se debe tener en cuenta que el área de planificación, funciona con sistema de fabricación Make to Order, por lo cual, los productos se fabrican una vez que se obtiene el recuento de pedidos desde el área comercial. Éste debe estar listo con una fecha “fin extrema”, es decir, por políticas internas la OF debe ser ingresada como PT a bodega, dos días previo a la fecha de despacho estipulada y acordada entre el cliente y área comercial.

A continuación, en la Tabla 17, se muestra el resumen de la clasificación que se dio a cada letra en base a su característica de estadía.

Tabla 17: Clasificación ABC de los PT en bodega

Color	Clasificación	Característica de estadía en bodega
	A	Menor o igual a 2 días
	B	Entre 3 a 4 días
	C	Mayor a 4 días

Fuente: Elaboración propia

Teniendo las clasificación ABC, se procedió a obtener la cantidad de espacios de almacenamientos diarios por cada tipo, para ello, fue necesario realizar un análisis de los ingreso a bodega v/s el despacho real del PT. El área de planificación generó un recuento de los PT, en base a la clasificación establecida con anterioridad, el análisis de información corresponde al periodo entre mayo del año 2016 a mayo del año 2017, obteniéndose lo siguiente (Tabla 18):

Tabla 18: Espacios de almacenamientos diarios por cada clasificación.

Color	Clasificación	Número de pallets diario	% que ocupa en espacio
	A	494	58%
	B	124	14%
	C	240	27%
	<b>Total</b>	<b>858</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta, tanto la clasificación ABC y el recuento de los espacios de almacenamientos diarios, respecto al análisis realizado, se muestra a continuación en la figura 3.12, la clasificación de bahía en base a la cantidad de espacios diarios para la distribución opción 2 escogida. Es claro notar que los productos A, son los principales, a ubicarse cerca a las puertas de salida/despacho, facilitando el picking a la hora de ser solicitados. Los productos B y C en cambio son ubicados más al centro de la bodega interna, por ser productos que tienen una permanencia mayor, sin embargo, es necesaria la ayuda y control de las grúas aperchadoras, donde su función es ubicar los pallets dentro de la bahía correspondiente, así, se controlará y dará uso al método FIFO. Se asignará además espacios en blanco, los que quedarán a libre disposición para hacer uso respecto al almacenamiento de los PT. Además el Sector Concha y Toro, Zona Limite y Zona de Inspección, tienen un espacio designado en donde se les dará el uso según corresponda, es por esto que el espacio de "Zona de Inspección" servirá para los pallets devueltos, particiones, pallets bloqueados o con orden de desguace recientemente, con el fin de que se sean movidos de las bahías donde se encuentran hasta que se decidida su futuro.



Figura 3. 12: Clasificación ABC, para distribución opción 2  
Fuente: Elaboración propia

## **Capítulo IV: Mejoras continuas a corto plazo para la bodega**

A continuación se exponen las propuestas de mejoras que podrían realizarse en la bodega interna de la empresa Envases Impresos, con el fin de generar un proceso de almacenamiento y despacho más oportuno:

### 4.1 Espacio libre de utilización en bodega

#### 4.1.1 Zona de almacenamiento de tarima dentro de la bodega interna:

Existe un sector fuera de las dependencias de bodega, donde la empresa almacena diariamente los pallets comprados o reparados para su posterior uso. De este lugar extraen periódicamente las grúas horquillas pallets, para ser almacenados en un sector determinado dentro de la bodega interna.

Esta zona se ubica frente a las líneas de salida de producción, es un espacio de 200m<sup>2</sup> en total, de los cuales solo se utilizan 140 m<sup>2</sup> para el acopio de tarimas de pallets vacíos (Figura 4.1). Se dejan almacenados frente a la línea de producción, como zona estratégica dado que luego es el operario de grúa horquilla quien debe transportar la tarima correspondiente hasta la misma línea para unirlo al bulto, es decir, al PT.

De lo anteriormente descrito y teniendo en cuenta que queda un espacio disponible de 60 m<sup>2</sup> sin almacenar, junto al bajo control posee Logística S.A en el sector para su posterior uso, se propone disminuir el espacio de tarimas, aumentando así la capacidad de almacenamiento de PT, dado que la empresa cuenta con un espacio designado a almacenar toda la MP en tarimas.

Considerando la producción diaria de 893 pallets de PT, éstas son las tarimas en promedio que deberían encontrarse almacenadas dentro de la bodega diariamente, lo que significaría una disminución en un 64% de los m<sup>2</sup> utilizados actualmente, reduciéndose así, solo a 50m<sup>2</sup> de uso, para ello tendrían que apilarse estas tarimas en ocho filas de seis a lo largo, con 20 tarimas apiladas verticalmente.

Se recomienda que sea responsabilidad del jefe de turno de bodega, quien controle la zona de tarimas en cuanto al stock de inventario diario, el cual deberá hacer un chequeo al inicio de su turno, respecto a la lista de producción que tocará (recordar que se cuenta con dos jefes de turno en logística), con previa notificación del área de planificación, indicando la cantidad de pallets que sean necesarios para el día y a la vez con éste se encarga de mantener al final de su turno el stock necesario a la hora de entregarlo al siguiente turno.



Figura 4. 1: Zona de tarimas en la actualidad  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.2 Zona de Ex Andén

La zona de ex andén cuenta con 108 m<sup>2</sup> disponibles, en la actualidad se utiliza para almacenar PT, saldos, y es posible encontrar productos obsoletos (Figura 4.2).

Se propone seguir utilizando este espacio, pero para almacenar productos bloqueados, con orden de picadillo o particiones. De esta forma se establece una zona de ubicación para estos tipos de PT y se les da una asignación, permitiendo la rápida búsqueda del producto por parte del operario, debido a zonas previamente establecidas.

Sin embargo en el caso que se continúe utilizando como una zona de almacenamiento, será necesario que se invierta en el techo de esta estructura, para que sea el adecuado en cubrir y proteger el PT. Dado que el techo actual no cuenta con láminas de zinc recubiertas, para que de este modo no se formen las goteras en las mañanas por la condensación del agua, lo cual genera que los pallets se mojen trayendo posibles N/C una vez que se despachan.



Figura 4. 2: Zona de Ex Anden  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.2 Identificación de PT obsoletos en bodega interna y carpas

Al realizar el inventario en bodega, se encuentran con stock de seguridad y PT obsoletos los cuales tienen tres opciones; bloqueados, con orden de picadillo o ya con la aprobación de desguace, pero a la espera que suceda, éste último, no aparece en sistema contabilizado en bodega, dado que se le da la baja por completo. De estos tres tipos de obsolescencias posibles, no se lleva un control exhaustivo de seguimiento desde que se genera la orden hasta que el producto es retirado, produciéndose la acumulación de productos obsoletos ya sea en la bodega interna o carpas, disminuyendo así la capacidad de almacenamiento.

Dado que no es posible distinguir entre los tipos de PT (desguace, stock de seguridad, bloqueados), al estar mezclados en la actualidad, se les hace difícil a los operarios visualizar los pallets para su posterior despacho.

Por tanto, se propone la demarcación por medio de stickers o huinchas de color dependiendo del PT obsoleto en bodega y/o carpas; ya sea bloqueado, stock de seguridad o a la espera del desguace, con la finalidad de facilitar visualmente la búsqueda y discriminación por parte del operario de los tipos de pallets, además de permitir a la nueva distribución facilidad de emplear el FIFO, estableciéndose así, un orden y control visual.

A continuación, en la tabla 19 se presenta de forma estructurada la acción correctiva a implementar.

Tabla 19: Acción Correctiva

Problema	Causas	Alternativa de Solución	Herramienta de Solución
<b>Almacenamiento de productos obsoletos en bodega interna y/o carpas.</b>	No hay distinción en bodega de los PT para despachar, bloqueados y/o con orden de desguace.	1-Marcas los pallets con huincha de color dependiendo de su obsolescencia:  <b><u>Bloqueados:</u></b> <b>Amarillo</b> <b><u>Desguace:</u></b> <b>Rojo</b> <b><u>Stock de seguridad:</u></b> <b>Verde</b>  2-Implementar control de inventario trimestral.	1-Huinchas de embalaje o stickers de color correspondientes al tipo de pallets.  2-Asignación y seguimiento de responsabilidades

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3 Capacitación para nueva distribución en bodega interna

Al implementar la nueva distribución en la bodega interna, deberá traer consigo las capacitaciones continuas, tanto a trabajadores y operarios responsables del movimiento y almacenamiento del PT en bodega.

Para ello las capacitaciones deberán abordar por lo menos los siguientes temas (Tabla 20).

