

OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y
ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA
COMAI LTDA.

VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS DUAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.

2008

OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y
ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA
COMAI LTDA.

VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA

Trabajo de grado, como requisito para optar al titulo de Administradora de
Empresas

RODOLFO MATOS NAVAS
Asesor Metodológico

MANUEL GUZMAN SUÀREZ
Director del Proyecto

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS DUAL
CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.

2008

Cartagena de Indias D. T. Y C., Octubre de 2008

Señores

COMITÉ DE EVALUACION DE PROYECTOS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente me dirijo a ustedes, con el fin de presentar a su consideración, estudio y aprobación el trabajo de grado titulado **“OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA COMAI LTDA.”**, como requisito para optar por el titulo de Administradora de Empresas.

Agradeciendo la atención prestada.

Atentamente,

VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA

Código 0518017

C.C. 1.128.057.789 de Cartagena

Cartagena de Indias D. T. Y C., Octubre de 2008

Señores

COMITÉ DE EVALUACION DE PROYECTOS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito someter a su consideración el trabajo de investigación titulado "**OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA COMAI LTDA.**", realizado por la estudiante VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA, para optar al título de Administradora de Empresas, en el que me desempeñe cumpliendo la función de director del proyecto.

Agradeciendo la atención prestada.

Atentamente,

MANUEL GUZMAN SUÀREZ
Director del Proyecto

Cartagena de Indias D. T. Y C., Octubre de 2008

Señores

COMITÉ DE EVALUACION DE PROYECTOS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente doy constancia que la estudiante Vanessa Villamizar Espitia con C.C. 1.128.057.789 de Cartagena, realizo el trabajo de investigación titulado **“OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA COMAI LTDA.”**

Agradeciendo la atención prestada.

Atentamente,

BLANCA C. VERBEL

Jefe Administrativa

Cartagena de Indias D. T. Y C., Octubre de 2008

Señores

COMITÉ DE EVALUACION DE PROYECTOS

PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MODALIDAD DUAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Cordial saludo.

Por medio de la presente, me permito autorizar el uso y la publicación en el catalogo on line de la biblioteca, el trabajo de investigación titulado
“OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA COMAI LTDA.”

Atentamente,

VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA

Código 0518017

C.C. 1.128.057.789 de Cartagena

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias D. T. y C., Octubre de 2008

ARTICULO 107

La institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos lo trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin su autorización.

A Dios por darme fuerza y voluntad para salir adelante a lo largo de toda mi carrera.

A mis padres y mis hermanos por brindarme su apoyo y confiar en mi, guiándome a ser una persona emprendedora, además de ser los mejores ejemplos de sabiduría y perseverancia para seguir adelante.

A mis asesores por su valioso tiempo y dedicación, brindándome los mejores aportes y recomendaciones para que éste trabajo fuera el mejor.

VANESSA VILLAMIZAR ESPITIA

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto de investigación alcanzo sus objetivos gracias a la colaboración y a los aportes de las siguientes personas:

La Doctora Blanca Cecilia Verbel, quien es la Jefe Administrativa de COMAI LTDA., y quien hizo parte del acompañamiento durante todo el proceso de formación y durante toda la elaboración de éste proyecto, sirviendo de gran apoyo para la autora del mismo.

A Manuel Guzmán por sus valiosas orientaciones y por sus significativos aportes durante toda la elaboración de este trabajo, acerca de todo lo relacionado con los sistemas de almacenamiento y el manejo de las bodegas.

Al Licenciado Rodolfo Matos, especiales agradecimientos por su compromiso y entrega con este proyecto de investigación, y por el animo que siempre transmito, por la inmensa colaboración y grandes aportes enseñando a comunicar de manera correcta una idea.

Y en general a todos los docentes de la Universidad Tecnológica de Bolívar por transmitir sus conocimientos a lo largo de toda la carrera, los cuales fueron la base para la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCION	
OBJETIVOS	
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA COMAI LTDA.	15
1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	15
1.1.1. Reseña Histórica	15
1.1.2. Actividad Económica	17
1.1.3. Objeto Social	19
1.1.4. Principales Productos	19
1.2. PLANEACION ESTRATEGICA	21
1.2.1. Objetivo Empresarial	21
1.2.2. Política de Calidad	22
1.2.3. Objetivos Corporativos	22
1.2.4. Principios y Valores Corporativos	23
1.2.5. Estructura Organizacional	24
1.2.6. Mapa de Procesos	26
2. GENERALIDADES DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE MATERIALES APLICADAS AL DIAGNOSTICO DE COMAI LTDA.	29
2.1. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	36
2.2. DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA	38
2.2.1. Funciones del Departamento de Bodega	39
2.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE COMAI LTDA.	40
2.3.1. Actividades del Proceso de Almacenamiento	42

2.3.2. Maquinas y Equipos del Sistema de Almacenamiento	44
2.3.3. Seguridad e Higiene	44
2.4. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE ALMACENAMIENTO EN LAS BODEGAS DE COMAI LTDA.	45
2.4.1. Problemas con la Manipulación de la Maquinaria y los Productos	46
2.4.2. Problemas con el Personal	47
2.4.3. Problemas con el Almacenamiento	49
2.4.4. Problemas con la Distribución de las Bodegas	49
2.5. DESCRIPCION DEL PROCESO DE MANEJO DE INVENTARIOS	52
2.6. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO	54
3. ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS APLICADO AL PROCESO DE ALMACENAMIENTO EN COMAI LTDA.	57
3.1. EN CUANTO A LOS EVALUADOS Y AL EVALUADOR	59
3.2. EN CUANTO A LA DISPOSICIÓN Y CONDICIONES EN EL SITIO DE TRABAJO	60
3.3. EN CUANTO AL DISEÑO DE HERRAMIENTAS Y DEL EQUIPO	60
3.4. IMPORTANCIAS DEL CONTROL	63
3.4.1. Tipos de Controles	64
3.4.2. Áreas de Control	65
3.5. METODOS APLICADOS PARA LA TOMA DE TIEMPOS	67
3.6. FORMATO DEL FLUJO DE ACTIVIDADES DE CADA PROCEDIMIENTO DEL DEPARTAMENTO	72
3.7. FORMATO DE CAUSAS DE RETRASO DE CADA ACTIVIDAD	73
3.7.1. Causas de Retraso	73
3.8. RESULTADOS DEL ESTUDIO	75
4. ANALISIS DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MERCANCÍAS EN LAS BODEGAS DE COMAI LTDA.	81

4.1. PRINCIPIOS BASICOS DE LAS BODEGAS	82
4.2. DISEÑO DEL ESPACIO DE ALMACENAMIENTO	86
4.2.1. Planificación del Sistema de Almacenamiento	88
4.2.1.1. Layout de la bodega de almacenamiento	88
4.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL	94
4.4. UNITARIZACION DE CARGA	96
4.5. ZONAS DE LA BODEGA	101
4.6. CRITERIOS DE CODIFICACION DE LOS PRODUCTOS	104
4.7. SISTEMA DE UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS	105
4.7.1. Criterios de Localización	108
4.8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	110
4.9. EQUIPOS DE MOVILIZACION INTERNA	118
5. PLAN DE PROPUESTAS DE MEJORA	124
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIÓN	
BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1. Producción y empaque del producto de COMAI LTDA.	18
Figura No. 2. Productos de COMAI LTDA.	20
Figura No. 3. Estructura Organizacional de COMAI LTDA.	25
Figura No. 4. Mapa de Procesos de COMAI LTDA.	27
Figura No. 5. Componentes de la Estrategia Logística.	32
Figura No. 6. Procesos de Administración de Inventarios.	34
Figura No. 7. Interacción de los distintos procesos de la empresa.	35
Figura No. 8. Diagrama de Causa y Efecto.	55
Figura No. 9. Plano de ubicación de áreas y maquinas de la planta de COMAI LTDA., bodegas 7 y 8.	90
Figura No. 10. Plano de las bodegas 15 y 16 de almacenamiento de COMAI LTDA.	91
Figura No. 11. Plano de las bodegas 12A de almacenamiento de COMAI LTDA.	92
Figura No. 12. Plano general de ubicación de todas las bodegas de COMAI LTDA. en Zona Franca.	93
Figura No. 13. Tipos de pallets	98
Figura No. 14. Alineación en unidad de empaque.	100
Figura No. 15. Relación referencia – ubicación de la referencia en almacenamiento ordenado.	106
Figura No. 16. Relación referencia – ubicación de la referencia en almacenamiento caótico.	107
Figura No. 17. Criterios de Localización	109
Figura No. 18. Distribución de la resistencia de arrume en voladizo	112
Figura No. 19. Estantería Selectiva	114
Figura No. 20. Estantería Drive-in	115
Figura No. 21. Estantería Rack-Picking	116
Figura No. 22. Sistema de Almacenamiento – Carretilla.	119

Figura No. 23. Sistema de Almacenamiento – Transpallets.	112
Figura No. 24. Sistema de Almacenamiento – Apiladoras.	121
Figura No. 25. Sistema de Almacenamiento – Montacargas.	122
Figura No. 26. Estantería Selectiva Sencilla.	128

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro No. 1. Movimientos definidos por los esposos Gilbreth.	69
Cuadro No. 2. Tabulación de los tiempos empleados para la realización de cada procedimiento relacionado con el producto terminado de la empresa COMAI LTDA.	76
Cuadro No. 3. Tabulación de los tiempos de retraso y sus causas, en la realización de cada procedimiento relacionado con el producto terminado de la empresa COMAI LTDA.	77
Cuadro No. 4. Tabulación de los tiempos empleados para la realización de cada procedimiento relacionado con el manejo de las materias primas de la empresa COMAI LTDA.	78
Cuadro No. 5. Tabulación de los tiempos de retraso y sus causas, en la realización de cada procedimiento relacionado con el manejo de las materias primas de la empresa COMAI LTDA.	79

RESUMEN

Este trabajo de investigación titulado “OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS DISPONIBLES DE TIEMPO Y ESPACIO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO Y BODEGA DE LA EMPRESA COMAI LTDA.” siendo su autora la aspirante al titulo de Administradora de Empresas, Vanessa Villamizar Espitia, tiene como objetivo principal diseñar un plan de mejora para la optimización del espacio disponible en las áreas de almacenamiento de materiales de la empresa COMAI LTDA., de manera que se permita su máxima utilización y la reducción de tiempos improductivos en sus procesos, aprovechando a cabalidad los recursos de tiempo y espacio con los que cuenta la empresa, basándose en un análisis completo de sus situación actual.

Siendo esta investigación de tipo descriptiva, se analiza la situación actual de las bodegas de almacenaje de esta empresa, con el fin de establecer propuestas de mejora para su Sistema de Almacenamiento con respecto a la distribución física de los espacios disponibles en las bodegas, los sistemas de manipulación de la mercancía y los vehículos de movilización interna, partiendo de un diagnostico general de todo el departamento, el cual se hizo a través entrevistas informales al personal involucrado, quienes ayudaron a establecer los diferentes problemas analizados en esta investigación. Adicional a eso, se hicieron observaciones que permitieron confirmar estas situaciones ya advertidas, las cuales fueron complementadas con los formatos que se aplicaron en un estudio de tiempos de cada operación.

Esta investigación se organizo en cuatro capítulos y en un plan de propuestas final de la siguiente manera:

- Primer Capítulo: Este tiene como propósito describir las generalidades de la empresa, con el fin de dar a conocer como los datos más relevantes de su historia, su actividad económica, su objeto social, sus principales productos y su plantación estratégica.
- Segundo Capítulo: Aquí se muestran los conceptos generales y las bases teóricas de almacenamiento y manipulación de materiales, aplicadas al diagnostico realizado a la empresa objeto de estudio, en el área de interés de esta investigación, como lo es el departamento de almacenamiento y bodega.
- Tercer Capítulo: En este se describe el análisis de tiempos y movimientos aplicado a cada procedimiento que interviene con el almacenamiento y las bodegas de COMAI LTDA.
- Cuarto Capítulo: Aquí se exponen los conceptos teóricos que soportan el análisis realizado de la distribución física de mercancías en las bodegas de esta empresa.

Una vez expuestos cada capítulo con su respectivo contenido, los cuales evidenciaron la actual situación de la empresa, como resultado de la investigación, se prosiguió a hacer el planteamiento de las propuestas de mejora que han sido sugeridas con el fin de incrementar la eficiencia en el cumplimiento de los procedimientos del departamento de almacenamiento y bodega analizados en este trabajo.

Por ultimo se encuentran las conclusiones y las recomendaciones del estudio realizado a las bodegas de COMAI LTDA., el cual se espera que sea un gran aporte para esta compañía.

INTRODUCCION

A partir de las reformas económicas, políticas y sociales implementadas en el país durante la década de los noventa, el Distrito de Cartagena se constituyó en una de las ciudades Colombianas con mayores atractivos para la recepción de capitales nacionales y extranjeros, contribuyendo a ello su condición de ciudad portuaria y ubicación geográfica estratégica sobre el Océano Atlántico.

Este hecho coadyuvó a que se asentaran en la ciudad muchas empresas de gran importancia en el sector industrial, tal es el caso de la Sociedad COMAI LTDA. (COMPOUNDING AND MASTERBATCHIN INDUSTRY LIMITADA.), la cual es una empresa Colombiana, constituida el 17 de mayo de 1991, pero solo inicio operaciones en 1992.

Actualmente las empresas se enfrentan a una economía global más competitiva, con crecientes exigencias de productividad, donde las leyes del mercado las obligan a profundizar o cambiar estrategias y políticas, planear, crear e innovar, tener capacidad de adaptación, velocidad de respuesta y sensibilidad para anticiparse a las necesidades futuras, y así poder mantenerse y desarrollarse en un entorno complejo.