Tabla 20: Capacitaciones

<b>Capacitación</b>	<b>Temas a tratar</b>
Visualización del nuevo layout bodega interna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentar y diferenciar la nueva distribución escogida v/s la distribución actual.</li> <li>- Características principales, ventajas y desventajas.</li> </ul>
Identificación de PT dentro de bodega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación y distinción visual de los productos que se encuentren en bodega.</li> <li>- Seguimiento a la permanencia del producto en bodega.</li> <li>- Control PT almacenado en las zonas previamente establecidas.</li> </ul>
Flujo de movimiento y zonas de riesgo dentro de la bodega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo de movimiento, tanto para el almacenamiento del producto, aperchamiento y despacho.</li> <li>- Posibles puntos de riesgos de colisión, a los que se pueden ver expuestos.</li> </ul>
Identificación de demarcación de bahías de almacenamiento, ubicaciones y clasificación del PT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bahías de almacenamiento.</li> <li>- Ubicaciones dentro de la bahía, en base al sistema WMS.</li> <li>- Clasificación de los productos en A, B, C en base a los días que permanecerán en bodega.</li> </ul>
Control periódico de la distribución e incentivo de buenas prácticas por parte de los operarios de grúa horquilla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y Control de la distribución del PT en bodega, estableciendo la clasificación de A, B, C según los productos que se encuentren en la temporada.</li> <li>- En terreno se deberá comprobar visualmente que los productos se muevan y sean ubicados según corresponda.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que estas capacitaciones son responsabilidad de EIRA y LOGÍSTICA S.A. a nivel interno, no se puede estimar costos asociados, dado que las capacitaciones serán realizadas por los mismos prevencionistas de riesgos de ambas empresas y jefe de Logística de EIRA.

Se deberá por medio de una carta Gantt establecer las fechas de capacitaciones desde que se comience a implementar la nueva distribución en bodega, además de evaluarse periódicamente el trabajo realizado por los operarios v/s las capacitaciones entregadas, con el fin de establecer puntos débiles o críticos para reforzar.

#### 4.4 Iluminación Bodega

Dado el informe técnico que verifica las condiciones existentes de luminaria al interior de la bodega, realizado por IST. Se constató que en algunos puestos de trabajo y pasillos no se cumplen con los niveles de iluminación establecidos en el art. 103 del D.S.594/99 del MINSAL.

A continuación, en la Tabla 21, se aprecian los lugares de la bodega que no cumplen con la normativa chilena:

Tabla 21: Resultados evaluación de iluminación efectuado por IST

<b>Lugar de Medición</b>	<b>Nivel de Iluminación (Lux)</b>	<b>Valor Mínimo Establecido en D.S. 594 (Lux)</b>	<b>Cumple con D.S 594 Si/NO</b>
<b>Control de entrada</b>	26	300	No
<b>Líneas</b>	230	300	No
<b>Enzunchado</b>	130	300	No
<b>Pasillo central anden</b>	60	150	No
<b>Pasillo final anden</b>	100	150	No
<b>Carpa 1</b>	8	150	No
<b>Carpa 2</b>	5	150	No
<b>Zona de carga 1</b>	95	150	No
<b>Zona de carga 2</b>	89	150	No

Fuente: Elaboración propia

El acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo, tiene por objeto favorecer la percepción visual con el fin de asegurar la correcta ejecución de las tareas, seguridad y bienestar de quienes las realizan. Una iluminación deficiente puede propiciar errores y accidentes, así como también la aparición de trastornos visuales, cansancio, entre otros problemas.

Se recomienda a la empresa, evaluar alternativas de renovación de luminarias con lámparas led, dado que el flujo luminoso de las lámparas fluorescentes tiene una curva descendente cumplida su vida útil.

La implementación de estas lámparas, deberá traer consigo la revisión de la instalación eléctrica actual, para que todos los centros estén operativos y en buenas condiciones.

➤ Centro Bodega

Para esta área, se presenta 2 alternativas. Con lámparas High Bay LED de 150W y 90° y lámparas High Bay LED de 100W y 90°. En la primera alternativa se alcanza promedios de iluminación por sobre los 300 Lux y en la segunda alternativa se alcanza promedios de iluminación por sobre los 150 Lux.

Ambas alternativas cumplen con la normativa vigente, sin embargo, la segunda está muy al límite de la Norma.

➤ Carpas

Dado que estas carpas son estructuras provisorias y su forma de almacenamiento es variable, se propone instalar en la parte más alta de las cerchas de las carpas, lámparas High Bay LED de 150W. En la Carpa- 2 se sugiere la instalación de 2 lámparas sobre cada uno de los 3 accesos.

En Tabla 22 y 23 se presentan los presupuestos de las cotizaciones realizadas, con dos tipos de alternativas:

Tabla 22: Presupuesto Alternativa 1

<b><u>Lámparas de 150 W Bodega interna y 100 W carpas</u></b>	
<b>• Centro Bodega</b>	
54 lámparas High Bay LED 150W	
<b>• Carpas</b>	
Carpa 1 : 3 lámparas High Bay LED 100W	
Carpa 2: 6 lámparas High Bay LED 100W	
Carpa 3: 4 lámparas High Bay LED 100W	
<b>Total: 67 lámparas</b>	<b>\$9.282.512</b>
<b>Promedios de iluminación por sobre los 150 LUX</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Presupuesto Alternativa 2

<b><u>Lámparas de 150 W Bodega interna y carpas</u></b>	
<b>• Centro Bodega</b>	
54 lámparas High Bay LED 150W	
<b>• Carpas</b>	
Carpa 1 : 3 lámparas High Bay LED 150W	
Carpa 2: 6 lámparas High Bay LED 150W	
Carpa 3: 4 lámparas High Bay LED 150W	
<b>Total: 67 lámparas</b>	<b>\$10.484.495</b>
<b>Promedios de iluminación por sobre los 300 LUX</b>	

Fuente: Elaboración propia

Además, se propone a la empresa realizar mejoras en la bodega, que permitan un eficiente trabajo en su interior. Mejoras tales como:

- Mejorar la pintura de la instalación, por una más clara y de esa manera proyecte más luz.
- Instalar nuevas luminarias dentro de la bodega para mejorar los niveles de iluminación deficientes.
- La luminosidad de la bodega interna se está viendo afectadas por las vigas a la vista que hoy existen, las que se encuentran sucias dejando muy poco pasar la luz del sol. Se recomienda cambiarlas las planchas, de tal forma de ahorrar y potenciar la luz natural.
- Controlar el natural deterioro de los niveles de iluminación debido a la acumulación de polvo, se recomienda establecer un programa de mantención de luminarias cada 3 meses orientado a la limpieza e inspección de focos.

#### 4.5 Unificación Pallets

De acuerdo al análisis de las características de los pallets que se encuentran en bodega. Existen hasta hoy 5 pallets con las mismas dimensiones de 100x120 cm, éstos son RA7, RA14, RA32, RA33, RA48.

Los pallets RA7 y RA14, son pallet que por acuerdos y gustos del propio cliente, por su resistencia, color o proveedor no pueden ser unificados. El RA33 es utilizado para trasportado con una traspaleta, por lo que su estructura de base es distinta sin tampoco poder ser unificado.

Sin embargo, los tipos RA 32 y 48, solo se diferencian en la resistencia y calidad. Presentando el RA48 mayor resistencia.

De acuerdo al análisis histórico realizado, junto al departamento de Abastecimiento, la compra de los pallets RA 32 y 48 durante el año 2016 hasta marzo 2017 ascendió a un monto total de \$150 millones.

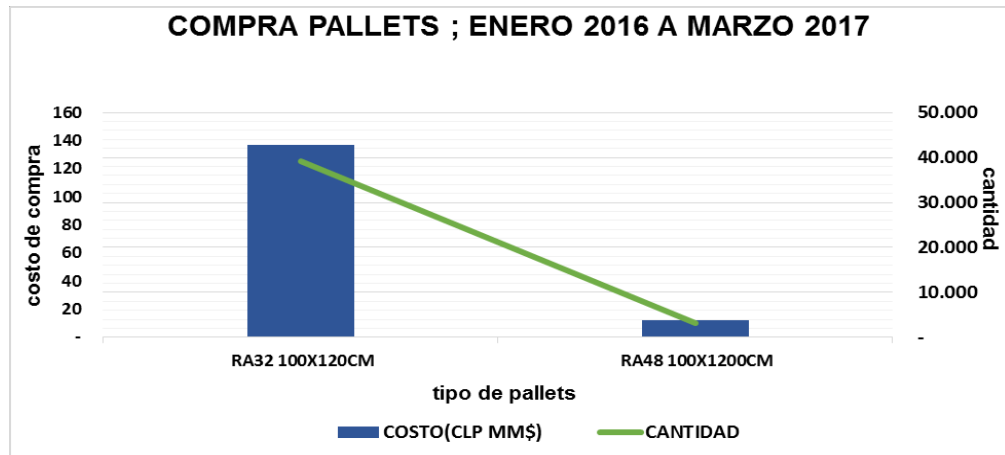


Figura 4. 3: Compra pallets 2016-2017

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.3, es posible apreciar que los montos de compra del pallets RA48 son menores a los RA32, debido a la baja cantidad de clientes que solicitan éste tipo de pallet.