COMAI LTDA. no puede ser ajena a estas circunstancias del mercado, lo que le exige mayor eficiencia en cada uno de los departamentos que la constituyen, más específicamente en términos de esta investigación, al área de almacenamiento de producto terminado y materias primas, el cual se ha convertido en una situación crítica para la empresa en esta coyuntura.

Por estas razones, se ha generado la necesidad de evaluar los procedimientos y el manejo de los recursos disponibles en esta área objeto de estudio, puesto que se hace imperioso manejar una filosofía de mejoramiento continuo, velando por que sus procesos sean eficientes, garantizando la confiabilidad de sus actividades y el cumplimiento de las entregas.

Es así como esta investigación pretende ser un gran aporte en cuanto a los aspectos relacionados con la distribución física de los espacios disponibles en las bodegas, los sistemas de manipulación de la mercancía y los vehículos de movilización interna de esta empresa, constituyéndose en un significativo apoyo que desde la academia se le brinda al sector empresarial. Para ello se propusieron mejoras en los aspectos críticos destacados con respecto a cada tema estudiado, así como consideraciones generales que faciliten las buenas prácticas de operación y por ende el buen funcionamiento de las bodegas de almacenamiento.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de mejora para la optimización del espacio disponible en las áreas de almacenamiento de materiales en COMAI LTDA., qué permita su máxima utilización y la reducción de tiempos improductivos en sus procesos, aprovechando a cabalidad los recursos de tiempo y espacio con los que cuenta la empresa, basado en un análisis completo de sus situación actual.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un diagnostico de las áreas de almacenamiento de COMAI LTDA. para identificar fortalezas y debilidades del proceso.
- Realizar un estudio de tiempos y movimientos para optimizar los recursos de tiempo, dinero, maquinas y recurso humano de la empresa.
- Realizar un estudio de distribución física de las mercancías para disminuir las probabilidades de errores en la localización de los productos y facilitar la realización y el control de los inventarios.
- Proponer un plan de optimización, eligiendo en consenso con la empresa la mejor alternativa, para un máximo aprovechamiento de las áreas de almacenamiento y de los recursos involucrados en el proceso.



CAPITULO 1

GENERALIDADES DE LA EMPRESA COMPOUNDING
AND MASTERBATCHING INDUSTRY LIMITADA
COMAI LTDA.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA COMPOUNDING AND MASTERBATCHING INDUSTRY LIMITADA COMAI LTDA.

1.1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

1.1.1. RESEÑA HISTORICA

Comai Ltda., es una empresa de inversionistas colombianos, constituida legalmente el día 17 de mayo de 1991, como sociedad COMPOUNDING AND MASTERBATCH INDUSTRY LIMITADA - COMAI LTDA, iniciando operaciones en 1993 y desde entonces atendiendo el mercado latinoamericano. Esta compañía fue creada bajo el apoyo de su filial PROPILCO S.A. quienes le brindan gran soporte en diferentes actividades de tipo logístico.

La participación de los accionistas esta constituida de la siguiente forma:

Polipropileno del Caribe 99.42 %

Otros inversionistas 0.58 %

De lo anterior podemos decir que COMAI LTDA. es una compañía netamente propiedad de PROPILCO S.A.

Las instalaciones de COMAI LTDA., se encuentran ubicadas en la ZONA FRANCA INDUSTRIAL DE MAMONAL Bodega No. 7, 8, 12A, 15 y 16 del complejo industrial de Mamonal en la ciudad de Cartagena - Colombia. La planta se encuentra en la ciudad de Cartagena y las oficinas de ventas en la ciudad de Bogotá, Edificio Bavaria del centro internacional Tequendama.

En octubre del 2006, PROPILCO contrató un estudio de consultaría con JP Morgan y Estrategias Corporativas para evaluar posibilidades con miras al futuro de la compañía: venta, alianza con un tercero o emisión de acciones en la Bolsa de Valores. Dos años después, ECOPETROL contaba con suficiente liquidez como resultado de la venta de sus acciones, estudiaba alternativas de negocios para generar valor a sus líneas de producción; y Propilco era una alternativa interesante.

La negociación entre PROPILCO y ECOPETROL se llevo a cabo en el mes de diciembre de 2007, fue un acuerdo por 690 millones de dólares que compromete a la empresa estatal en la adquisición de la empresa petroquímica de propiedad del Grupo Sanford y de Valorem.

Javier Gutiérrez, presidente de ECOPETROL, considera que el negocio es estratégico porque podrán aprovecharse sinergias con la exploración, producción, refinación y, en general, con toda la cadena petroquímica que, incluso, tiene mejores márgenes que la venta del crudo y de productos básicos. Por su parte, el presidente de PROPILCO, Orlando Cabrales, destacó: “ECOPETROL tomó una decisión acertada por las sinergias que le puede ofrecer a PROPILCO en varias áreas, entre ellas el suministro de materias primas”. Y explicó que la compañía importa el 72% de sus insumos, cifra que ira reduciéndose con la integración con ECOPETROL.

La sociedad PROPILCO se constituyo en julio de 1989 como empresa dedicada a la producción de polipropileno, gracias a la decisión de sus accionistas, Petroquímica Colombiana, PETCO, pionera de la industria petroquímica en Colombia, y el Grupo Bavaria, el mas grande de la industria cervecera colombiana. Su operación empezó en 1990 con la puesta en marcha

de su primera planta con capacidad de 140.000TM/año, pero el constante crecimiento de la demanda de polipropileno en el mercado nacional e internacional, llevo a constantes incrementos de la capacidad de producción. En 1991, PROPILCO también creo la empresa COMAI LTDA. la cual destino a la producción de compuestos de polipropileno, masterbatches y aditivos, entre otros productos necesarios en aplicaciones y procesos de transformación de la industria del plástico.

1.1.2. ACTIVIDAD ECONOMICA

Comai se dedica a la solución de las necesidades de la industria del plástico, diseña y fabrica compuestos termoplásticos, masterbatches blancos, negros y de aditivos, trabaja continuamente en la calidad de sus productos y servicios. Diseña y provee productos que contribuyen al éxito de sus clientes, satisfaciendo consistentemente sus necesidades.

Ofrece productos que responden a las crecientes exigencias de la industria mundial del plástico entregando óptimas propiedades para cada aplicación, versatilidad y gran desempeño. El equipo humano de la compañía ha sido cuidadosamente seleccionado y entrenado para lograr el cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

Se maneja una moderna tecnología, bajo la licencia de Washintong Penn Plastic. Co. Los equipos de producción y laboratorio son de tecnología de punta lo que permite estar a la vanguardia de las expectativas de sus clientes, haciendo inversiones importantes de recursos en investigación y desarrollo con

el fin de mantener una línea de productos líder en el mercado, siendo flexibles lo que permite adaptarse con rapidez a las exigentes demandas del mercado.

Figura No. 1. Producción y empaque del producto de COMAI LTDA.



Fuente: Foto en las instalaciones.

Como una forma de asegurar los más altos estándares de calidad y servir mejor a sus clientes, Comai posee un sistema de aseguramiento de la calidad bajo la norma **ISO 9001 Versión 2000** convirtiéndose en una de las primeras empresas en Colombia en certificarse con la citada versión, esto la coloca a la vanguardia en el ámbito internacional, en cuanto al cumplimiento de las normas de calidad y poder ofrecer una mayor capacidad para entregar productos confiables y consistentes lote a lote.

1.1.3. OBJETO SOCIAL

1. El procesamiento de resinas plásticas, la producción y exportación de compuestos de polipropileno y otros compuestos de plásticos concentrados, en todas sus formas.
2. Reciclaje y recuperación de todo tipo de plásticos.
3. La exportación hacia terceros países de los bienes procesados producidos y reciclados en la Zona Franca Industrial, así como la importación y ventas en el territorio aduanero nacional Colombiano de los mismos bienes en la proporción y cantidades señaladas por la ley Colombiana.

1.1.4. PRINCIPALES PRODUCTOS

Comai procesa principalmente masterbatch y compuestos con:

- Polipropileno
- Polietileno
- Poliestireno
- Nylon

Ofrecen una amplia gama de productos de línea y otra gama de productos específicamente diseñados para las necesidades o solución de problemas de un cliente particular, entre ellos están:

- Masterbatches de aditivos
- Masterbatches de pigmentos
- Compuestos de polipropileno y prepigmentados
- Ayudas de proceso
- Antifibrilantes

Los masterbatches blancos cubren un amplio espectro de concentraciones de dióxido de titanio, algunos de ellos llevan "extenders" para mejorar el desempeño técnico-económico.

Figura No. 2. Productos de COMAI LTDA.



Fuente: Página WEB de la empresa www.comai.com.co

En la línea de compuestos, la empresa está enfocada en la modificación de termoplásticos, principalmente polipropileno, porque se cree que estos materiales ofrecen el mejor balance de propiedades respecto a su costo.

Comai usa un amplio rango de resinas, incorporando estabilizadores al calor, aditivos para aumentar productividad, para aumentar fluidez o evitar que el polvo se pegue al artículo. Se usan diferentes tipos, tamaños y cantidades de

refuerzos para obtener polipropileno reforzado a una determinada apariencia o rigidez, y si el cliente desea alta resistencia al impacto se usan modificadores, también se fabrican compuestos prepigmentados, productos que se pueden usar en aplicaciones en contacto con alimentos.

Para mejorar la calidad y productividad en diversas aplicaciones Comai ofrece una completa gama de masterbatches de aditivos como antibloqueos, deslizantes, estabilizadores a la luz, antioxidante, antiestáticos, ayudas de proceso, aditivos para incrementar productividad, clarificantes, etc.

1.2. PLANEACION ESTRATEGICA

1.2.1. OBJETIVO EMPRESARIAL

Fabricar compuestos y masterbatches industriales en la industria del plástico con una validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.

Dirige sus esfuerzos a satisfacer las necesidades de los clientes, orientada siempre a dar soluciones a nuevas exigencias tecnológicas en materiales que le permitan día a día enfrentar nuevos mercados.

1.2.2. POLÍTICA DE CALIDAD

- Mejorar continuamente la calidad de las actividades realizadas
- Diseñar y proveer productos que contribuyan al éxito de los clientes satisfaciendo consistentemente sus necesidades.
- Propiciar el libre y productivo desempeño de sus empleados apoyándolos con la capacitación necesaria y facilitando su desarrollo.
- Actuar responsablemente con el medio ambiente, establecer que la seguridad industrial es un requisito para todo acto en la empresa, y ofrecer un ambiente de trabajo que propenda por la salud de sus empleados.
- Agregar valor a los recursos que los socios han aportado a la empresa.
- Mantener acuerdos de beneficio mutuo y relaciones de largo plazo con sus proveedores.

1.2.3 OBJETIVOS CORPORATIVOS

Los objetivos corporativos que se trazan a nivel general de la empresa son fundamentales para el sostenimiento de la misma en el cumplimiento de los compromisos adquiridos con cada uno de sus clientes, como también con sus proveedores. Estos son:

- Parada de la planta solo por mantenimiento

- Margen de contribución en la planta en toneladas
- Crecimiento de la producción en toneladas
- Valor agregado cada mes
- Gastos en proporción a las toneladas fabricadas
- Eficiencia
- Cumplimiento en los despacho
- Mínima incurrancia en material Off Grade

1.2.4 PRINCIPIOS Y VALORES CORPORATIVOS

Los principios y valores corporativos que se imparten en la empresa como parte de la integridad que todos los empleados y miembros de equipo de trabajo de la organización deben alcanzar y mantener por el bien de la armonía laboral son:

- Honestidad
- Integridad
- Empoderamiento
- Resiliencia
- Mejoramiento continuo
- Ser flexibles

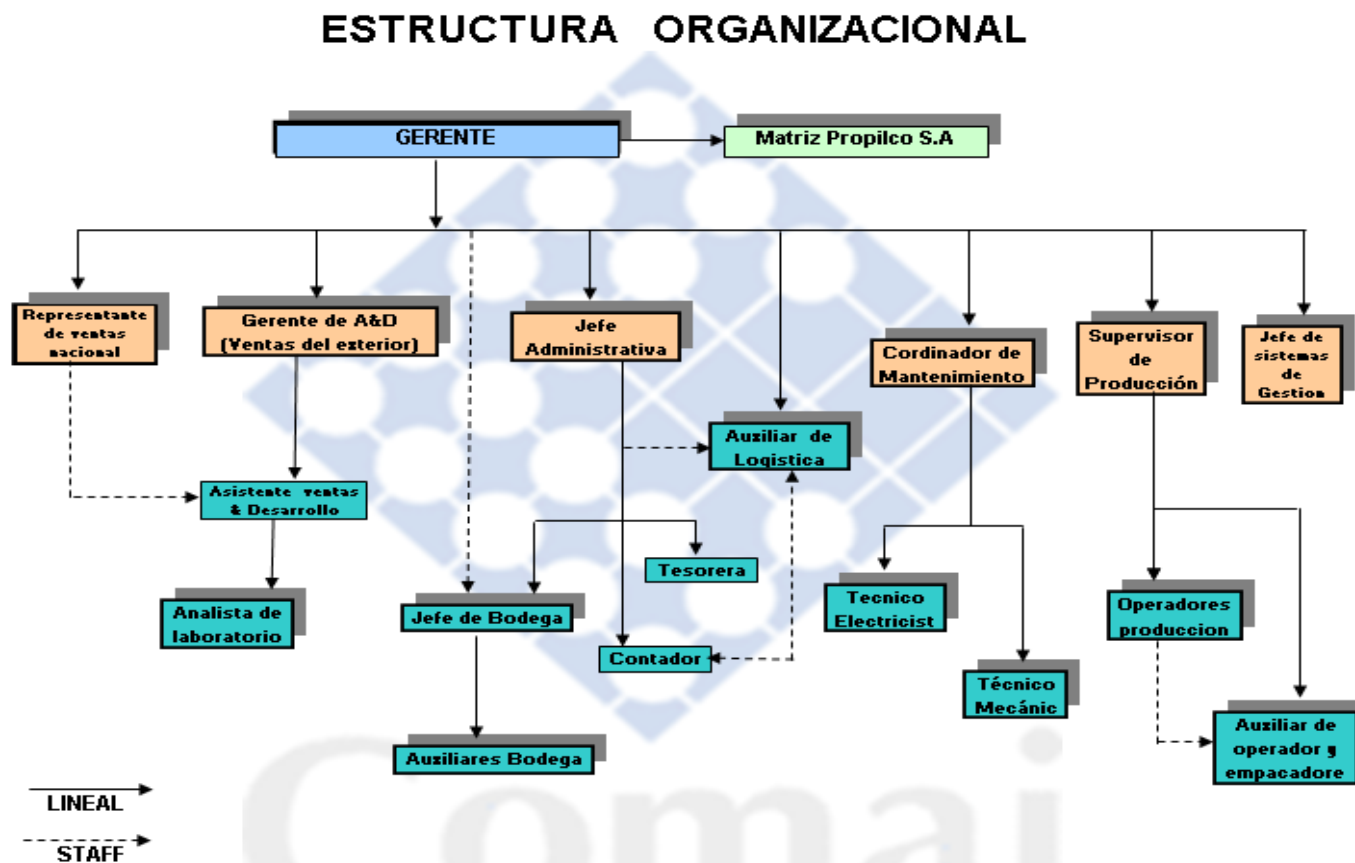
1.2.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de COMAI LTDA., esta basada en el enfoque por procesos y su finalidad es establecer formalmente un sistema de funciones y asignar tareas según cada cargo, partiendo de las necesidades de sus clientes, las cuales deben ser desarrolladas por los miembros de la empresa para trabajar juntos de forma óptima para que se alcancen las metas fijadas y objetivos propuestos en la planificación, de manera eficaz y eficiente.

Para garantizar que lo planteado anteriormente se cumpla a cabalidad, la empresa establece sus objetivos de manera que sean verificables, precisos y realizables. Son precisos porque son cuantitativos y son verificables porque son cualitativos. Además tienen una clara definición de los deberes, derechos y actividades de cada empleado.

El resultado de lo anterior, es el planteamiento de una estructura que incrementa la capacidad de coordinación y reduce los niveles jerárquicos en la organización. También mejora la capacidad de respuesta al cambio de las necesidades y expectativas de sus clientes. Mejor posicionamiento de la empresa ante el constante cambio en las oportunidades y amenazas del mercado.

Figura No. 3. Estructura Organizacional de COMAI LTDA.



Fuente: Manual de Calidad de la empresa COMAI LTDA.

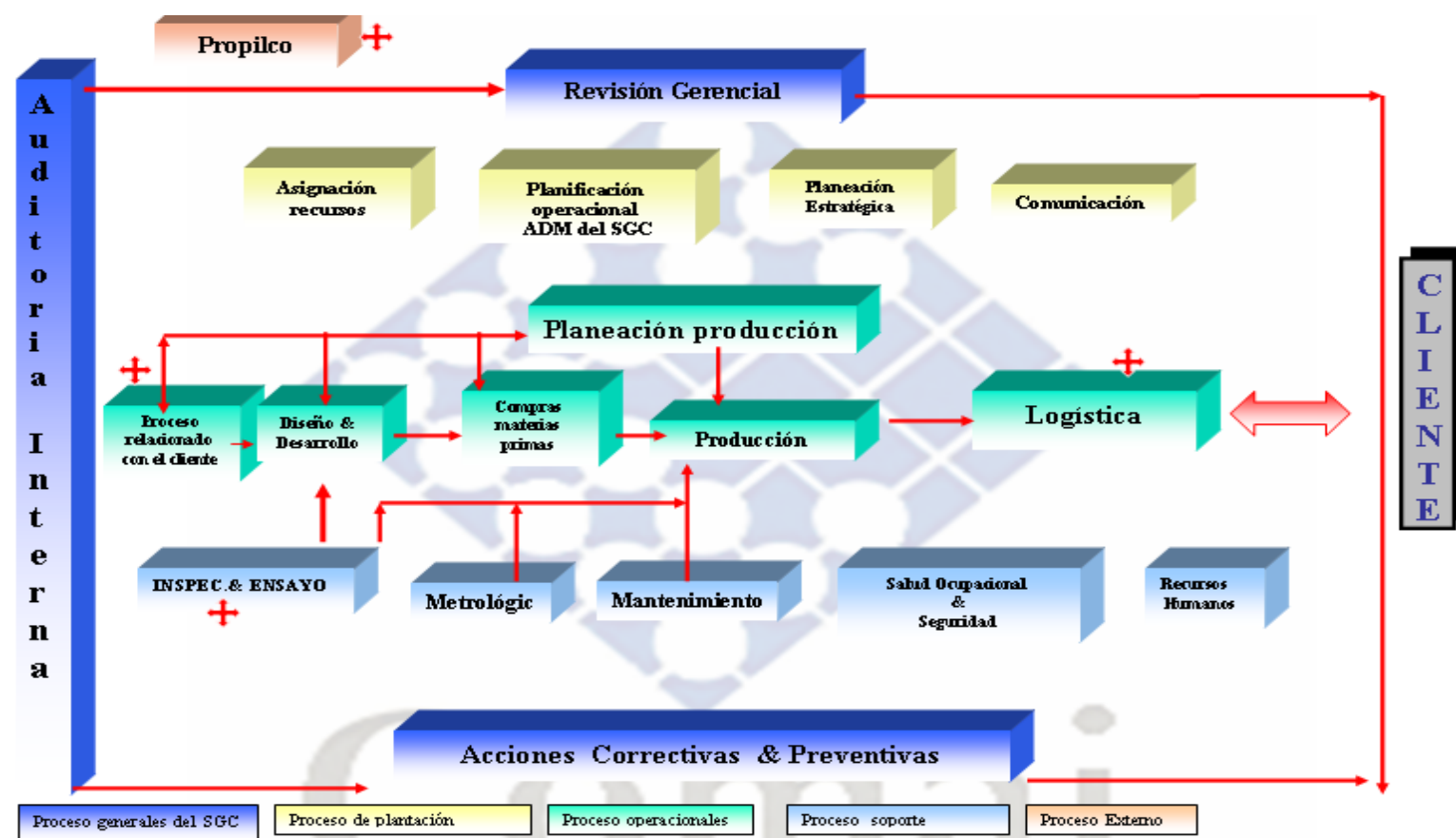
1.2.6. MAPA DE PROCESOS

El mapa de procesos de Comai Ltda., permite visualizar los procesos de la compañía de manera simple y dinámica. A través del mismo se pueden identificar las entradas y salidas al proceso, Es la guía para la definición de procesos estratégicos como la planeación, revisión y seguimiento de la dirección. Este mapa también se utiliza para hacer seguimiento de los procesos de la empresa allí descritos, es decir, todos los que tienen que ver con la actividad económica de Comai y los procesos de apoyo como las auditorias del sistema de gestión de calidad.

Este mapa de procesos visualiza los siguientes procesos de la empresa que se pueden estudiar a continuación de manera mas detallada:

- Procesos generales del SGC
- Procesos de dirección
- Procesos operacionales
- Procesos de soporte

Figura No. 4. Mapa de Procesos de la empresa COMAI LTDA.



Fuente: Manual de Calidad de la empresa COMAI LTDA.



Comai

CAPITULO 2

GENERALIDADES DE ALMACENAMIENTO Y
MANIPULACION DE MATERIALES APLICADAS AL
DIAGNOSTICO DE COMAI LTDA.

2. GENERALIDADES DE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION DE MATERIALES APLICADAS AL DIAGNOSTICO DE COMAI LTDA.

Para efectos de esta investigación, en el siguiente capítulo se manejará una conceptualización deductiva, es decir, de lo general a lo particular, pues se iniciará con las bases teóricas que fundamentan todo el trabajo para así poder focalizar dicho referente teórico al diagnóstico de la situación problemática a tratar de la empresa, y así, al final de la investigación poder postular las posibles alternativas de solución.

Partiendo de la premisa anterior, podemos iniciar señalando que el hecho de que la demanda de los productos no sea conocida con absoluta precisión, y que no siempre los productos puedan ser suministrados instantáneamente para satisfacerla, hace que las empresas utilicen inventarios para mejorar la coordinación entre demanda y suministro, y así disminuir sus costos totales y mejorar su servicio al cliente. Al tomar como base las anteriores afirmaciones, se tiene que el mantenimiento de inventarios genera la necesidad de almacenar.¹ Dicho de otra manera, la cadena de suministro nunca va a estar lo suficientemente alineada, como para no necesitar almacenar productos en alguna de sus fases.²

El almacenamiento es un proceso de servicio en la estructura orgánica y funcional de una organización ya sea comercial o industrial, con objetivos y principios bien definidos para el resguardo, custodia y control del abastecimiento de materiales, partes, repuestos y productos. Por lo que es necesario un cuidadoso estudio para lograr una adecuada distribución física del

¹ OLIVARES, Módulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, OP. cit., p.12.

² DÁVILA, Alejandro. La Gestión de Almacenamiento. En: Zona Logística. Medellín. No. 21; p.40-43

área destinada al almacenamiento, y así poder obtener una localización apropiada de materiales y equipos, además de un excelente personal preparado para el manejo de los procedimientos requeridos en una bodega como recibir, almacenar, controlar y entregar materias primas, productos en proceso y productos terminados a los departamentos que lo requieran.

Es por esto que una buena administración del proceso de mantenimiento de inventarios y su almacenamiento, sirven como amortiguador para reducir a un mínimo los efectos de ineficiencia de la cadena de abastecimiento, y por lo general, la empresa ve en el almacén un sitio que permite el resguardo de aquellos materiales que aun no han sido utilizados en el proceso de producción o aquellos productos que aun no han sido despachados al cliente.

El proceso de administración de inventarios va mucho más allá de un simple almacén o estructura física, por el contrario, este proceso es una de las fuentes más importantes que tiene la empresa para aumentar sus utilidades y un poderoso instrumento en el mercado competitivo. La empresa puede atraer clientes adicionales al ofrecer un mejor servicio, un ciclo de tiempo de entrega más rápido o precios más bajos por medio de las mejoras en el proceso de almacenamiento.

Un sistema de almacenamiento proporciona las instalaciones, equipo, personal y las técnicas necesarias para recibir, almacenar y embarcar materia prima o producto terminado. Todos estos componentes de almacenamiento varían dependiendo la naturaleza del material que se maneja. Para utilizar un buen sistema de almacenamiento que resuelva los problemas correspondientes de este área específica de la empresa, es necesario considerar las características de los materiales como su tamaño, peso, durabilidad y tamaño de lotes.

De igual manera, se deben tener en cuenta los cinco elementos básicos que componen la logística estratégica. Estos son el servicio al cliente, el control de inventarios, el suministro, el transporte y el almacenamiento, siendo cada uno de ellos, subprocesos que establecen las siguientes funciones específicas:

Servicio al cliente:

- Procesar la demanda que viene del mercado
- Definición de la política de servicio al cliente

Inventarios:

- Cantidad de producto que se debe mantener
- Vehículos y bodegas requeridas
- Conocimiento de los pronósticos de demanda

Suministro:

- Mecanismos de aprovisionamiento del mercado

Transporte:

- Definición de cantidades a transportar y tiempos de respuesta
- Diseño de rutas
- Conectar fuentes de abastecimientos con los clientes

Almacenamiento:

- Planificación de todo lo que ocurre al interior de la bodega (logística de cuatro paredes)³.

³ OLIVARES, María José. Modulo de gestión y manejo de materiales y almacenes. Minor en Logística Empresarial 2004-2005 Universidad Tecnológica de Bolívar.

Figura No. 5. Componentes de una Estrategia Logística.



Fuente. CORENA, Loly Inés. FERNANDEZ, Gelen. Monografía de Grado. Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar.

Una adecuada interacción con el cumplimiento de cada una de las funciones de estos componentes, es garantía de una excelente labor logística, es decir, el objetivo se logra en la medida en que todas las actividades involucradas físicamente con la adquisición, movimiento y almacenamiento de mercancías, desde el origen hasta el punto de consumo, funcionen en simultaneidad.

La organización y distribución de almacenes debe ser diseñada en aras de permitir un albergue acorde a las condiciones de: economía de espacio, economía de sistemas de manipulación, facilidad de acceso a la mercancía almacenada, facilidad de ubicación, distribución que facilite la rotación física del stock y facilidad de contabilización.⁴

⁴ PIERRE, Michel. Distribución en planta. Serie B. Tomo I. Ediciones Deusto. Bilbao, España 1978. p.78.