Por lo tanto, debido a las características técnicas que posee en el RA 48 y a la diferencia de \$200 pesos que existe en el costo unitario de estos. Se propone la unificación del pallet RA32 a RA48, lo que supondría un aumento del costo de compra de éstos pallets de un 5%. Sin embargo, es claro notar que la cantidad de pallets RA48 a comprar aumentaría y de esta forma sería posible llegar a alguna negociación con los proveedores en el costo unitario de éste.

Esta propuesta, tendría un impacto indirecto en los costos del presupuesto de la empresa, pero además sería beneficioso al entregar al cliente un pallet con mayor resistencia que permita disminuir las N/C existentes.

#### 4.6 Software de ruteo

Se propone cotizar un software de ruteo, que permita programar estratégicamente sus rutas de despacho, teniendo en cuenta las restricciones de carga, volumen, tiempo, distancia a recorrer, al simular las mejores opciones de distribución, dado que hoy en día, los encargados de despachos de LOGÍSTICA S.A. no cuenta con éste tipo de sistema, por lo que, no son precisadas ni planificadas con anticipación las ordenes de despacho.

## Capítulo V: Proyección y recomendaciones del almacenamiento del PT para la toma de decisión.

### 5.1 Proyecciones capacidad de almacenamiento necesaria en la planta

La permanencia de stock de PT en bodega corresponde a 5,0 días y teniendo en cuenta que el sistema de producción y planificación de la empresa se basa en Make to Order o fabricación por pedido, el cual no se cumple exitosamente, se propone disminuir los días de permanencia del PT en bodega.

Para esto es necesario considerar, tanto el stock de seguridad promedio que la empresa debe mantener a sus clientes, como aquel peak histórico de stock, con el fin de saber el espacio máximo con el que debería contar la empresa en temporadas altas.

A continuación en la tabla 24., en base al histórico desde octubre del año 2016 a Junio del año 2017, se muestra el cálculo hecho para estimar el peak del stock:

Tabla 24: Estimación Peak stock de seguridad para proyección

<b>Estimación del peak en base al año 2016</b>	
Muestra de datos (Días)	232
Promedio anual stock (pallets)	1.275
Promedio de los 36 puntos más altos del año (pallets)	1.635
<b>% diferencia espacio</b>	<b>22%</b>

Fuente: Elaboración propia

Las proyecciones, mostradas a continuación fueron realizadas por el área comercial de la empresa (tablas 25, 26 y 27), se pueden apreciar a un horizonte de 5 años, con un crecimiento anual del 4%, respecto a los impactos en almacenaje<sup>4</sup>, en base a la permanencia de 5, 4 o 3 días el stock en bodega.

---

<sup>4</sup> Información otorgada por el área comercial de EIRA

Tabla 25: Total stock pallets mensual para 5 días de stock en bodega

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>5 días de stock</b>	4.000	4.220	4.440	4.660	4.860	4.990
+ factor peak 22% espacio	4.880	5.150	5.420	5.680	5.920	6.090
Stock seguridad 4%/año	2.100	2.180	2.270	2.360	2.460	2.560
<b>Total stock pallets mensual</b>	<b>6.980</b>	<b>7.330</b>	<b>7.690</b>	<b>8.040</b>	<b>8.380</b>	<b>8.650</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26: Total stock pallets mensual para 4 días de stock en bodega

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>4 días de stock</b>	3.200	3.380	3.550	3.730	3.880	3.990
+ factor peak 22% espacio	3.910	4.120	4.330	4.550	4.740	4.870
Stock seguridad 4%/año	2.100	2.180	2.270	2.360	2.460	2.560
<b>Total stock pallets mensual</b>	<b>6.010</b>	<b>6.300</b>	<b>6.600</b>	<b>6.910</b>	<b>7.200</b>	<b>7.430</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Total stock pallets mensual para 3 días de stock en bodega

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>3 días de stock</b>	2.400	2.530	2.670	2.800	2.910	2.990
+ factor peak 22% espacio	2.930	3.090	3.250	3.410	3.550	3.650
Stock seguridad 4%/año	2.100	2.190	2.270	2.360	2.460	2.560
<b>Total stock pallets mensual</b>	<b>5.030</b>	<b>5.280</b>	<b>5.520</b>	<b>5.770</b>	<b>6.010</b>	<b>6.210</b>

Fuente: Elaboración propia

En resumen, la decisión de optar por la nueva distribución opción 2, se vería condicionada por los días de stock en bodega del PT y la capacidad externa de almacenaje que se posea. De acuerdo al crecimiento que podría tener la producción de la empresa durante los próximos años, se refleja claramente que supera la capacidad de almacenaje de la planta en la actualidad (3.050 pallets).

En la tabla 28, se representan los pallets que no podrían ser almacenados en la planta, en base a los días de stock de permanencia del PT en bodega, sea con 5, 4 o 3 días respectivamente, en conjunto a los m<sup>2</sup> faltantes, representado tanto para el escenario 1 (situación actual) como para el escenario 2 (sin carpas y BSF) hasta el año 2022.

✓ Escenario 1: Muestra la totalidad de pallets a guardar en la planta Til Til, entre el arriendo de carpas realizado en la actualidad más lo de bodega interna.

✓ Escenario 2: Muestra la totalidad de pallets a guardar en planta Til Til, solo con la bodega interna que se cuenta, sin arriendo de carpas ni BSF.

Tabla 28: Proyección pallets sin almacén al año 2022

Pallets sin almacén							
Días de stock	Escenario	Años					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
5	1	3.860	4.210	4.570	4.920	5.260	5.520
	2	5.380	5.730	6.090	6.440	6.780	7.030
4	1	2.880	3.180	3.480	3.790	4.070	4.300
	2	4.400	4.700	5.000	5.300	5.590	5.820
3	1	1.900	2.150	2.400	2.650	2.890	3.090
	2	3.430	3.670	3.920	4.170	4.410	4.600

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Proyección m<sup>2</sup> faltantes al año 2022

		Metros cuadrados faltantes					
Días de stock	Escenario	Años					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
5	1	4.230	4.620	5.000	5.320	5.760	6.040
	2	5.430	5.790	6.150	6.510	6.840	7.100
4	1	3.160	3.490	3.810	4.150	4.460	4.710
	2	4.450	4.750	5.050	5.360	5.650	5.880
3	1	2.090	2.360	2.630	2.900	3.160	3.380
	2	3.460	3.710	3.960	4.210	4.450	4.650

Fuente: Elaboración propia

Teniendo clara la proyección de los m<sup>2</sup> adicionales (Tabla 29), en base a la situación actual con 5 días de stock. A continuación se recomiendan propuestas que puedan suplir la necesidad futura de EIRA, como a la vez un análisis de posibles nuevos proveedores.

### 5.2 Recomendaciones para capacidad de almacenamiento faltante

El principal foco del departamento de logística para la empresa EIRA, es disminuir los costos en los que incurre por traslados de PT y arriendo de bodega. Dada la disposición libre para edificar de 40.000 m<sup>2</sup> en el terreno de la planta Til Til y teniendo en cuenta la cantidad a almacenarse en la bodega interna, en base a la distribución Opción 2, se propone la construcción de bodegas dentro de planta y ampliación de la carpa 2 con el fin de aumentar la capacidad de almacenamiento dentro de la misma empresa disminuyendo así los costos asociados a largo plazo.

Propuesta y evaluación de posibles bodegas a construir en planta Til Til

- Bodegas 60x18 m y 85x25m

Para cualquiera de la dos, su arquitectura se constituiría de una base de muralla, como muro de soporte de 1,20 m de altura de hormigón, para luego continuar con planchas de zinc llegando a una altura total de 7 m (contando el techo), el techo debe tener láminas de zinc especiales con aislante, para que no se genere la condensación del agua en las mañanas, respecto al suelo, éste debe ser de hormigón, por lo tanto para la bodega 60x 18 m se deberá escavar con una profundidad de al menos 1,30 m por radier<sup>5</sup>, debido a que se encuentra en una zona agrícola de greda.

Las instalaciones de luminarias serían factibles de extender, dado que muy cerca se encuentra la planta de producción con la cual se puede generar esta extensión trifásica.

- Ampliación carpa 2 a 30 m x 25 m

Al observar el lugar donde se encuentra la carpa 2 que almacena PT en planta, es posible visualizar que hay m<sup>2</sup> que hoy en día son utilizados para almacenar, fuera de la carpa, por lo tanto se propone ampliar la carpa de 600 m<sup>2</sup> a 750 m<sup>2</sup>, aumentando en un 25% su capacidad de almacenaje.