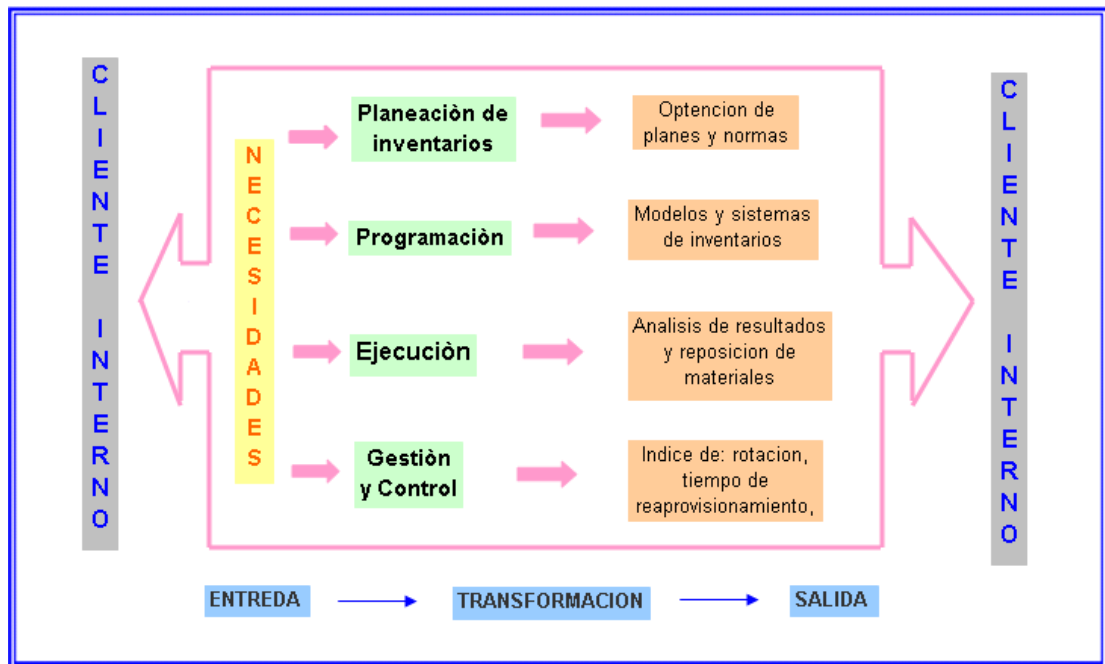
Así mismo, se debe encontrar un equilibrio entre costos de manejo y espacio de almacenamiento. Por consiguiente, en todo tipo de almacenes se debe aprovechar todo su volumen al tiempo que se mantienen bajos costos de manipulación en cuanto a transporte interno de la mercancía, los equipos, el personal, seguros y depreciación.⁵

Normalmente una planta manufacturera debe tener tres áreas en el almacén, como base de su planeación: Recepción, Almacenamiento y Entrega. El tamaño y la distribución de estas tres áreas dependen del volumen de operaciones y de la organización de cada empresa en particular. Estas pueden estar completamente separadas e interdependientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local o integradas entre si, como lo es el caso de COMAI LTDA. que por ser una empresa relativamente pequeña en cuanto a espacio y operaciones, resulta más cómodo trabajar estas tres áreas conjuntas.

Dentro de la administración de los inventarios, se tienen en cuenta distintos aspectos para lograr el funcionamiento de la operación en condiciones óptimas, dentro de los cuales están los que se utilizaron como referentes para este estudio, como son: la distribución física de las áreas de esta empresa destinadas al almacenamiento, los procesos de cargue y descargue de productos, el alistamiento de pedidos, la recepción, aceptación y almacenamiento de materias primas y el despacho de producto terminado, cada uno de los cuales se expondrán a continuación como parte del diagnostico realizado al área objeto de estudio de esta investigación de la empresa COMAI LTDA.

⁵ HEIZER, Jay. RENDER, Barry. Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas. Madrid. Sexta Edición. 2001. p.367.

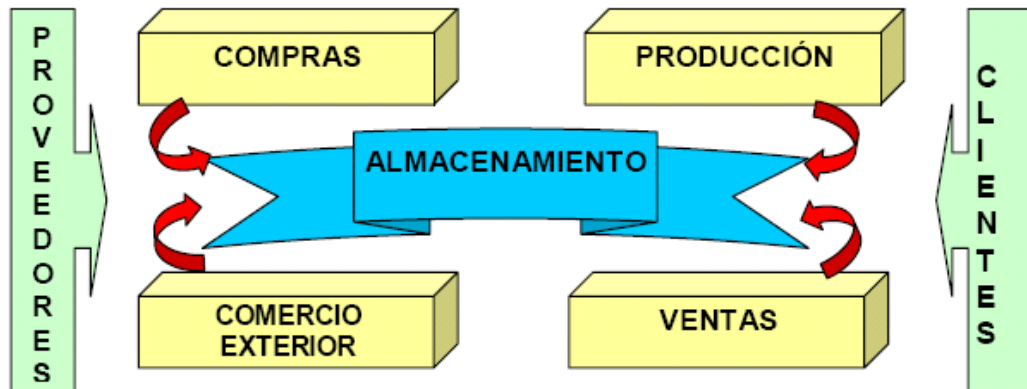
Figura No. 6. Proceso de Administración de Inventarios.



Fuente. Elaboración de la autora del proyecto

La logística de almacenamiento y los procesos de administración de inventarios que se manejan en la empresa COMAI LTDA., están estrechamente relacionados con los demás procesos de la organización, entre ellos tenemos el proceso de compras, el de producción, de comercialización y el de ventas, los cuales son interdependientes y complementarios entre sí, integrando activa y constantemente a sus proveedores y a sus clientes. Todas estas unidades interactúan entre si con el fin de lograr una adecuada comercialización de los productos que se fabrican en esta empresa.

Figura No. 7. Interacción de los distintos procesos de una empresa.



Fuente. Elaboración de la autora del proyecto

El objetivo de la planificación e implementación de un sistema de administración de inventarios y una logística de almacenamiento que integra todos los demás procesos de la empresa, es pronosticar el espacio y el equipo que será necesario para almacenar y proteger los productos hasta que sean utilizados, de la manera que resulta más económico para la empresa en cuanto a sus costos, lo cual también debe verse reflejado en la satisfacción de los clientes, razón de ser finalmente de toda organización.

2.1. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Los procesos que se realizan en una bodega son variados, y dependen en gran medida del tipo de empresa y de su actividad económica. Estos procesos realizados en las bodegas de almacenamiento para la manipulación de la mercancía son cinco, como se muestra a continuación:

1. Descargue: Este primer proceso consiste en desembarcar el producto, el cual suele venir en unidades de carga como pallets, del vehículo utilizado para su transporte.
2. Recepción: El segundo de los procesos inicia una vez el producto se encuentra en bodega, donde se procede a su verificación, la cual consiste en comparar y comprobar que el producto que llegó corresponda a lo solicitado en el pedido y registrado en la remisión o documento de entrega.
3. Ubicación de la mercancía: Una vez recibido el producto, debe ser ubicado para efectuar su almacenamiento, ya sea en estantería o en el caso de esta empresa, en arrume por pallets en el piso de la bodega.
4. Alistamiento de pedido: En este proceso es donde se extraen del área de almacenamiento, las unidades de carga palletizadas según lo solicitado por el cliente, lo que se le llama picking, pues generalmente los productos no salen en unidades de carga completas.
5. Cargue: luego de haber completado los pedidos, se procede a embarcarlos en el vehículo destinado para su transporte, a la mayor brevedad posible.

En el departamento de bodega y almacenamiento de COMAI LTDA., se tienen en cuenta estos cinco procesos principales que hacen parte del manejo de inventarios, los cuales se llevan a cabo cada vez que llegan a las instalaciones de la empresa, vehículos transportadores de materias primas o material de consumo, los cuales son descargados por el personal responsable y con la ayuda de los equipos necesarios para esta operación según lo indica el procedimiento. De igual manera, una vez el producto se encuentra en bodega, se procede con la verificación de cada material despachado por el proveedor para comprobar que el producto que llegó corresponda a lo solicitado en el pedido y registrado en la remisión o documento de entrega.

Cuando ya el producto es recibido, inmediatamente se procede a su ubicación y posterior almacenamiento, el cual se hace por medio del arrume de pallets en el piso de las bodegas según la ubicación asignada a cada producto. Este mismo procedimiento es el que se realiza con el producto terminado cuando éste es entregado por producción, y a la hora de alistar pedidos para ser despachados, se extrae el material del área donde fue almacenado, es decir, las unidades de carga palletizadas según lo halla solicitado el cliente, y luego de haber completado los pedidos, se lleva a cabo el proceso de cargue del producto en los vehículos destinados para su transporte hasta el cliente final.

2.2. DESCRIPCION DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA

COMAI LTDA. y su departamento de bodega cuentan con una zona destinada a todas las operaciones de cargue y descargue de los carros, mulas, camiones y contenedores que llegan a dejar o a llevarse mercancía. Por otra parte, la empresa cuenta con tres bodegas destinadas al almacenamiento de materias primas y producto terminado.

Este departamento cuenta con un recurso humano conformado por un jefe de bodega, tres auxiliares encargados de las operaciones de preparación de producto terminado para despacho de pedidos, preparación de materias primas para entrega a producción, cargue y descargue de carros, transporte, organización y almacenamiento de productos en las bodegas. Adicional a ellos, también se cuenta con una cuadrilla de cinco cotereros encargados del encarpe y desencarpe de los carros, de la preparación de estibas y del aseo de las bodegas, cuya contratación es ocasional y la cantidad de personal puede variar según las necesidades y requerimientos del departamento. Todo lo anterior es llevado a cabo día a día bajo la supervisión del Jefe de Bodega.

Para una adecuada realización de las funciones mencionadas anteriormente por parte de los operarios, la empresa cuenta con las herramientas y equipos necesarios de almacenamiento como estibas, estibador manual, montacargas, etc., además de los equipos de protección y seguridad industrial para cada empleado como botas, casco, guantes, gafas, mascarar, protectores de oído, entre otros.

2.2.1. FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA

- Verificar que lo que envía el proveedor corresponda a la orden de compra que hizo la empresa.
- Realizar el proceso de cargar y descargue de materias primas y producto terminado.
- Almacenar toda la mercancía en las bodegas de la empresa destinadas para esta función.
- Ingresar en el sistema el inventario de las materias primas que llegan
- Llevar un control de entradas y salidas de materias primas
- Hacer el requerimiento de personal necesario para realizar las distintas operaciones.
- Dar salida de las bodegas y hacer entrega de las materias primas solicitadas por producción.
- Recibir y almacenar en las bodegas el producto terminado entregado por producción.
- Hacer el ingreso en el sistema del inventario de productos terminados entregados por producción.
- Organizar y mantener los productos en las bodegas según los puestos específicos destinados para los mismos.

2.3. DESCRIPCION DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE COMAI LTDA.

En esta parte se describirá el proceso general del sistema de almacenamiento en COMAI LTDA. que es realizado por el personal del departamento de bodega, con el fin de exponer la situación actual de la empresa en cuanto a la realización de cada procedimiento, teniendo claras las actividades que conforman todo el proceso completo, para que así, después de plantear los resultados de toda la investigación, se puedan proponer posibles acciones de mejora al sistema.

El proceso comienza cuando llega la materia prima a las instalaciones de la empresa, se procede con la verificación de las cantidades y especificaciones solicitadas al proveedor. Luego las pallets son descargadas de los carros transportadores con la ayuda de montacargas. En caso de que la mercancía llegue en bolsas sueltas, es necesario utilizar estibas para armar las pallets y poder almacenar los productos. Una vez armadas y listas cada pallets, estas son transportadas desde el lugar o la zona de descargue del carro hasta la bodega donde será ubicado y almacenado el producto. Cuando el montagarguista llega a la bodega con el producto listo para su almacenamiento, este es ubicado aleatoriamente según el espacio que se encuentre disponible, sin tener en cuenta el nivel de rotación de los inventarios, es decir, no se planifica la ubicación para el almacenamiento de materiales.

Comai cuenta con tres bodegas para el almacenamiento de materias primas y producto terminado, al igual que con una zona de patios frente a las mismas donde se efectúan todas las operaciones de cargue y descargue de carros y

camiones. En este área también se encuentra ubicada una plataforma necesaria para el cargue y descargue de contenedores.

La primera bodega es la 12A, la cual esta exclusivamente destinada para el almacenamiento de materias primas por arrume de pallets, aunque estos productos no se encuentran clasificados de acuerdo a la rotación de su inventario. Esta bodega posee un área de 800 Mts² con una capacidad de almacenamiento de 860 toneladas aproximadamente.

La siguiente bodega es la 15. De esta bodega se destino solo un área de 400 Mts² para almacenar únicamente producto terminado, el cual también es almacenado por arrume de pallets y el producto tampoco esta ubicado ni clasificado según la rotación de su inventario. Estos 400 Mts² tienen una capacidad de almacenamiento de 420 toneladas aproximadamente. El resto de la bodega fue destinada al montaje del nuevo proyecto de ampliación de la capacidad productiva de la empresa con una nueva planta de color.

Y por ultimo tenemos la bodega 16, la cual está destinada al almacenamiento tanto de materias primas como de producto terminado y de igual forma por arrume de pallets sin precisar la ubicación de los productos por rotación de inventario. Esta es la bodega de almacenamiento más amplia que tiene la empresa, posee un área de 1000 Mts² con una capacidad para almacenar 1075 toneladas aproximadamente.

En el momento que es necesario sacar los productos de las bodegas de almacenamiento y disponerlos a la preparación de los pedidos que serán despachados a los clientes, se procede a realizar la operación de cargue y

despacho de productos, la cual inicia con la ubicación del material en las bodegas donde están almacenados. Se busca el material en la bodega que el operario recuerde haberlo almacenado y una vez ubicada la referencia del producto solicitado, debe sacar las pallets de la bodega con la ayuda del montacargas, sunchar cada pallet si es necesario, y luego desplazarlas hasta la zona de cargue donde se encuentra el medio transportador de la carga, ya sea un carro, una mula o un contenedor. En caso de que la carga deba irse en bolsa suelta, los operarios deben desarmar las pallets antes de cargar el material en el carro transportador.

En este proceso se realiza una inspección del producto a despachar, verificando las referencias que se deben cargar, al igual que las cantidades y los lotes de producción que se deben tomar para cada despacho, todo esto con el debido soporte de la documentación requerida para este procedimiento, como lo son las remisiones de salida de producto suministradas por el Dpto. de Tráfico.

2.3.1. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

Con el fin de simplificar el proceso de almacenamiento de la empresa COMAI LTDA. para su mejor comprensión, se realizó un listado donde se mencionan cada una de las actividades que lo conforman.

- Recibir los carros transportadores en la zona de cargue y descargue de mercancías y verificar las especificaciones de la materia prima enviada por el proveedor, las cuales deben coincidir con los requerimientos del Dpto. de Compras de la empresa. De igual manera se verifica que la documentación necesaria este en orden.

- Descargar el producto recibido con la ayuda del montacargas. En caso de que el material llegue en bolsa suelta, es necesario disponer de una cuadrilla de coteros y de estibas para descargar el carro armando las pallets manualmente.
- Transportar en el montacargas las pallets desde la zona de cargue y descargue de camiones hasta las bodegas de almacenamiento.
- Destinar la ubicación de los productos que se están ingresando a las bodegas y proceder a su almacenamiento a través del arrume por pallets.
- Registrar las entradas y las salidas de las bodegas de almacenamiento según cada movimiento que se lleve a cabo de materias primas, en el formato de registro que lleva en Dpto. de Bodega.
- Ubicar en las bodegas las materias primas almacenadas que son solicitadas por producción, transportarlas hasta la planta con el montacargas y hacer la entrega de las mismas.
- Recibir en la planta el producto terminado entregado por producción, transportarlo hasta las bodegas de almacenamiento con la ayuda del montacargas y ubicarlo por arrume de ballets en el espacio que se encuentre disponible.
- Preparar los pedidos para el despacho a clientes según lo indique la remisión de salida que proporciona el Dpto. de Tráfico de la empresa en cuanto a producto, referencia, lote y cantidad por despachar. Una vez ubicado el producto en las bodegas, este es transportado con el montacargas hasta la zona de cargue y descargue de producto en los patios de Comai, procediendo a cargar el carro con destino al cliente.

2.3.2. MAQUINARIA Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

En el proceso de almacenamiento de COMAI LTDA. intervienen una variedad de maquinas, equipos, herramientas y elementos tales como estibas, montacargas, estibador manual, plataforma de cargue de contenedores, rapeadora, sunchadora, bascula de pesaje. Todos estos recursos son de vital importancia para el buen desarrollo normal de las actividades y funciones diarias del Dpto. de bodega y almacenamiento de la empresa, y la obsolescencia o el deterioro de estos genera conflicto y bloqueos en el desempeño de las mismas.

2.3.3. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

El proceso de almacenamiento cuenta con herramientas y elementos que garantizan la protección de la salud y la integridad física de los operarios como son el casco de seguridad, las gafas de seguridad, los protectores auditivos, tapaboca o mascararas, el uniforme de overol, las botas de seguridad y los guantes de seguridad. Esto debido a que los operarios están constantemente expuestos a cargas pesadas, manipulación de maquinaria y otro tipo de situaciones de riesgo.

2.4. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE ALMACENAMIENTO EN LAS BODEGAS DE COMAI LTDA.

Son varios los problemas que se generan en las distintas actividades de almacenamiento en la empresa COMAI LTDA. como la distribución del espacio en las bodegas y en otras zonas de patios, o que el espacio disponible para el almacenamiento de productos sea poco racional o inadecuado para las exigencias de la empresa, como también la falta de personal suficiente para el cumplimiento a cabalidad y a tiempo de todas las funciones del área.

Después de haber utilizado como herramienta de obtención de información la observación y las entrevistas informales con el personal del departamento, se puede realizar una descripción de los problemas que actualmente presenta la empresa y que a continuación se anunciarán de tal manera que se pueda detectar como estos afectan de manera directa a todo el sistema de almacenamiento, los cuales son los siguientes:

- Problemas con la manipulación de la maquinaria y los productos
- Problemas con el personal
- Problemas con el almacenamiento
- Problemas con la distribución en las bodegas

2.4.1. PROBLEMAS CON LA MANIPULACION DE LA MAQUINARIA Y LOS PRODUCTOS

Para la manipulación y almacenamiento de materias primas y de producto terminado en COMAI LTDA. uno de los equipos que más se utiliza son los montacargas, para transportar estibas y las pallets ya armadas con el producto. Podemos decir que estos equipos son fundamentales en las actividades diarias de almacenamiento, tanto así, que de no tenerlos en funcionamiento o en disponibilidad, las operaciones se ven automáticamente detenidas hasta contar con el recurso nuevamente. Comai utiliza los beneficios de los montacargas a través de una empresa que suministra el servicio con cuatro maquinas, una para producción, dos para bodega y uno que se mantiene en reserva.

A pesar de que la mayoría de las veces está disponible el montacargas de reserva, las operaciones se ven constantemente afectadas por fallas mecánicas de los equipos los cuales se descomponen y se quedan varados con mucha frecuencia. Esto se debe a la antigüedad de las maquinas y adicional a eso, al mal uso de los operarios.

Por otra parte también se detecto como uno de los más frecuentes problemas en la manipulación de los productos, la constante ruptura de bolsas, lo que ocasiona el derramamiento de material por toda la planta y por las bodegas cuando es transportado, desperdiciando así, considerables cantidades las cuales a su vez representan un alto riesgo de accidentalidad por la presentación del producto en pellets. Este problema se debe a la inadecuada colocación de las bolsas en las estibas y la mala ubicación de las pallets cuando van a ser almacenadas, además de que el espacio es bastante limitado y estrecho, por consiguiente, las bolsas son tropezadas por las espuelas de los

montacargas, de igual manera que se tropiezan unas pallets con otras. Adicional a esto, encontramos el mal diseño de algunas estibas que tienen un espacio demasiado amplio entre las tablas que la componen por donde se desliza la bolsa y cuando el montacargas recoge la pallet las espuelas del mismo rompen las bolsas. Debido a esta situación, se encontró una pérdida diaria de tres a cuatro kilos por bolsa rota y un total de tres a cuatro bolsas rotas al día aproximadamente. Esto genera atrasos en la preparación los pedidos que deben ser despachados, ya que el producto se encuentra incompleto y así no se puede enviar al cliente.

Otro problema que se detectó fue el suministro insuficiente de las estibas necesarias para almacenar producto en las bodegas, ya que en esta empresa solo se almacena por arrume de pallets, o para cubrir todos los despachos diarios, ya que solo se compran estibas para despachar los pedidos de exportación. Para todas las funciones de almacenamiento y bodega es fundamental el suministro constante de estibas, y como esto no se cumple, el personal se ve obligado a recurrir a la reutilización de las mismas, así éstas no se encuentran en condiciones óptimas para el buen desarrollo de sus funciones.

2.4.2. PROBLEMAS CON EL PERSONAL

La mayoría de los procedimientos de almacenamiento de la empresa, son realizados por el personal de bodega, ellos son los que transportan los productos utilizando los equipos de manipulación, por ello es necesario tener especial cuidado con todo lo relacionado a los factores de riesgo que se generan de la operación, y cabe destacar que la empresa les proporciona toda la dotación e implementos de protección personal necesarios para el buen

cumplimiento de todas sus funciones de una manera segura y confiable. Adicional a esto, la empresa realiza constantes capacitaciones sobre seguridad industrial, pero a pesar del esfuerzo continuo por parte de la empresa, para implementar practicas seguras en las áreas laborales en la planta y el cumplimiento de las normas internas de seguridad, se siguen presentando casos de accidentes menores por el no uso de los implementos de seguridad, por el exceso de velocidad al manejar el montacargas, por no seguir el debido procedimiento de cada función o actividad, o por el incumplimiento de las normas.

También fue posible detectar insuficiencia en la cantidad de personal asignado a las funciones de este departamento, ya que el personal existente esta sobrecargado de funciones, razón por la cual, a diario se quedan actividades sin realizar o sin terminar, como el aseo y la organización de las bodegas, lo cual genera jornadas de trabajo demasiado extensas y extenuantes lo que produce en los empleados cansancio y agotamiento acumulado, incurriendo así, en posibles accidentes o errores en las operaciones. Adicional a esto, se presenta la realización de actividades simultáneamente, lo que genera una alta probabilidad de errores en las operaciones y atrasos de las mismas. También se pudo percibir la necesidad de habilitar una jornada laboral nocturna en bodega, ya que la planta trabaja las 24 horas del día y es necesario almacenar el producto terminado que se evacua en los turnos de la noche, y así poder descongestionar la planta durante ese periodo y no se presenten cuellos de botella todas las mañanas por exceso de producto en planta sin almacenar.

2.4.3. PROBLEMAS CON EL ALMACENAMIENTO

El área de almacenamiento de la empresa COMAI LTDA. como se mencionó anteriormente, esta compuesto básicamente por tres bodegas y zonas de patios, las cuales tienen el propósito de resguardar y conservar los productos en condiciones óptimas. Todas estas áreas destinadas al almacenamiento de materias primas y producto terminado, no son suficientes ni dan abasto al volumen de material que se maneja en esta empresa, debido al constante crecimiento de la producción de la misma, lo cual genera la necesidad de invertir en ampliaciones y nuevos espacios para el almacenamiento, ya que por lo anterior, se puede observar mucho producto mal ubicado a la espera de poder ser almacenados adecuadamente, obstaculizando así, vías de acceso e invadiendo otras zonas de tránsito, entorpeciendo las operaciones y generando situaciones de riesgo y posibles accidentes para todo el personal de la planta. Por otra parte, fue posible observar el deterioro y mal estado en algunas zonas del pavimento entre las bodegas y los patios, por donde debe transitar el montacargas, lo que incrementa el deterioro de las máquinas y dificulta las maniobras con las mismas, lo que aumenta el nivel de riesgo de accidentalidad de los operarios y de cualquier persona o vehículo que transite por la zona, atrasando así la operación en general.

2.4.4. PROBLEMAS CON LA DISTRIBUCION EN LAS BODEGAS

La organización y distribución de las materias primas y del producto terminado en las bodegas de COMAI LTDA., no responde a ningún esquema previamente determinado, es decir, simplemente cuando llega algún tipo de producto que deba ser almacenado, éste es ubicado en el espacio que se encuentre disponible en ese momento, sin utilizar ningún método de aplicación y sin tener

en cuenta su nivel de rotación de inventario lo que entorpece operaciones posteriores. El espacio insuficiente para el almacenamiento de todo el material que se utiliza en la empresa, no permite la posibilidad de asignar puestos fijos en las bodegas según cada referencia que se maneja para una mas fácil ubicación del mismo cuando este deba ser despachado, lo que genera desorden al momento de darle entrada y ubicar cada producto en la bodega y perdida de algunos materiales, dificultando así, encontrar rápidamente los productos para la preparación de pedidos.

Por otra parte, el sistema de almacenamiento de COMAI LTDA. distingue un área de recepción y de despacho, actividades que la empresa, por razones de espacio limitado, decidió trabajar en áreas comunes, en donde se realizan todas las labores relacionadas con el cargue y descargue de materias primas y producto terminado y donde se llevan a cabo las respectivas inspecciones de cantidad y especificaciones del producto y el tramite de entrada y salida de los mismos. Estas áreas por no estar separadas, es decir, que hacen parte de una misma zona, deben tener una adecuada delimitación y señalización, en lo que respectan a señales de seguridad, la cual, en este caso solo presentan algunas señales de prohibición e información y no se encuentra claramente delimitada. Los espacios de estas áreas también se ven reducidos y obstaculizados por la mala ubicación de herramientas de manipulación como las estibas, tanto las que están en uso como las que están dispuestas a desecharse, al igual que ocurre con algunos desechos, basuras y material de reciclaje mal ubicados.

El espacio total ocupado por la infraestructura completa de la empresa COMAI LTDA. se encuentra dividido en diferentes áreas localizadas en distintos lugares de la misma, las cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

Áreas Administrativas

- Recepción
- Departamento Administrativo
- Tesorería
- Departamento de Aplicaciones y Desarrollos
- Gerencia General
- Departamento de Ventas
- Departamento de Trafico y Exportaciones
- Departamento de Compras
- Almacén de repuestos
- Departamento de Contabilidad

Áreas de Producción

- Producción de productos
- Mantenimiento
- Laboratorio
- Departamento de Calidad

Áreas de Almacenamiento

- Departamento de Bodega
- Bodegas de almacenamiento de productos
- Zona de preparación de pedidos
- Zona de recepción y despachos
- Zona de cargue y descargue de contenedores

2.5. DESCRIPCION DEL PROCESO DE MANEJO DE INVENTARIO

En COMAI LTDA. se es consciente de que los inventarios pertenecen a un área de mucho cuidado ya que estos recursos poseen un valor económico, y que a ciertos niveles óptimos se garantiza un adecuado servicio al cliente, debido a que se presentan en un momento dado como amortizador para las épocas de escases o problemas de tránsito de cualquiera de las materias primas que se utilizan en la empresa.

Los costos en los cuales incurre la empresa se describen a continuación. Es importante aclarar que no es posible proporcionar datos históricos acerca de estos costos debido a la confidencialidad que maneja la empresa.

- Costo de Adquisición o Reaprovisionamiento. Estos son los relacionados con el proceso de adquisición de materias primas nacionales e importadas. Dentro de este costo se encuentran las requisiciones, procedimientos de facturas, inspección de lotes recibidos, recibo de materiales y almacenamiento. Este costo está dado por:

$$\text{Costo de Adquisición} = (\text{Demanda Anual} \times \text{Costo de Adquisición por pedido}) / (Q, \text{ tamaño de lote})$$

- Costos Propios del Inventario. Son los costos que la empresa asume por la conservación de los productos durante un estimado de tiempo mientras estos son puestos en uso, ya sean materias primas según indique producción o producto terminado según lo establecido por ventas. Dentro de este costo encontramos el costo de compra de los

productos, el costo de almacenaje, supervisión, manejo, mantenimiento, etc. Y por ultimo el costo del daño o deterioro de los productos por obsolescencia o mala manipulación en las bodegas. Es claro que entre mayor sea el riesgo, mayor será el costo.