En la tabla 30, se representa la cantidad de pallets que se podrá almacenar en la planta al escoger alguna de las alternativas planteadas.

Tabla 30: Resumen cantidad de pallets que podrían almacenarse en la Planta Til Til.

	<b>Metros cuadrados</b>	<b>Capacidad pallets</b>
<b>Bodega 60x18 m</b>	1080	1.068
<b>Bodega 85x25 m</b>	2125	2.102
<b>Ampliación carpa 3</b>	750	742
<b>TOTAL</b>	<b>3.955</b>	<b>3.912</b>

Fuente: Elaboración propia

---

<sup>5</sup> Fuente: Luis Lagos Proyectista de EIRA y diferentes constructora MONTAJES FERNADEZ LTDA

En la figura 5.1, se puede apreciar las zonas de espacio disponible en la planta Til Til, para construir o ampliar, visto en la Tabla 29.



Figura 5. 1: Ubicación construcción bodegas y ampliación carpa 2.  
Fuente: Google maps

Para ello, se debe tener en cuenta, algunos puntos a analizar para realizar cualquier tipo de proyecto en construcción:

- a) Estudio Mecánico de suelo, donde se emplazaría la construcción, por medio de; topografía, nivelación de suelos, limpieza para inicio de obra.
- b) Arquitectura (planos, mediciones).
- c) Ingeniería (iluminaria, tipo de material).
- d) Sanitario (red húmeda): Determinar instalaciones sanitarias acorde a las necesidades.

Y a la vez consideraciones, tales como:

- a) Declaración de impacto ambiental (DIA) y/o la carta de pertinencia, dado que es necesario informar de la construcción de la bodega al ministerio de medio ambiente y que éste apruebe el proyecto a realizar. Resolución: 3 a 4 meses.
- b) Solicitar permiso a la municipalidad de Til Til para edificación, Resolución: 1 mes

c) Realizar estudio de suelo (acotación que realizo Luis Lagos, con cargo de proyectista de EIRA), dado que el lugar para la bodega 1, no está tratado, siendo en su mayoría greda (información que se posee desde antes).

d) La profundidad de relleno de suelo al menos tendrá que ser de 1.30 m a 2 m, en base a lo comentado por constructora MONTAJE FERNANDEZ LTDA, quienes ya han realizado ampliaciones en la planta y por tanto conocen el tipo de suelo.

#### Evaluación de costos de las bodegas propuestas

Identificado las características estándares para construcción de las bodegas, se generaron diversos presupuestos estimativos. (Tabla 31)

- ✓ Estructura metálica, revestida con planchas de zinc.
- ✓ Techo especial, dado que debe tener aislante.
- ✓ Suelo de hormigón.
- ✓ Muralla de hormigón de 1,20 m de altura como base.
- ✓ 3 portones de 4 m de ancho c/u.
- ✓ Altura de 7 m para almacenamiento del PT a piso.
- ✓ Iluminación trifásica.

Tabla 31: Presupuesto total de costos para construcción de las bodegas

CONSTRUCTORAS	Bodega 60x 18 m (MM\$)	Bodega 85x25 m (MM\$)	Total (MM\$)
Estructuras Metálicas	\$ 70	\$ 140	<b>\$ 210</b>
KL	\$ 160	\$ 320	<b>\$ 480</b>
Consultora DMC	\$ 190	\$ 370	<b>\$ 560</b>
EMPREMET	\$ 220	\$ 420	<b>\$ 640</b>
INGECAR	\$ 310	\$ 620	<b>\$ 930</b>
ENERNOVA	\$ 350	\$ 680	<b>\$ 1.030</b>

Fuente: Elaboración propia

También es posible valorizar el arriendo de la carpa 2, con la expansión propuesta, de acuerdo a las dimensiones requeridas, en base al costo por  $m^2$  que tiene en la actualidad. Este costo al año ascendería a los MM\$ 35. (Tabla 32)

Tabla 32: Costo de arriendo nueva carpa

	MM\$ / mensual	MM\$ / anual
Arriendo Carpa (30 m x25 m)	<b>\$ 2,92</b>	<b>\$ 35</b>

Fuente: Elaboración propia

Es necesario tener en cuenta que para un presupuesto concreto se debe realizar las consideraciones del estudio de suelo y arquitectura para un llamado a licitación formalmente.

### 5.3 Nuevas opciones de proveedores para arriendo de bodega externa

Para satisfacer el almacenamiento de los pallet sin almacén, en base a la situación actual y teniendo en cuenta la distribución escogida: Opción 2, se considera nuevas opciones de arriendo de bodega, con respecto a las proyecciones realizadas. Esto con el fin de eliminar los gastos incurridos en fletes y movilización. Por tanto se propone el arriendo de una bodega más cercana, con la capacidad necesaria para satisfacer el almacenamiento y despacho de los PT de la empresa.

La empresa sostiene contrato con BSF, ubicada en la comuna de Lo Espejo en la ciudad de Santiago, ésta se encuentra a una distancia de 54 km de la planta y dispone de 3.200 m<sup>2</sup>.

La comparación a la hora de decidir lo más conveniente para la empresa EIRA, se basa en la distancia en kilómetros que deben recorrer los camiones prestadores de servicio, entre planta Til Til y bodega externa, con el fin de disminuir los gastos que se incurren en transporte y a la vez los tiempos de entrega.

A continuación en la Tabla 33, se compara el arriendo actual de BSF v/s otras bodegas externas, basándose en la distancia, precio por m<sup>2</sup> y gastos comunes asociados.

Tabla 33: Arriendo bodegas externas

<b>Bodega</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Precio neto (UF/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Gastos comunes</b>
BSF (Lo espejo)	54	0,12	No posee
DANCO (Lampa)	35	0.115	9% del total de la renta
CBP (Pudahuel)	45	0,12	No posee
MULTIESPACIOS (Lampa)	22	0.14	12UF/1000 m <sup>2</sup>
Storage S.A (Quinta Normal)	36	0.15	10% del total de la renta

Fuente: Elaboración propia

Es claro notar que unas de las potenciales bodegas que podrían prestar servicio a Envases Impresos, serían MULTIESPACIO o STORAGE S.A, dada la proximidad a la que se encuentran de la planta, mientras que su valor variaría dependiendo los metros cuadrados que se utilicen.

#### 5.4 Alternativa de arriendo de bodega externa, para la disminución de costos

Se propone a la empresa optar por el cambio del proveedor actual de bodega externa.

Bodega MULTIESPACIOS, corresponde a la opción recomendada, puesto que se encuentra a tan solo 22 km de la planta, si bien posee un precio por metro cuadrado mayor que el de BSF, es una inversión que al largo plazo posee beneficios económicos y disminución de costos en lo que refiere a transporte.

A continuación, en la figura 5.2 se muestra la comparación de costos de almacenamiento externo con la bodega actual (BSF) y con la nueva propuesta (MULTIESPACIOS), a un horizonte de 5 años, donde es posible apreciar una disminución en un 15%, del costo de arriendo externo a partir del año 2018.

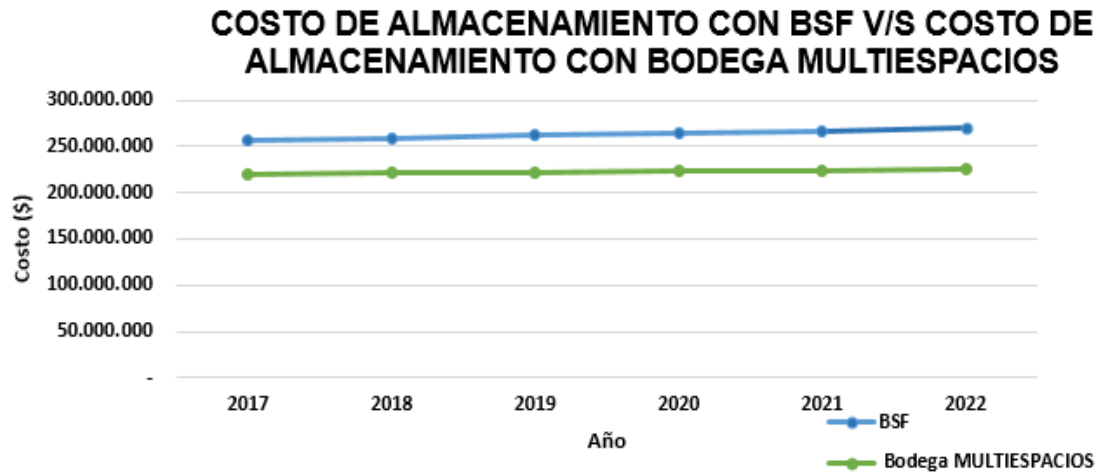


Figura 5. 2: Costo de arriendo BSF V/S BODEGA MULTIESPACIO  
Fuente: Elaboración propia

Se tuvo que tener en cuenta que la empresa, posee acuerdos comerciales con los proveedores de carpas y bodega externa actual, con respecto al precio de arriendo, adjudicado a un plazo de 3 años, de este mismo modo, se puede negociar en torno a 5 años con la nueva propuesta dado que los metros cuadrados externos a utilizar son 3.000. Por esto mismo, a la hora de proyectar el costo anual solo al costo de transporte se le agrega el IPC anual, correspondiente a un 2,8% (Macros, 2017).