- Costo de Faltantes. Se incurre en este costo cuando la empresa no puede suplir la demanda de alguna de las referencias que se manejan en COMAI LTDA., lo que origina perdida de ventas o interrupción en el proceso productivo. Es posible que estos faltantes se presenten por malos manejos de los materiales almacenados en las bodegas. En estos casos se presenta una baja en la oferta del material, tanto para producción como para almacenamiento. El costo de faltantes es de vital importancia para la compañía ya que es preferible incurrir en el que incumplirle a un cliente, aunque lo ideal seria que no fuera necesario su uso.

En cuanto al control de inventario, la empresa tiene claro la importancia de suministrar en forma oportuna y eficiente los productos necesarios para la producción y venta, con el fin de garantizar la satisfacción de la demanda. Para ello Comai mantiene un listado actualizado donde se registra la cantidad y el valor de las existencias, para lo cual cuentan con el apoyo de la herramienta de sistematización SAP. Esta labor es realizada por el jefe de bodega, y debido a la desorganización interna de las bodegas de almacenamiento, se presentan muchas dificultades para realizar un inventario físico que sea verás y confiable.

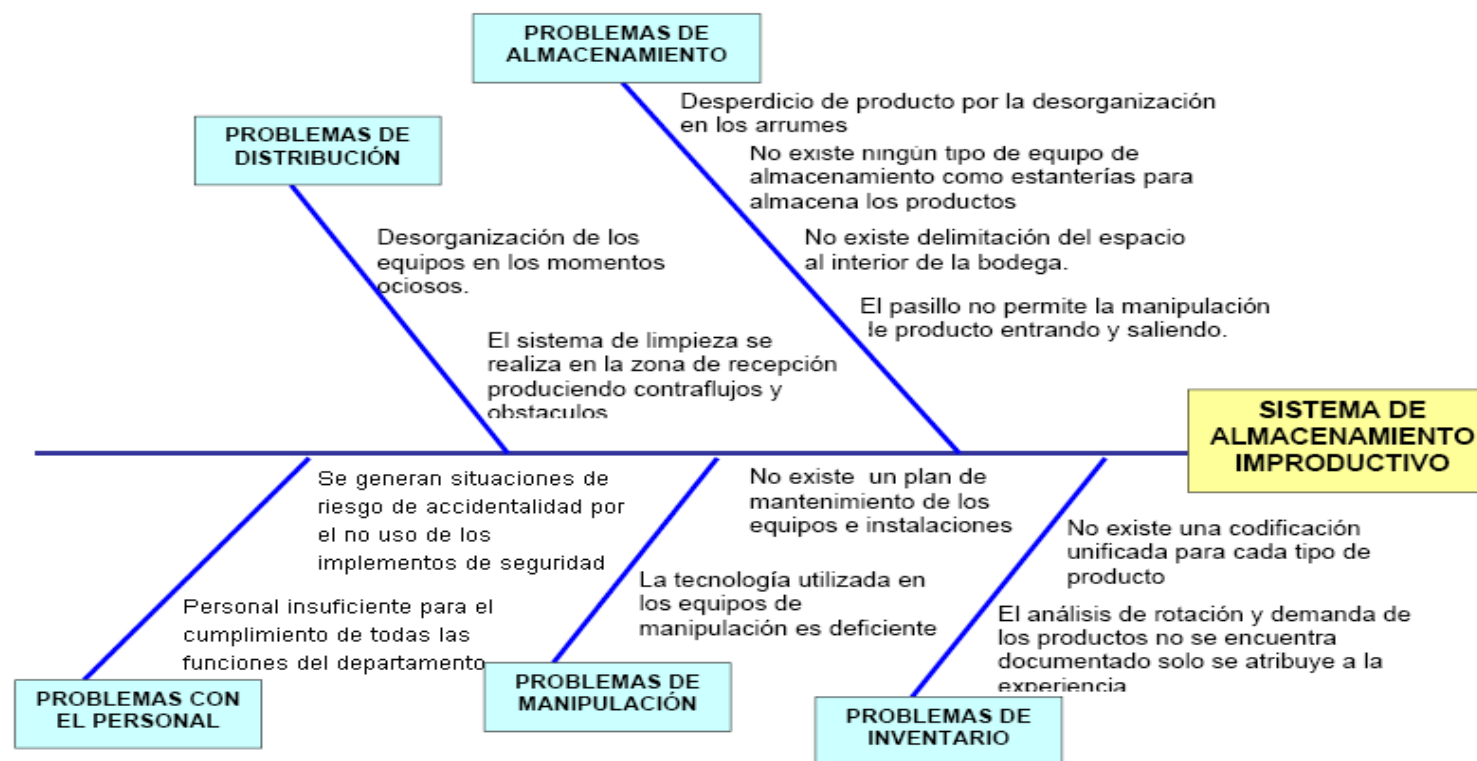
Como ya ha sido mencionado anteriormente, en esta empresa se manejan inventarios de materias primas y de producto terminado solo por arrume de pallets. Para el manejo de estos inventarios no hay una metodología de control

de rotación plenamente establecida, solo se parte de la permisa de la teoría de PEPS (Primeras en Entrar Primeras en Salir), de la cual no se lleva un estricto cumplimiento, como tampoco encontramos una codificación de los productos para una mejor ubicación y almacenamiento en las bodegas, y al no contar con una codificación establecida y unificada, se presentan pérdidas incontrolables en las existencias, al igual que confusión cuando se está buscando un determinado producto. Esto sumado a la desorganización de las bodegas, impide un manejo eficiente de los inventarios.

2.6. DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

A través del siguiente diagrama se pueden analizar los diferentes problemas que se presentan en el área de almacenamiento y bodega de la empresa COMAI LTDA. clasificados en cinco grandes categorías: manipulación, almacenamiento, personal, distribución e inventario.

Figura No. 8. Diagrama de Causa y Efecto.



Fuente.

Fuente: OLMOS Hernández, Adolfo. ORDOÑEZ Forestieri, Iván Dario. Monografía de Grado. Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica de Bolívar.



Comai

CAPITULO 3

ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS APLICADO AL
PROCESO DE ALMACENAMIENTO EN COMAI LTDA.

3. ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS APLICADO AL PROCESO DE ALMACENAMIENTO EN COMAI LTDA.

Para una mayor veracidad en el diagnostico que se le hizo a la empresa con referencia al problema en estudio, y para facilitar el posterior planteamiento de posibles alternativas de solución del mismo, fue de gran utilidad la aplicación de una herramienta que permitió hacer un estudio de los tiempos y de los movimientos en las operaciones que intervienen en el proceso de almacenamiento de COMAI LTDA. Este estudio fue de gran importancia en esta investigación, puesto que permitió detectar y descartar posibles causas y consecuencias del problema.

A la hora de hacer un estudio de tiempos y movimientos de una determinada actividad, proceso o función, es fundamental tener suficiente conocimiento y manejo del área investigada, porque el estudio y la determinación de los tiempos de operación sirven para calcular la cantidad de maquinas a utilizar, el personal requerido según cada tarea y la cantidad de trabajo que se puede esperar como resultado. De igual manera, se debe efectuar dicho estudio con trabajadores calificados que tengan total dominio y comprensión de la tarea evaluada para que así, los resultados obtenidos puedan ser más confiables y consistentes.

Cuando se habla de un estudio de tiempos se hace referencia a una técnica de medición del trabajo, que permita establecer un estándar de tiempo y ritmo de trabajo con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones y con base en la medición del contenido de una tarea específica realizada bajo condiciones determinadas, de acuerdo a una norma de rendimiento preestablecida en la empresa y con la debida consideración de la

fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables, para analizar los datos y así, determinar el tiempo necesario para desempeñar la tarea a un nivel definido de rendimiento. Este es complementado con un análisis de los diversos movimientos del cuerpo que efectúa un operario al ejecutar cada actividad⁶.

Este estudio realizado en el departamento de almacenamiento y bodega de Comai, abarco todas las operaciones que se realizan para dar cumplimiento a las funciones del mismo, es decir, desde que llega la materia prima hasta que se despacha el producto terminado. Además, una correcta aplicación de este estudio se podría utilizar como método de trabajo, ya que al analizar los movimientos que debe ejecutar un trabajador en cada operación con la mira de mejorarlos, se pueden detectar algunos movimientos innecesarios y eliminarlos o reducirlos, simplificando y acelerando los necesarios, para luego establecer una secuencia o sucesión de movimientos más favorables para lograr una eficiencia máxima. Este estudio también permite determinar los tiempos de trabajo de cada actividad, anotando los datos que se obtienen en un formato prediseñado de práctica, para después poder complementar el cálculo de los tiempos totales de las operaciones.

Los objetivos de este tipo de estudios son minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos y conservar los recursos minimizando los costos. De igual manera, a la hora de realizar este estudio de tiempos fue necesario tener en cuenta los aspectos concernientes al evaluador y al evaluado, tales como la

⁶ TERRY, George R., Principios Administrativos. Compañía Editorial Continental, S.A. México, 1977.

disposición y condiciones del sitio de trabajo, y el diseño de herramientas y equipos⁷.

3.1. EN CUANTO A LOS EVALUADOS Y AL EVALUADOR

- Que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se está estudiando, para obtener el estándar necesario.
- El empleado fue informado de que estaba siendo evaluado, así como todo el personal del departamento.
- La persona evaluadora debía tener el suficiente conocimiento y manejo del tema tratado, contando con las herramientas necesarias para realizar la evaluación.
- El equipamiento de evaluación estuvo comprendido por un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora.
- Algunos elementos complementarios que permitieron un mejor análisis fueron la cámara fotográfica, la filmadora, la grabadora y una computadora personal.
- La actitud del trabajador y del analista debía ser tranquila y el segundo no debía ejercer presiones sobre el primero.

⁷ Biblioteca Práctica de Negocios. McGraw – Hill. Tomo I. Administración Moderna. México. 1996.

3.2. EN CUANTO A LA DISPOSICIÓN Y CONDICIONES EN EL SITIO DE TRABAJO

- Evaluar la ubicación de todos los materiales y las herramientas, las cuales deben estar dentro del perímetro normal de trabajo.
- Verificar que se destinen sitios fijos para toda herramienta y todo material necesario en el desarrollo de las funciones.
- Verificar que se le proporcione un asiento cómodo al operario
- Verificar si se cuenta con el adecuado alumbrado, la debida ventilación y temperatura.
- Un buen ritmo es esencial para llevar a cabo suave y automáticamente una operación.

3.3. EN CUANTO AL DISEÑO DE HERRAMIENTAS Y DEL EQUIPO

- Verificar que todas las palancas, manijas, volantes y otros elementos de manejo estuvieran fácilmente accesibles al operario.
- Verificar que las pallets transportadas en la operación, se sostuvieran en la adecuada posición por medio de dispositivos de sujeción.
- Evaluar la posibilidad de utilizar herramientas mecanizadas o semiautomáticas para simplificar el trabajo.

Después de verificar si se dan todas las condiciones necesarias mencionadas anteriormente para la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, se hace un plan de actividades y de seguimiento y control de las mismas, sobre cada función y respectivo procedimiento del departamento objeto de estudio. Para ello es necesario tener como punto de partida los estándares de trabajo preestablecidos por la compañía con los que se han venido trabajando hasta el momento, y de no ser así, entonces se debe hacer el debido planteamiento de los mismos.

Según el planteamiento de estándares se tiene que un estándar se define como una unidad de medida que sirve como modelo, guía o patrón con base en la cual se efectúa el control. Los estándares son criterios establecidos contra los cuales pueden medirse los resultados, representando la expresión de las metas de planeación de la empresa o departamento en términos tales que el logro real de los deberes asignados puedan medirse contra ellos⁸.

Los estándares pueden ser físicos y representar cantidades de productos, unidades de servicio, horas-hombre, velocidad, volumen de rechazo, etc., o pueden estipularse en términos monetarios como costos, ingresos o inversiones; u otros términos de medición.

En este caso COMAI LTDA. cuenta con sus propios estándares de trabajo según cada función o actividad basados en la experiencia histórica de la compañía, pero para efectos de una mayor veracidad en el resultado del estudio, estos fueron verificados sin apartarse de las normas de práctica que se mantienen en la empresa, lo cual se llevo a cabo según los siguientes pasos:

⁸ TERRY, George R., Principios Administrativos. Compañía Editorial Continental, S.A. México, 1977.

Medición de resultados: Si el control se fija adecuadamente y si existen medios disponibles para determinar con exactitud que están haciendo los subordinados, la comparación del desempeño real con lo esperado es fácil. Pero hay actividades en las que es difícil establecer estándares de control por lo que se dificulta la medición.

Corrección: Si como resultado de la medición se detectan desviaciones, corregir inmediatamente esas desviaciones y establecer nuevos planes y procedimientos para que no se vuelvan a presentar.

Retroalimentación: Una vez corregidas las desviaciones, reprogramar el proceso de control con la información obtenida causante del desvío.

Una vez establecidos los estándares a seguir y para asegurar que los tiempos y las actividades planificadas se ajusten a la realidad de lo esperado según los estándares establecidos, es necesario aplicar una serie de controles sobre cada paso de los procedimientos evaluados en el estudio, de manera que estos cumplan con los requerimientos esperados por la empresa. Para ello se tuvieron en cuenta cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control, estos son:

- Cantidad
- Tiempo
- Costo
- Calidad

Los tres primeros son de carácter cuantitativo y el último es eminentemente cualitativo.

El factor cantidad se aplica a actividades en la que el volumen es importante. A través del factor tiempo se controlan las fechas programadas. El costo es utilizado como un indicador de la eficiencia administrativa, ya que por medio de él se determinan las erogaciones de ciertas actividades. La calidad se refiere a las especificaciones que deben reunir un cierto producto o ciertas funciones de la empresa.

3.4. IMPORTANCIAS DEL CONTROL⁹

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones para que no vuelvan a presentarse en el futuro.
- Localiza los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.

⁹ Teoría Organizativa y Teoría Administrativa aplicadas a la educación superior. Material documental de apoyo. Universidad de Carabobo, área de estudios de Postgrado PEDES. Prof. Cecilia Guerra. Valencia, 2000.

Disponible en Internet url: www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/procesoadmvo/tema6_1.htm
Diccionario Larousse.

- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de la planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores
- Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

3.4.1. TIPOS DE CONTROLES¹⁰

Control preliminar. Este control tiene lugar antes de principiar operaciones e incluye la creación de políticas, procedimientos y reglas diseñadas para asegurar que las actividades planeadas serán ejecutadas con propiedad. La consistencia en el uso de las políticas y procedimientos es promovida por los esfuerzos del control.

Control concurrente. Este control tiene lugar durante la fase de la acción de ejecutar los planes e incluye la dirección, vigilancia y sincronización de las actividades, según ocurran.

¹⁰ TEORÌA Organizativa y Teoría Administrativa aplicadas a la educación superior. Material documental de apoyo. Universidad de Carabobo, área de estudios de Postgrado PEDES. Prof. Cecilia Guerra. Valencia, 2000.

Disponible en Internet url: www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/procesoadmvo/tema6_1.htm
Diccionario Larousse.

Control de retroalimentación. Este tipo de control se enfoca sobre el uso de la información de los resultados anteriores, para corregir posibles desviaciones futuras del estándar aceptable.

3.4.2. ÁREAS DEL CONTROL¹¹

El control, actúa no solo en el área que se esta trabajando en esta investigación, sino también en todas las áreas y en todos los niveles de esta empresa. Prácticamente todas las actividades de una empresa están bajo alguna forma de control o monitoreo.

Preferentemente debe abarcar las funciones básicas y áreas clave de resultados como el control del almacenamiento, pero también es aplicable para áreas a fines como:

Control de producción. La función del control en esta área busca el incremento de la eficiencia, la reducción de costos, y la uniformidad y mejora de la calidad del producto, aplicando técnicas como estudios de tiempos y movimientos, inspecciones, programación lineal, análisis estadísticos y gráficas.

Control de calidad. Se refiere a la vigilancia que debe hacerse para comprobar una calidad específica tanto en materias primas como en los

¹¹ TEORÌA Organizativa y Teoría Administrativa aplicadas a la educación superior. Material documental de apoyo. Universidad de Carabobo, área de estudios de Postgrado PEDES. Prof. Cecilia Guerra. Valencia, 2000.

productos terminados; establece límites aceptables de variación en cuanto al color, acabado, composición, volumen, dimensión, resistencia, etc.

Control de inventarios. Se encarga de regular en forma óptima las existencias en los almacenes tanto de refacciones como de herramientas, materias primas, productos en proceso y terminados; protegiendo a la empresa de costos innecesarios por acumulamiento o falta de existencias en las bodegas.

Control de compras. Esta función verifica el cumplimiento de actividades como:

- Selección adecuada de los proveedores
- Evaluación de las cantidades y calidad específica por el departamento solicitante.
- Control de los pedidos desde el momento de su requisición hasta la llegada del material.
- Determinación del punto de pedido y reorden
- Comprobación de precios

Control de mercadotecnia. Se efectúa mediante el estudio de informes y estadísticas donde se analiza si las metas de mercadeo se han cumplido o no; comprende áreas tales como ventas, desarrollo de productos, distribución, publicidad y promoción.

Control de ventas. Los pronósticos y presupuestos de ventas son esenciales para el establecimiento de este control. La función de este sistema sirve para

medir la actuación de la fuerza de ventas en relación con las ventas pronosticadas y adoptar las medidas correctivas adecuadas.

Control de finanzas. Proporciona información acerca de la situación financiera de la empresa y del rendimiento en términos monetarios de los recursos, departamentos y actividades que la integran.

Control de recursos humanos. Su función es la evaluación de la efectividad en la implantación y ejecución de todos y cada uno de los programas de personal y del cumplimiento de los objetivos de este departamento, aplicando la evaluación al reclutamiento y selección, capacitación y desarrollo, motivación, sueldos y salarios, seguridad e higiene y prestaciones.

Para la aplicación del estudio al personal de almacenamiento y bodega de COMAI LTDA., lo primero que se hizo fue tomar cada función o actividad de los procedimientos del departamento y dividirlos en elementos de trabajo, luego a cada elemento de trabajo se le hace la respectiva toma de tiempo con cronometro.

3.5. METODOS DE APLICACIÓN PARA TOMA DE TIEMPOS

Hay dos métodos básicos en la toma de los tiempos; el continuo y el de regresos a cero. En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil. En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada

elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio¹².

En el estudio realizado en esta empresa se utilizaron las dos formas de tomar el tiempo debido a la naturaleza de las actividades evaluadas. Primero se aplico la lectura a vuelta cero, en donde el tiempo se encuentra en centésimas de minuto, ahora bien, se debe tomar en cuenta que también se emplea la lectura acumulativa ya que esta lectura es importante porque nos muestra información de interés para el desarrollo de la investigación y ver el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida.

En cuanto al estudio de movimientos, este se puede aplicar en dos formas, el estudio visual de los movimientos y el estudio de los micromovimientos. El primero se aplica más frecuentemente por su mayor simplicidad y menor costo, el segundo sólo resulta factible cuando se analizan labores de mucha actividad cuya duración y repetición son elevadas¹³.

Para efectos del estudio que se aplico en Comai, se utilizo fue el estudio visual de los movimientos que el operario debe hacer en cada elemento de trabajo según la actividad o función que se esté evaluando.

¹² NIEBEL, Benjamin, Ingeniería Industrial. Estudio de Tiempos y Movimientos. Alfa Omega, 1996.

¹³ CHIAVENATO, Idalberto, Introducción a la Teoría General de la Administración, McGraw-Hill, 1995.

Dentro de este estudio de movimientos se resaltaron los movimientos fundamentales. Estos movimientos son los que fueron definidos por los esposos Gilbreth y se denominan Therblig's. Estos son 17 y cada uno es identificado con un símbolo gráfico, un color y una letra O SIGLA¹⁴:

Cuadro No. 1. Movimientos definidos por los esposos Gilbreth

THERBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR
Buscar	B	negro
Seleccionar	SE	Gris Claro
Tomar o Asir	T	Rojo
Alcanzar	AL	Verde Olivo
Mover	M	Verde
Sostener	SO	Dorado
Soltar	SL	Carmín
Colocar en posición	P	Azul
Precolocar en posición	PP	Azul Cielo
Inspeccionar	I	Ocre Quemado
Ensamblar	E	Violeta Oscuro
Desensamblar	DE	Violeta Claro
Usar	U	Púrpura
Retraso Inevitable	DI	Amarillo Ocre
Retraso Evitable	DEV	Amarillo Limón

¹⁴ M.E. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, Continental, 1984.

Planear	PL	Castaño o Café
Descansar	DES	Naranja

Fuente: M.E. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, Continental, 1984.

Según los principios de la economía de los movimientos, estos se dividen en eficientes e ineficientes así¹⁵:

Efficientes o Efectivos

- De naturaleza física o muscular: alcanzar, mover, soltar y precolocar en posición.
 - De naturaleza objetiva o concreta: usar, ensamblar y desensamblar
- Ineficientes o Inefectivos
- Mentales o Semimentales: buscar, seleccionar, colocar en posición, inspeccionar y planear
 - Retardos o dilaciones: retraso evitable, retraso inevitable, descansar y sostener

Para la realización del cálculo de los tiempos de cada elemento de trabajo, se debían seguir una serie de pasos:

¹⁵ Disponible en Internet url: <http://darwin.ccm.itesm.mx/iis/profesores/lsainz/tema4.htm>

Primero se ordenaron las operaciones según se presentan en el manual de procedimientos de la empresa. Luego se realizaron tomas de tiempo normal para que fueran comparadas con el estándar, unas cinco veces aproximadamente para cada operación del proceso y sacar un promedio del tiempo, tomando en cuenta cuando el operario se le cae alguna pieza o cosas fuera del procedimiento normal, ese tiempo no se tiene en cuenta para sacar el promedio. Después se estableció el número de elementos de cada operación que se observó, para obtener un tiempo medio del proceso. Al tener separado cada elemento se procede a realizar la toma de sus tiempos, obteniendo así, el tiempo total por proceso.

Para ello también se tuvo en cuenta que existen varios valores que pueden afectar el rendimiento de un operario como el estar de pie, un trabajo pesando, etc. que afectan el rendimiento y los tiempos del proceso.

Para el registro de los datos de cada uno de los tiempos que se tomaron en este estudio aplicado, según el manual de procedimientos del departamento de almacenamiento y bodega de COMAI LTDA., se utilizaron dos formatos por operario evaluado expuestos a continuación, los cuales fueron diseñados por la autora del proyecto.

3.6. FORMATO DEL FLUJO DE ACTIVIDADES DE CADA PROCEDIMIENTO DEL DEPARTAMENTO

PROCEDIMIENTO : _____ EMPRESA : _____
 NOMBRE DEL TRABAJADOR : _____ UBICACIÓN : _____
 NOMBRE DEL ANALISTA : _____ FECHA : _____

No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	CANTIDAD DE PRODUCTO	HORA DE INICIACION	HORA DE FINALIZACION	TIEMPO TOTAL
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

TIEMPO TOTAL DE TODA LA OPERACIÓN

OBSERVACIONES: _____

CALCULO DE TOLERANCIAS: _____

TOTAL TOLERANCIAS: _____

Tiempo normal del ciclo _____ + Tolerancias _____ = Tiempo estándar _____

3.7. FORMATO DE CAUSAS DE RETRASO DE CADA ACTIVIDAD

PROCEDIMIENTO : _____
 NOMBRE DEL TRABAJADOR : _____
 NOMBRE DEL ANALISTA : _____

EMPRESA : _____
 UBICACIÓN : _____
 FECHA : _____

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO TOTAL DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO DE RETRASO	CAUSAS DE RETRASO												OBSERVACIONES
					A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

3.7.1. CAUSAS DE RETRASO

- A. Reempacar producto por bolsas rotas
- B. Demora en la ubicación del producto por mal almacenamiento en las bodegas.
- C. Perdida parcial o total de un producto por mal almacenamiento
- D. Cantidad insuficiente de estibas disponibles
- E. Montacargas fuera de servicio o en reparación

- F. Disponibilidad limitada de la rampa para el cargue de contenedores
- G. Personal insuficiente para el cumplimiento oportuno de todas las funciones del departamento.
- H. Disponibilidad limitada para el uso de las maquinas rapeadoras
- I. Disponibilidad limitada de recursos como cinta sunchadora, pelicular rapeadora, bolsas de empaque y otros.
- J. Variación constante de las prioridades

3.8. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Los resultados evidenciados a continuación, de una manera general por razones del debido manejo de información confidencial, en este estudio de tiempos realizado al departamento de almacenamiento y bodega de la empresa COMAI LTDA., para su mejor comprensión e interpretación serán expuestos separando los procedimientos relacionados con los productos terminados de los procedimientos concernientes a las materias primas.

En cuanto a los procedimientos asignados al manejo del producto terminado, después de aplicar los formatos al personal correspondiente, se tabularon los resultados finales de la toma de tiempos, para posteriormente compararlos con el estándar que establece la empresa, lo cual dejó en evidencia la inconsistencia en el tiempo empleado para la realización de algunas actividades en comparación con el tiempo que la compañía ha estipulado para las mismas, como lo podemos ver en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2. Tabulación de los tiempos empleados para la realización de cada procedimiento relacionado con el producto terminado de la empresa COMAI LTDA.

No.	PROCEDIMIENTO	CANTIDAD DE PRODUCTO	TIEMPO DE DURACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR	DIFERENCIA
1	Preparación de pedidos Nacionales estibado	20 TON	150 min.	90 min.	60 min.
2	Cargue de P.T. para despachos Nacionales	20 TON	20 min.	20 min.	0 min.
3	Encarpe de camiones con P.T.	N. A.	25 min.	15 min.	10 min.
4	Preparación de pedidos para Exportación estibado	20 TON	90 min.	60 min.	30 min.
5	Cargue de despachos de Explotación estibados	20 TON	30 min.	30 min.	0 min.
6	Preparación de pedidos para Expo bolsa suelta	20 TON	40 min.	30 min.	10 min.
7	Cargue de despachos de Expo bolsa suelta	20 TON	60 min.	60 min.	0 min.
8	Reempaque de bolsas rotas de P.T. en bodega	25 KG	15 min.	5 min.	10 min.
9	Recibir y almacenar P.T. en bodega	50 TON	240 min.	120 min.	120 min.

Fuente: Calculado por la autora del proyecto.

En el cuadro anterior se muestra claramente el tiempo empleado en cada uno de los procedimientos según una cantidad específica de producto manipulado, en este caso, 20 toneladas que es la cantidad que se maneja generalmente siendo la máxima capacidad de los carros transportadores; para el caso del procedimiento 8, el material de esta empresa siempre se empaqueta en bolsas de 25 Kg. y en cuanto al procedimiento 9, esta es la cantidad de producto terminado que producción le entrega a bodega diariamente para su almacenamiento o despacho, según sea el caso.

Las demoras evidenciadas en la comparación con el tiempo estándar de cada procedimiento señalado en el cuadro como diferencia, están justificadas respectivamente, por las causas de retraso que se enumeraron en el formato de causas de retraso de cada actividad expuesto anteriormente. A continuación se muestra de una manera más general, el retraso generado en cada procedimiento y sus respectivas causas tabuladas en el siguiente cuadro. (Para

una mejor interpretación del cuadro, favor consultar el numeral **3.7.1. Causas de Retraso**, señaladas en el formato de la página 73).

Cuadro No. 3. Tabulación de los tiempos de retraso y sus causas, en la realización de cada procedimiento relacionado con el producto terminado de la empresa COMAI LTDA.