Finalmente, se deja planteada la opción de construir bodegas propias internas en la planta, que permitan seguir disminuyendo el almacenaje externo y los costos en que incurren con un horizonte de al menos 8 años.

## Capítulo VI: Conclusión

De acuerdo a los datos entregados, con la distribución de Opción 2 y en base a los escenarios mostrados con anterioridad, los m<sup>2</sup> adicionales aumentarían si se opta por eliminar el arriendo de carpas y BSF, pero es una decisión que podría compensarse con la construcción de las bodegas en los m<sup>2</sup> que la planta posee para edificar en la actualidad. No obstante no bastaría para almacenar el crecimiento que se estima en un horizonte de 5 años, según el área comercial de la empresa. Por tanto condiciona a la empresa EIRA en seguir arrendando bodega externa.

➤ Con respecto a la gestión de bodega, por primera vez se tratará de implementar la metodología ABC, por medio de la clasificación, en base a los días de permanencia de stock del PT en bodega. Es algo que se debe seguir trabajando y aumentando, para un análisis posterior de la data histórica del comportamiento de la demanda, con respecto a su estacionalidad, dado que teniendo al menos dos años más, se podrá realizar un modelo matemático predictivo, el cual indique realmente los espacios necesarios de almacenamiento para los PT, en base a su rotación, temporada y estacionalidad.

➤ Se requiere realizar las capacitaciones para inculcar a los operarios de grúa horquillas las buenas prácticas, al incurrir en el rediseño del layout y de este modo seguir con la mejora en el FIFO, junto a la cultura organizacional. Además se requieren las capacitaciones para que la nueva distribución se lleve a cabo en el corto plazo y al implementarla también estén conformes quienes deban adecuarse, explicando los nuevos nombres de las bahías, los flujos de movimiento, clasificación de los PT, ubicación física, entre otros puntos.

➤ La iluminaria requiere un cambio urgente, tanto en bodega interna, como en las carpas 1, 2 y 3, dado que es de suma importancia para el trabajo de los operarios, junto al picking correspondiente. Se debe tener en cuenta que no se acogen al artículo 103 del D.S.594/99 del MINSAL, en donde se exponen los niveles básicos de luminarias, para ello y en base a las cotizaciones realizadas se recomienda que se genere el presupuesto y orden de compra correspondiente a 67 lámparas de 150 W c/u, tanto en bodega interna y carpas, para un promedio de 300 LUX con un costo de MM\$ 10,5. Para las carpas se debe tener proyectado el hecho que servirá ésta misma luminaria, en caso de la posible construcción de bodega de 85 m x 25 m.

En base a las proyecciones realizadas a un horizonte de 5 años, está latente la necesidad de reducir los días de permanencia de stock del PT en bodega, aumentar la capacidad de m<sup>2</sup> disponibles para almacén y disminuir los costos de transporte y almacenamiento, para ello se recomienda:

➤ El arriendo anual de las carpas, tiene un costo de MM\$ 50, es decir, US\$ 74.781, con lo cual, al realizar la construcción de la bodega de 85 m x 25 m, tomando en cuenta el presupuesto estimativo más caro para construir y solo en base a comparación de costos, ésta inversión se recuperaría por completo al 8<sup>vo</sup> año.

➤ Se debe analizar la posible inversión en construcción de la bodega de 1.080 m<sup>2</sup>, si bien tiene un costo mayor, debido al estudio de suelo previo, entre otras cosas, tendría que proyectarse el retorno con un horizonte de al menos 8 años.

➤ Es una posibilidad arrendar en bodegas más cercana a la planta Til Til, dado que, el arriendo de bodega externa será una necesidad permanente para el departamento de logística, debido al espacio disponible hoy en día v/s la cantidad de toneladas que se mueve al año con la evolución que tenga ésta proyectada para los próximos años. Al contar con proveedores, los costos asociados de arriendo y la evolución de los m<sup>2</sup> adicionales, debe realizarse un FODA y ver si realmente BSF es la mejor opción en base a las necesidades y objetivos de la empresa, junto a lo que conllevaría el cambio oportuno y a un menor costo de bodega.

➤ El área de planificación en conjunto al área comercial, debe trabajar en nuevas estrategias y lineamientos para disminuir los días de stock y lead time que poseen, disminuyendo de 5 a 3 días, en base a la proyección estimada para el año 2022, lo que significaría una disminución del 29% en m<sup>2</sup> de almacenamiento externo.

➤ Al escoger la distribución opción 2, se almacenaría un 3% más de PT, respecto a la situación actual, lo que se traduce en una disminución proporcional de costos de almacenamiento externo, de MM\$ 88.

➤ Si se opta por una bodega externa más cercana a la planta Til Til, se disminuirían los costos de almacenamiento externo en al menos un 15%.

Para finalizar, el desarrollo de este Trabajo de Título, se basó en utilizar metodologías que garanticen y se alineen al objetivo general, para el mejoramiento de bodega interna por medio del rediseño de layout junto a la gestión de bodega y propuestas de mejora continua a corto plazo, tanto para bodega como para el área de logística de empresa EIRA.

## Bibliografía

- (Goldratt, 1990): Eliyahu M. Goldratt, The Theory of Constraints, North River Press, Croton-on-Hudson, N.Y., 1990, págs. 36-51
- (Hirano, 1988): “Los 8 principios de mejora básica para el poka yoke y el cero defecto”, Hiroyuki Hirano, 1988.
- (Mackey, 1995): La teoría de las limitaciones y sus consecuencias para la contabilidad de la gestión. Mackey, Eric Noreen - Debra A. Smith - James T., 1995 EDITORIAL.
- (Muther, 1970): Distribución en planta 1970, Richard Muther, EDITORIAL hispano europea, Capitulo II.
- (Santos, 2009): Logística y operaciones en la empresa, Santos, Ignacio Soter 2009, EDITORIAL Esic.
- (Suzaki, 1987): “The New Manufacturing Challenge”, Suzaki, Kiyoshi, 1987, EDITORIAL The Free Press.
- (Y. Bassan, 1980): "Internal layout design of a warehouse Vol. 12, Y. Bassan, Y. Roll, M.J. Rosenblatt., No. 4, 1980, pp. 317-322.
- (SAATY T. , 1997): Toma de Decisiones Para Líderes, 1997, EDITORIAL RWS Publicaciones.

## Webgrafía

- (Envases, 2015): Envases Impresos S.A., Filial CMPC, <http://www.envases.cl/>
- (Giraldo, 2013): Poka Yoke, Herramienta de control, <http://poka-yoke0020unal.blogspot.cl/>
- (Martín Darío Arango Sernaa, 2010): Layout Restructuration of the Picking Area in an, [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-49932010000200007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932010000200007)
- (PDCA, 2015): Análisis ABC; Optimizar la distribución de inventarios y almacenes,
- (RINCON, 2013): Propuesta de mejoramiento para la operación de Picking en la empresa, <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream>
- (Valerio, 2012): Logística y Almacén, <https://sites.google.com/site/logisticadealmacen/LOGISTICA/contidos>  
<http://www.pdcahome.com/analisis-abc/>

## Anexos

### Anexo A: Ventas Totales Clientes año 2016

<b>Clientes</b>	<b>Ventas anuales (Ton)</b>	<b>Frecuencia acumulada</b>
UNILEVER CHILE SCC LTDA.	4.328	9,29%
NESTLE CHILE S.A.	3.527	16,86%
SOPROLE S.A.	3.478	24,33%
WATT'S S.A.	3.423	31,68%
FAENADORA LO MIRANDA LTDA.	2.014	36,00%
LABORATORI OS BALLERINA LTDA.	1.685	39,62%
FAENADORA SAN VICENTE LTDA.	1.573	43,00%
EVERCRISP SNACK PRODUCTOS	1.555	46,34%
VINA CONCHA Y TORO S.A....	1.461	49,47%
EDIPAC S.A.	1.306	52,27%
EMPRESAS CAROZZI S.A.	1.228	54,91%
IMPORTADOR A CAFE DO BRASIL S.A.C.I.	1.143	57,36%
TRESMONTES S.A.	1.126	59,78%
BREDENMAST ER S.A.	1.118	62,18%
PROC. DE ALIMENTOS DEL SUR LTDA.	855	64,02%
INDUSTRIAL OCHAGAVIA LTDA.....	817	65,77%

VIÑA SAN PEDRO TARAPACA S.A.....	742	67,36%
ALIMENTOS Y FRUTOS S A	698	68,86%
CMPC TISSUE S.A.	593	70,14%
AGROINDUST RIAL EL PAICO S.A.	588	71,40%
COMERCIAL MAXAGRO S.A.....	573	72,63%
SOPRAVAL S.A.	528	73,76%
LUCCHETTI CHILE S.A.	492	74,82%
SOC. E INVS. PATRICIA EUGENIA LTDA	459	75,80%
VINA ERRAZURIZ S.A.	447	76,76%
ACONCAGUA FOODS S.A	428	77,68%
COMPAÑIA PISQUERA DE CHILE S.A....	408	78,56%
VIÑA SANTA CAROLINA S.A.	401	79,42%
PROSERVAR LTDA.	400	80,28%
SOCIEDAD MULLER S.A.	378	81,09%
MASTERPAK S.A.	355	81,85%
VIÑA LUIS FELIPE EDWARDS LIMITADA..	334	82,57%
VIÑA UNDURRAGA S.A.	333	83,29%
CHAMPION S.A.	307	83,94%
SURLAT INDUSTRIAL S.A.	303	84,59%
CAMILO	278	85,19%

FERRON CHILE S.A.		
FRUTERA SAN FERNANDO S.A.	270	85,77%
AGRICOLA SANTA MARTA DE LIRAY S.A.	265	86,34%
SOC.PROCES ADORA DE LECHE DEL SUR S.	252	86,88%
SERVICIO DE MANTENCION LTDA.	252	87,42%
NOVA AUSTRAL S.A.	219	87,89%
MARTEC S.A.	203	88,33%
JUAN BAS ALIMENTOS S.A.	191	88,74%
EMBALAJES CARTONECO LTDA.	188	89,14%
CHRISTIAN EDMUNDO ANDRADE	182	89,53%
PESQUERA FRIOSUR S.A.....	161	89,88%
CAJAS EXPRESS SPA	148	90,19%
WAYTOGO CHILE SPA	139	90,49%
VIÑA CARTA VIEJA S.A.	134	90,78%
TEAM FOODS CHILE SpA	127	91,05%
EMPRESAS DEMARIA S.A.	124	91,32%
SOCIEDAD ANONIMA VIÑA SANTA RITA	124	91,58%
DAVID DEL CURTO S.A.	119	91,84%
COLCHONES ROSEN S.A.I.C.	108	92,07%
AGRICOLA LAS RASTRAS LTDA.	105	92,30%
COMERCIAL	104	92,52%

AGROLATINA LTDA....		
KUTULAS RAZMILIC Y CIA. LTDA.	98	92,73%
SERVICIOS PRO-X LIMITADA	97	92,94%
TECNOLOGIA Y ALIMENTOS LTDA.	97	93,14%
DIBCO SA	94	93,35%
ECKART ALIMENTOS SpA	92	93,54%
COEXCA S.A.	88	93,73%
SOC. VINICOLA MIGUEL TORRES S.A.	86	93,92%
IMP. Y EXP. SAN ISIDRO S.A.	86	94,10%
MEGA ARCHIVOS S.A.	79	94,27%
CONSERVAS CENTAURO S.A.	65	94,41%
VIU MANENT Y CIA LIMITADA	63	94,54%
EMPRESA DE DESARROLLO PESQUERA DE	62	94,68%
LEVADURAS COLLICO S.A.	58	94,80%
CARTULINAS CMPC S.A.	57	94,93%
REF. GRASAS Y ACEITES COMEST. VIACA	56	95,05%
VINA FALERNIA S.A.	54	95,16%
AGRICOLA FRUTOS DEL MAIPO LTDA	53	95,28%
AKANA CHILE S.A.	51	95,39%
INDUSTRIAS CLEANER CHILE S.A.	51	95,49%

CMPC CELULOSA S.A.	48	95,60%
INVERSIONES BOSQUES DEL MAUCO S.A.	46	95,70%
CAMANCHAC A CULTIVOS SUR S.A.	46	95,79%
MAMUT S.A.	45	95,89%
SOC.COMERC .JOSE MARIN Y CIA.LTDA	43	95,98%
VINA COUSINO MACUL S.A.	42	96,07%
GONZALO ARANGUIZ COMERCIALIZADORA	42	96,16%
ALIMENTOS VALLE CENTRAL S.A.	40	96,25%
EFE PUBLICIDAD Y DISEÑO LTDA.	40	96,33%
NH FOODS CHILE Y COMPAÑIA LIMITADA	39	96,42%
VITIVINICOLA CREMASCHI BARRIGA S.A.	39	96,50%
EXPORTADOR A Y SERVICIOS RUCARAY	39	96,58%
VIÑA SAN ESTEBAN S.A.	38	96,66%
TRANSPORTE Y COMERCIAL TRESSA LTDA.	37	96,75%
HENRIQUEZ HNOS. LTDA.	36	96,82%
ENVASES CASVAL LIMITADA	35	96,90%
AGROFOODS CENTRAL VALLEY	35	96,97%

CHILE S.A.		
EXPORTADOR A MAGNA TRADING S.A.	34	97,05%
J. RIVEROS S.A.I.C.	33	97,12%
C Y D VALORA INVERSIONES LTDA.....	33	97,19%
ANSALDO S.A.	32	97,26%
T Y T MUEBLES Y JUGUETES LTDA.	30	97,32%
PRODUCTOS ALIMENTICIOS CORBAC LTDA.	30	97,39%
AGROCOMME RCE S.A.	28	97,45%
VIÑEDOS EMILIANA S. A.	28	97,51%
VIÑA KOYLE S.A.	25	97,56%
FRUSELVA AMERICA SPA	25	97,62%
HP INC. CHILE COMERCIAL LTDA.	25	97,67%
TERRAPURA S.A.....	24	97,72%
CAMBIASO HNOS S.A.C.	23	97,77%
DOLE CHILE S.A.	22	97,82%
CONGELADOS NAPOLES SPA	22	97,86%
CLEAN QUIMICA LTDA.	22	97,91%
VIÑA GARCES SILVA LTDA.	22	97,96%
CRISTIAN LAY CHILE S.A.....	21	98,00%
CAMANCHAC A PESCA SUR S. A.	21	98,05%

LIDER DOM. VTAS. Y DISTRIB. LTDA.	21	98,09%
FRUTAS DE CURICO LTDA.	20	98,14%
CONSERVAS LOS ANGELES LTDA.	20	98,18%
DELISUR S.A.	20	98,22%
SERVICIOS PORVENIR Y CIA. S.A.	20	98,26%
COMERCIAL Y ALIMENTOS MILLANTU LTDA	19	98,30%
TERCIADOS Y ELABORACION DE MADERAS	19	98,34%
MALDONADO Y YEVENES LTDA.	19	98,38%
ARESTI CHILE WINE S.A.	19	98,42%
PRODUCTOS TORRE S.A.	18	98,46%
ENVASES TUSSET LTDA.	18	98,50%
COMPUTACIO N OLIDATA LTDA.	17	98,54%
FAB. ALIM.CECINAS Y FRIG.VIACAVA LT	17	98,57%
AGROINDUST RIAL ARICA S.A.	16	98,61%
PRODUCTOS FERNANDEZ S.A.....	16	98,65%
AGROINDUST RIAL SIRACUSA S.A.	15	98,68%
A COLOR S.A.	15	98,71%
IND. DE ALIMENTOS DOS EN UNO S.A.	15	98,74%
COMERCIAL POLICART CURICO LIMITADA	14	98,77%

VIÑA LOMAS DE CAUQUENES S.A.	14	98,80%
INVERSIONES TAC LTDA	13	98,83%
OLIVOS DEL SUR S.A.	13	98,86%
C Y D VALORA INVERSIONES LTDA.	13	98,89%
A.G. SERVICIOS Y COMPAÑIA LTDA.	13	98,91%
PRODUCTORA DEL MAR LTDA.	13	98,94%
PAPEL Y CARTON LA ITALIANA LTDA.	13	98,97%
TUBOPACK S.A.	12	99,00%
VIÑA TERRAPURA	12	99,02%
SOC. AGRIC. Y AVICOLA FELMER LTDA.	12	99,05%
SCIENTIFIC GAMES CHILE LTDA	12	99,07%
PROD. MARINOS PUERTO WILLIAMS LTDA.	12	99,10%
IANSAGRO S.A.	12	99,12%
CERVECERIA CHILE S.A.	11	99,15%
FELIPE REYES CORVALAN.....	11	99,17%
ELAB. DE ALIMENTOS DOÑIHUE LTDA....	10	99,19%
VINOS Y TURISMO LTDA.	10	99,22%
MARIA ISABEL ESCOBAR VERA	9	99,24%

BIO CRUZ S.A.	9	99,26%
INMED S.A.	9	99,28%
SOUTH MART SPA	9	99,29%
ARZOBISPADO DE STGO. CARITAS	9	99,31%
FRUCENTRO S.A.	9	99,33%
COOPERATIVA AGRICOLA Y LECHERA	9	99,35%
SOC. COM. PROD. AGRICOLA M&G LTDA.	8	99,37%
AGRICOLA GALEOTTI LTDA.....	8	99,39%
DISTRIBUIDORA E IMPORTADORA HOLGREI	8	99,41%
COMERCIALIZADORA VALPARAISO LTDA.	8	99,42%
COMERCIALIZADORA DE ALIMENTOS	7	99,44%
CONGELADOS PACIFICO S.A.	7	99,45%
ELABORADORA DE ALIMENTOS PORVENIR S	7	99,47%
ALTO DE CASABLANCA S.A.....	7	99,49%
PROCESADORA DE FRUTAS SECAS S.A.	7	99,50%
AGRICOLA Y COMERCIAL LA VIRGEN LIMI	7	99,52%
AGRICOLA LA CAMPANA SPA....	7	99,53%
CONFITES MERELLO S.A.	6	99,54%

WALMART CHILE S.A.	6	99,56%
COM. E INVERSIONES ENCIERRA LTDA.	6	99,57%
LABORATORI O DUKAY S.A.	6	99,58%
COMERCIAL KAUFMANN S.A.	6	99,60%
FRIGORIFICO IDEAL S.A.	6	99,61%
COMERCIAL PAILLAHUE LTDA.....	6	99,62%
CIA.CHILENA DE FOSFOROS S.A....	6	99,64%
SALMONES FRIOSUR S.A.	6	99,65%
AGRICOLA ARIZTIA LTDA.	5	99,66%
RO-ROPLAST S.A	5	99,67%
FORSAC S.A.	5	99,68%
CECINAS BAVARIA LTDA.	5	99,69%
COMPAÑIA CERVECERA KUNSTMANN S.A.	4	99,70%
COMERCIAL OLIMPIA LTDA.	4	99,71%
SOCIEDAD RECUPERADORA DE PAPEL S.A.	4	99,72%
MILAN FABJANOVIC Y CIA. LTDA.	4	99,73%
TEXTIL SUPER LIMITADA	4	99,74%
COMERCIAL PROSERVI AGRONUT LTDA.	4	99,75%
FRIOSUR ALIMENTOS DEL MAR S.A....	4	99,75%

SOCIEDAD PRODUCTORA Y COMERCIALIZAD	4	99,76%
ESP.FOTOGRAFICAS CROMA S.A.	4	99,77%
ARTEL S.A.I.C.	4	99,78%
ARTPLAST S.A.	3	99,78%
EMPRESAS AQUACHILE S.A.	3	99,79%
SEAFARM PRODUCTS SPA	3	99,80%
AVÍCOLA ANDINA SPA.	3	99,81%
SNACK ADVENTURE ALIMENTOS SALUDABLE	3	99,81%
EMPRESAS CMPC S.A	3	99,82%
IND. Y COMERCIAL CELHEX LTDA	3	99,83%
VIÑA TABALI S.A	3	99,83%
SAINT ANDREWS SMOKY DELICACIES S.A.	3	99,84%
AGRICOLA Y LACTEOS LAS VEGAS S.A.	3	99,85%
TRESMONTES LUCCHETTI S.A.	3	99,85%
SURLAT INDUSTRIAL SpA	3	99,86%
M.B.S. ALIMENTOS LTDA	3	99,87%
ECOBERRY S.A.....	3	99,87%
ELSUPER S.A.	3	99,88%
COMERCIALIZADORA GUERRA Y CIA. LTDA	3	99,89%

INVERMAR S.A....	3	99,89%
SOCIEDAD AGROLACTEOS DE CHILOE S.A.	3	99,90%
LAKEBLUE SPA	3	99,90%
INDUST. DE ALIMENTOS TRENDY S.A.	3	99,91%
COMERCIALIZ ADORA DIAZ MAR LTDA.	2	99,91%
BLUE SHELL S.A.	2	99,92%
INDUSTRIA FRIGORIFICA SIMUNOVIC	2	99,92%
CHILENA DE MOLDEADOS S.A.	2	99,93%
CARNES MAGALLANES CIA. LTDA.	2	99,93%
PENALTY CHILE S.A.....	2	99,94%
SANITARIOS DE CHILE S.A.	2	99,94%
ALIMENTOS CORDILLERA LTDA.	2	99,95%
VIÑA SAN CLEMENTE LIMITADA	2	99,95%
ESPECIALIDA DES FOTOGRAFICAS CROMA S	2	99,95%
CRISTIAN ARTURO OLIVARES ESTURILLO	2	99,96%
GOTH S.A.C.E I.	2	99,96%
COMERCIAL E INDUSTRIAL BEHO LTDA.	2	99,97%

BLUMAR S.A.	1	99,97%
COMERCIALIZADORA Y ENVASADORA MAWID	1	99,97%
SERVICIO Y EMPAQUE LIMITADA	1	99,97%
SERVICIOS COMPARTIDOS CMPC S.A.	1	99,98%
UNILEVER CHILE LTDA.	1	99,98%
CENTRO LOGISTICO PESQUERO SANTIAGO	1	99,98%
MOVIPACK LTDA.	1	99,98%
VINA SANTA MONICA LTDA.....	1	99,98%
COMER. E INVER.CERV. DEL PUERTO SpA	1	99,99%
PRA. CERVECERIA ALEMANA BIO BIO EIR	1	99,99%
DISTRIBUIDORA COMERCIAL O.S.G. LIMITE	1	99,99%
VITAL JUGOS S.A.	1	99,99%
COMERCIALIZADORA DURAN DURAN LTDA	1	99,99%
FRIGORIFICO TEMUCO S.A.	1	99,99%
M PEÑA Y ASOCIADOS LIMITADA	1	100,00%
SOCIEDAD AGROAPICOLA MONTE GRANDE L	1	100,00%

CARTOGRAF S.A.	0	100,00%
INVERSIONES ARAUCARIA LIMITADA	0	100,00%
ENVASES IMPRESOS S.A.	0	100,00%
AGRICOLA CHOROMBO S.A.	0	100,00%
MODINGER HNOS S.A.	0	100,00%
<b>Suma total ventas</b>	<b>46.581</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo B: No conformidades por cliente año 2016

<b>Cliente</b>	<b>Total cajas rechazadas</b>	<b>Cantidad reclamos</b>
AGROINDUSTRIAL EL PAICO S.A.	1	1
CMPC TISSUE S.A.	523	2
EDIPAC S.A.	1500	1
EMPRESAS CAROZZI S.A.	9471	1 7
FAENADORA SAN VICENTE LTDA.	5000	1
IMPORTADORA CAFE DO BRASIL S.A.C.I.	2701	3
INDUSTRIAL OCHAGAVIA LTDA.....	3000	1
LABORATORIOS BALLERINA LTDA.	32750	8
NESTLE CHILE S.A.	105299	3 3
PROSERVAR LTDA.	900	2
SOPRAVAL S.A.	720	1
UNILEVER CHILE SCC LTDA.	20880	1 6
VINA CONCHA Y TORO S.A.	25100	5
VIÑA SAN PEDRO	19200	1

TARAPACA S.A.		
VIÑA SANTA CAROLINA S.A.	3200	1
<b>Total general</b>	<b>315505</b>	<b>93</b>

Fuente: Elaboración Propia

Anexo C: N/C por mes año 2016

<b>Mes</b>	<b>Total cajas rechazadas</b>	<b>Cantidad Reclamos</b>
Enero	33085	8
Febrero	24751	7
Marzo	24684	5
Abril	30857	17
Mayo	35927	11
Junio	8552	6
Julio	4850	2
Agosto	43970	9
Septiembre	11872	7
Octubre	76781	13
Noviembre	8300	3
Diciembre	500	1
<b>Total</b>	<b>304129</b>	<b>89</b>

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D: N/C por cantidad de reclamos año 2016

<b>Motivo</b>	<b>Total Cantidad Cajas</b>	<b>Cantidad Reclamos</b>	<b>Frec acum</b>
Certificado emit/inexist mal	45.566	32	34%
Fuera de horario	63.402	15	51%
Paletizado no conforme	113.917	13	65%
Material en mal estado	7.567	8	73%
Contaminación	8.401	3	76%

Cartón húmedo	7.097	3	80%
Pallet dañado	4.750	3	83%
Entrega no pareada	4.470	3	86%
Logística	42.617	2	88%
Cliente no tiene espacio	8.000	2	90%
Entrega no corresponde	2.700	2	92%
Cartón curvo	647	2	95%
Documento mal emitido	3.150	1	96%
Dirección no corresponde	2.000	1	97%
Material no corresponde	720	1	98%
Presencia de vector ambiental	376	1	99%
Tarja mal emitida	125	1	100%
<b>Total</b>	<b>315.505</b>	<b>93</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo E: N/C por cantidad de cajas año 2016

<b>Motivo</b>	<b>Total Cantidad Cajas</b>	<b>Cantidad Reclamos</b>	<b>Frec acum</b>
Paletizado no conforme	113.917	13	36%
Fuera de horario	63.402	15	56%
Certificado mal emit/inexist	45.566	32	71%
Logística	42.617	2	84%
Contaminación	8.401	3	87%
Cliente no tiene espacio	8.000	2	89%
Material en mal estado	7.567	8	92%

Cartón húmedo	7.097	3	94%
Palet dañado	4.750	3	96%
Entrega no pareada	4.470	3	97%
Documento mal emitido	3.150	1	98%
Entrega no corresponde	2.700	2	99%
Dirección no corresponde	2.000	1	99%
Material no corresponde	720	1	% 100
Cartón curvo	647	2	% 100
Presencia de vector ambiental	376	1	% 100
Tarja mal emitida	125	1	% 100
<b>Total general</b>	<b>315.505</b>	<b>93</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo F: Información otorgada por el área de planificación, según la clasificación de PT en base a la metodología ABC.

<b>Clasificación</b>	% que ocupa en espacio	Número de pallets anual	Número de pallets mensual	<b>Número de pallets diario</b>
<b>A</b>	58%	148.316	12.360	<b>494</b>
<b>B</b>	14%	37.108	92 3.0	<b>124</b>
<b>C</b>	27%	72.068	06 6.0	<b>240</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>257.492</b>	<b>21.458</b>	<b>858</b>

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo G: Registro de Entrega

Entrega de salida | Iratr | Base a | Detalles | Entorno | Funciones siguientes | Sistema | Ayuda

**Entrega Nac. CMPC 42947283 Modificar: Resumen**

Contabilizar SM Visualizar llamadas JIT

Entrega salida: 42947283 Fecha documento: 15.12.2016  
 Dest.mercancías: 22349 AGRICOLA SANTA MARTA DE LIRAY S.A. / PANAMERICANA NORTE KM.24 1/2 / COLINA

Resumen de posiciones | Picking | Carga | Transporte | Resumen de status | Datos movimientos mercancías

Fe.picking: 01.12.2016 00:00 Stat.gl.picking: Picking completo  
 Núm.almacén: 611 WM PT TI TI Status glob.WM: OT p.WM confirmada

Pos	Material	Ce.	Alm.	Ctd.entreg.	UM	Ctd.picking	UM	Lote	I...	P	S	FePuestDis	HPu...	Cl.valor.	Denomin.
10	ENT609666-1	1611	001	3.600	UN	0	UN					15.12.2016 12:4...			002-2/SMAL-1/CAJA EMBALAJE HUEVOS A

Partición lote Pos.prncpales Pos.(todas)

Este documento se envió a la impresora  
 Documento: "CRVERAR/0912A4D.PRD: Spool-..."  
 Impresora: "119TTIBODEGA\_DESPACHO en cmcp-rc33"  
 Hora: 11:55:52 16-12-2016  
 Numero total de paginas: 1

Modific.restringida. Se ha expedido el transporte 2915779

SAP

Integracion/Ser... SAP Logon 730 Entrega Nac. CM... SAP Easy Access... Transacciones - P... Despacho - [Asig... JUAN BA - Result... SAPLPD - SAPLPD ES PRD (1) 400 ctpocap4 OVR 11:56

Fuente: LOGISTICA S.A

### Anexo H: Registro de Pedido

The screenshot displays the SAP 'Visualizar Pedido Nac. CMPC 8134042: Resumen' interface. The main header shows the order number 8134042 and the customer 'AGRICOLA SANTA MARTA DE LIBRAY S.A. / PANAMERICANA II'. The net value is 6,270,000 CLP. The order date is 01.12.2016, and the price date is 29.11.2016. The payment condition is 'Pago a 30 días'.

The 'Posiciones (todas)' table below lists the order items:

Pos.	Material	Cantidad de pedido	UM	R	Denominación	Número de material del	TPos	Pe...	PosSup	F.ª fecha	Ce.	Lote
10	0022609464-1	30.000	LUN		002-2/SMAL-1/CAJA EMBALAJE		2TAU			01.12.2016	1611	

Fuente: LOGISTICA S.A

Anexo I: Documento de Transporte.

DOCUMENTO DE TRANSPORTE # 2915669	Página : 1
FECHA DOCTO : 16.12.2016 09:37:08	Fecha : 16.12.2016
	Hora : 11:55:49

Transp. : 403708 LOGISTICA S.A.	Centro : 1611 EIII Til Til
Vehículo: SL8861	Pto.Exp : EI28 EIII - Til - Ti
Cl. Exp.: 27 Camión 17 Ton.	Turno :
	Chofer :

Zona de Entrega : 1310 Santiago

Cliente: 2687	IMPORTADORA CAPE DO BRASIL	Detalle		Total
Horario:		Pallet	Bulto	Unid.
Direcc.: CAUPOLICAN #9401.QUILICURA				
Entrega: 042913356	Fec: 05.12.2016	Fact: FNL00240342		
	Alm: 001			
ENT615328-1730147/CAJA N° 36		3600		3.600 UN
Entrega: 042913362	Fec: 05.12.2016	Fact: FNL00240343		
	Alm: 001			
ENT613524-150730235/CAJA PAPAS FRITAS ACUENTA		1125		1.125 UN
Entrega: 042949735	Fec: 16.12.2016	Fact: FNL00240344		
	Alm: 001			
ENT615328-1730147/CAJA N° 36		200		200 UN
Total Documento				4925
				21,71 M3

Cantidad contenedores normalizados: \_\_\_\_\_

Cantidad contenedores descartables: \_\_\_\_\_

Total contenedores despachados: \_\_\_\_\_ En letras: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Control Puerta


Transportista

Total facturas : 0003  
 Total Guías de Despacho: 0000  
 Total Notas de Creditos: 0000

Fuente: LOGISTICA S.A



Anexo K: Planilla revisión conforme de producto, para transportista.

		Planilla revisión conforme de producto, para transportista		N°: R-PO-09-1	<input checked="" type="checkbox"/>	Calidad
				REV:004	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio Ambiente
				FECHA: 24/01/2017		Seguridad y salud

Fecha:		Empresa Transporte:		Patente Vehículo:	
Chofer:				Guía de despacho/ Factura:	

Estado del camión		Limpio	Sudío	Acción correctiva
V: Conforme	Piso Del camión			
X: No conforme	Carpa			

ITEMES PARA REVISIÓN POR PADRÓN O MATERIAL							
Cliente	Padrón o Material	OF	% FSC color sticker (*)	V: Conforme X: No conforme			
				Etiquetado (1)	Palletizado (2)	Limpieza de pallet (3)	Total de Pallets

(\*) DESCRIBIR EL COLOR DEL STICKER QUE SEÑALA EL % DE CERTIFICACION DEL PRODUCTO TERMINADO

(1) Etiquetado:	Detos de despacho y etiquetas del pallet y producto conforme
(2) Palletizado:	Estado de pallet, estado del film, fezas, zunchos y alineación de cajas o paquetes conforme
(3) Limpieza de pallet:	Pallet y producto se encuentran sin polvo, lodo o cualquier material que dé cuenta de suciedad.

ACCIONES CORRECTIVAS (si los Items revisado son no conformes, agregar el Nº de la acción correctiva que se ejecutó, ejemplo: En palletizado la verificación dio: X/2, significa que el palletizado estuvo no conforme y se armó el pallet (s) nuevamente

1. Corregir etiquetado	2. Armar pallet nuevamente	3. Limpiar	4. No despachar
------------------------	----------------------------	------------	-----------------

Despacho es Urgente	Sí	No	Carga bien estibada	Sí	No	Carga con estinga	Sí	No	Carga con esquinero	Sí	No
Si lleva reparto, indicar de que cliente es la urgencia:											
Horario de Recepción de la urgencia:											

Chofer del camión Responsable completar formulario	Nombre y Firma Administrativo de despacho	Nombre y Firma Operador de Grúa
Despachador		

INFORMACIÓN DE USO INTERNO Copia de documento controlado, prohibida su reproducción	Página 1
--	----------

Fuente: LOGISTICA S.A