No.	PROCEDIMIENTO	RETRASO	CAUSAS DE RETRASO									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Preparación de pedidos Nacionales estibado	60 min.	X	X	X	X			X	X	X	X
2	Cargue de P.T. para despachos Nacionales	0 min.					X		X			X
3	Encarpe de camiones con P.T.	10 min.							X			
4	Preparación de pedidos para Exportación estibado	30 min.	X		X				X	X	X	X
5	Cargue de despachos de Explotación estibados	0 min.					X	X	X			
6	Preparación de pedidos para Expo bolsa suelta	10 min.	X	X					X			X
7	Cargue de despachos de Expo bolsa suelta	0 min.							X			X
8	Reempaque de bolsas rotas de P.T. en bodega	10 min.							X			X
9	Recibir y almacenar P.T. en bodega	120 min.					X		X			X

Fuente: Calculado por la autora del proyecto.

De igual manera, para el caso de los procedimientos relacionados con la manipulación de las materias primas, se aplicaron los formatos al personal correspondiente y se tabularon los resultados finales de la toma de tiempos, para posteriormente compararlos con el estándar de la empresa, lo que mostró inconsistencia en el tiempo empleado para la realización de algunas actividades en comparación con lo estipulado por la compañía, como lo podemos ver en el cuadro No. 4.

Cuadro No. 4. Tabulación de los tiempos empleados para la realización de cada procedimiento relacionado con el manejo de las materias primas de la empresa COMAI LTDA.

No.	PROCEDIMIENTO	CANTIDAD DE PRODUCTO	TIEMPO DE DURACIÓN	TIEMPO ESTÁNDAR	DIFERENCIA
1	Desencarpe de camiones con M.P.	N. A.	10 min.	10 min.	0 min.
2	Descargue de M.P. estibada	20 TON	30 min.	30 min.	0 min.
3	Descargue de M.P. bolsa suelta	20 TON	120 min.	90 min.	30 min.
4	Ubicación y almacenamiento de M.P.	20 TON	90 min.	45 min.	45 min.
5	Entrega de M.P. a producción	60 TON	480 min.	240 min.	240 min.

Fuente: Calculado por la autora del proyecto.

Este cuadro muestra claramente el tiempo empleado en cada uno de los procedimientos según una cantidad específica de material manipulado de 20 toneladas a acepción del procedimiento 5, donde el tiempo se tomo teniendo en cuenta las 60 toneladas que es la cantidad de materia prima que bodega le entrega a producción diariamente.

Las diferencias entre el tiempo de duración de algunos procedimientos y el tiempo estándar de la empresa que se muestran en le cuadro, están justificadas por las respectivamente causas de retraso enumeradas anteriormente. A continuación se muestra de una manera más general, el retraso generado en cada procedimiento y sus respectivas causas tabuladas en el siguiente cuadro. (Para una mejor interpretación del cuadro, favor consultar el numeral **3.7.1. Causas de Retraso**, señaladas en el formato de la página 73).

Cuadro No. 5. Tabulación de los tiempos de retraso y sus causas, en la realización de cada procedimiento relacionado con el manejo de las materias primas de la empresa COMAI LTDA.

No.	PROCEDIMIENTO	RETRASO	CAUSAS DE RETRASO									
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Desencarpe de camiones con M.P.	0 min.							X			
2	Descargue de M.P. estibada	0 min.					X	X	X			X
3	Descargue de M.P. bolsa suelta	30 min.							X			X
4	Ubicación y almacenamiento de M.P.	45 min.				X			X			X
5	Entrega de M.P. a producción	240 min.					X		X			X

Fuente: Calculado por la autora del proyecto.

En términos generales, se puede decir que el análisis de los tiempos que emplean los operarios del departamento de bodega y almacenamiento de COMAI LTDA., en la realización de algunas funciones de manipulación de producto, se encuentra actualmente desfasado en comparación a lo que la empresa exige y ha estipulado, y las causas que justifican estos retrasos, dejan en evidencia que Comai no solo tiene problemas de espacio insuficiente en sus bodegas para el buen almacenamiento de sus productos (de hecho, es posible que éste ni siquiera sea el principal problema de este departamento), sino que también existen otros factores relacionados que siendo mejorados con soluciones obvias e inmediatas, podrían aportar a una mejor organización y control de las bodegas, pero antes de hablar de soluciones, es necesario analizar toda la situación en general del departamento para dejar muy claro y bien especificado, que es lo que realmente representa problema para esta compañía.



Comai

CAPITULO 4

ANALISIS DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE
MERCANCÍAS EN LAS BODEGAS DE COMAI LTDA.

4. ANALISIS DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE MERCANCÍAS EN LAS BODEGAS DE COMAI LTDA.

Las empresas enfrentan diversas presiones provenientes de varias fuentes, externamente existen regulaciones gubernamentales, la tecnología cada vez mas compleja, la incertidumbre proveniente de una economía globalizada y la necesidad de reducir costos de inversiones en trabajo, capital y otros recursos importantes. Internamente, la necesidad de operar con mayor eficiencia, nuevas estructuras organizacionales y nuevos convenios de trabajo, mayor diversidad de fuerza laboral e infinidad de desafíos administrativos.

Siendo el manejo de los inventarios, un rubro importante en la administración de los costos de cualquier empresa, es fundamental manejarlos bajo una previa planeación que determine la orientación al mejoramiento continuo en cuanto a criterios de almacenamiento como espacio disponible en almacenes y bodegas, entradas y salidas de productos, distribución y ubicación física de la carga, equipos de movilización interna, manejo del personal a cargo, y todo lo que conlleve a la optimización de los recursos asignados a este importante eslabón de la cadena dentro de todo el funcionamiento de la compañía.

Es por lo anterior, que éste capítulo esta especialmente dirigido al estudio de todas estas variables que afectan en gran medida a la situación problema que se esta tratando en esta investigación, de manera que queden claramente evidenciados todos los procesos que componen este departamento, para posteriormente hacer las respectivas criticas y sugerencias, de ser necesario.

4.1. PRINCIPIOS BASICOS DE LAS BODEGAS

Para identificar y exponer claramente estos 12 principios primarios, fue necesario consultar y analizar diferentes fuentes que coinciden en que estos deben ser aplicados en las bodegas para lograr un óptimo desempeño en el desarrollo de sus procesos. Los 12 principios son los siguientes¹⁶:

1. La custodia fiel y eficiente de los materiales y productos deben encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una persona en la bodega.

Este principio se cumple en Comai puesto que existe una persona responsable de todo el material almacenado en las bodegas que es el jefe del departamento, quien es el que controla a los operarios y las entradas y salidas de la mercancía, además hay un vigilante solo para esas bodegas al personal no autorizado o cualquier situación sospechosa de robo o perdidas.

2. Lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entradas y salidas, es decir, de alta rotación.

Este principio también se cumple ya que la producción de esta empresa se hace bajo pedidos previos de los clientes, lo que quiero decir, que

¹⁶ CARDOZO, Op. cit., p.243.

OLIVARES, María José. Modulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, Op. cit., p.20.
ACKERMAN, Ken y NIETO, Alejandro. Almacenamiento productivo: Herramienta Logística Internacional, una Guía para el Manejo de Almacenes. USA: Editorial KBA Ackerman Publications, 2000. p.440.

GARCIA CANTU, Alfonso. Almacenes: Plantación, Organización y Control. 3º ed. México D.F.: Editorial Trillas, 1995. p.203.

todo lo que se produce ya esta negociado, y por ello, todos los materiales manejan una alta rotación de inventario.

3. Se debe llevar un registro diario de las transacciones de entradas y salidas de las bodegas.

En Comai se lleva un registro tanto físico como virtual de todo lo que llega para almacenamiento en las bodegas y de todo lo que sale de ellas para su respectivo uso. Son los operarios los encargados de recibir y almacenar material e igualmente sacarlo y despacharlo haciendo el debido registro físico, y es el jefe de bodega quien corrobora esta información con la debida documentación, para luego incluirla en el sistema.

4. Preferiblemente debe existir una sola puerta de entrada y una sola de salida con su respectivo control.

Como se mostrara mas adelante en los planos de ubicación de toda la planta, las bodegas de Comai tienen una sola puerta de entrada y salida donde se ejerce el debido control sobre las mismas.

5. Cada producto se tiene que ubicar según su clasificación en pasillos, estantes o espacios marcados con una nomenclatura que facilite la colocación en el lugar y su localización cuando sea necesaria su búsqueda.

A este quinto principio no se le da cumplimiento en esta empresa, ya que a la hora de almacenar los productos en las bodegas, estos no son

ubicados siguiendo algún tipo de criterio establecido de nomenclatura o demarcación asignada. La mercancía simplemente es almacenada en el espacio que se encuentre disponible en el momento que se necesita, lo que dificulta su ubicación cuando se esta buscando algún producto para su uso.

6. Toda operación de entrada y salida de bodega requiere la documentación establecida para tal fin.

Este principio se cumple totalmente en la empresa, ya que no puede entrar a las bodegas ningún material que no tenga su documentación debidamente verificada por la persona encargada, al igual que aplica para los productos que salen del almacenamiento para entregas o despachos.

7. La entrada a la bodega debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada al área, y las personas previamente autorizadas se les debe acompañar durante toda su estancia dentro de la bodega.

Este principio también se cumple en Comai ya que se lleva el debido control de los visitantes y demás personas que ingresan a las bodegas, siendo obligatorio portar un carnet de identificación de la empresa para cualquier persona ajena a la misma y los debidos implementos de seguridad, los cuales le permiten el trancito por cualquier sitio de la planta acompañado de la persona responsable de la visita.

8. La disposición en la bodega deberá ajustarse a las variables de seguridad, facilidad de acceso, rotación, control y toma de inventarios básicamente.

Este principio se cumple parcialmente, puesto que las bodegas de almacenamiento de Comai se ajustan a las variables de seguridad y facilidad de acceso, pero no son aptas para un debido control y toma de inventarios por el caos que genera el no tener criterios de ubicación de los materiales, los cuales son ubicados de una manera aleatoria.

9. El área ocupada por los pasillos, respecto al área total de almacenamiento, debe ser tan pequeña como lo permita las condiciones de operación.

Este principio también se cumple parcialmente ya que los pasillos que se dejan para el tránsito de los montacargas y del personal no solo son tan pequeños como lo permite la operación, sino que en muchos casos ni siquiera se dejan pasillos para el tránsito necesario por la bodega y entre los productos almacenados.

10. A mayor tamaño de la unidad de carga, menores costos de manipulación y mayor productividad.

En cuanto a este principio se puede decir que si se cumple, ya que cuando el producto va a ser almacenado, es estibado en unidades de carga tan grandes como lo permitan las propiedades de resistencia y estabilidad del material.

11. Minimizar la distancia de los recorridos al interior de la bodega

A este principio se le da un cumplimiento parcial en Comai, tratando en la medida de lo posible, de ubicar los materiales por referencia o por prioridad de entrega a producción o despacho a clientes.

12. Minimizar el manejo de los productos para evitar daños

Este principio no se cumple debidamente, ya que por la desorganización de las bodegas, los productos almacenados son sometidos a excesivas manipulaciones, lo que genera daños en los mismos y hasta pérdidas parciales o totales en ruptura de bolsas por mal almacenamiento.

4.2. DISEÑO DEL ESPACIO DE ALMACENAMIENTO

El diseño de una bodega destinada para el almacenamiento de productos parte del análisis de la relación entre las instalaciones y el lay-out de las mismas, con el fin de lograr determinados objetivos como la ubicación de materiales de la manera más eficiente posible, el máximo aprovechamiento del espacio de almacenamiento, el mas alto índice de rotación posible, agilizar la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos, el fácil control de las cantidades almacenadas y la reducción de los costos de manipulación, todos ellos en pro de conseguir ciclos de pedidos mas rápidos y la posibilidad de desarrollar la flexibilidad necesaria en las bodegas para una mayor adaptación al cambio fluctuante de la demanda de los clientes.

Mas que al tipo o función de la bodega, el diseño de la disposición de lo almacenado esta condicionado a las operaciones de manejo de materiales, y para mejorar la eficiencia de esta operación se consideran los siguientes cuatro elementos¹⁷:

- Ubicación de carga, basada en el principio No. 10 de las bodegas detallado en el numeral anterior del presente capitulo, donde se afirma que cuando se manejan unidades de carga de mayor tamaño, se incurren en menores costos de manipulación y se logra una mayor productividad.
- Disposición y distribución del espacio, donde se tiene en cuenta principalmente, las zonas de la bodega, los sistemas de ubicación y los criterios de codificación, localización y salida de los productos.
- Selección del sistema de almacenamiento, sea arrume negro el cual consiste en colocar las unidades de carga en el piso de la bodega, arrumándolas una arriba de otra, o con estantería donde las unidades de carga no soportan el peso de las superiores y son sostenidas sobre estructuras.
- Selección del equipo de movilización interna, como montacargas o transpallets, para realizar movimientos internos en la bodega, cargue y descargue y/o alistamiento de pedidos.

En COMAI LTDA. se aplican los dos últimos elementos puesto que el almacenamiento en esta empresa es a través de arrume de pallets y se utilizan los montacargas como medio de movilización interna para transportar el

¹⁷ OLIVARES, María José. Modulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, Op. cit., p.21.

producto palletizado, mientras que los dos primeros elementos antes mencionados, no se cumplen totalmente ya que no son uniformes las unidades de carga que se manejan para el almacenamiento del material, además de que tampoco se tiene en cuenta una distribución del espacio en las bodegas siguiendo algún criterio de ubicación y localización predeterminado para lo almacenado.

4.2.1. PLANIFICACION DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El objetivo principal de la planificación de un sistema de almacenamiento es preveer el espacio y el equipo necesario para almacenar y proteger los materiales hasta que deban ser utilizados por producción o despachados a clientes, de tal manera que resulte más económico para la empresa en cuanto a los costos.

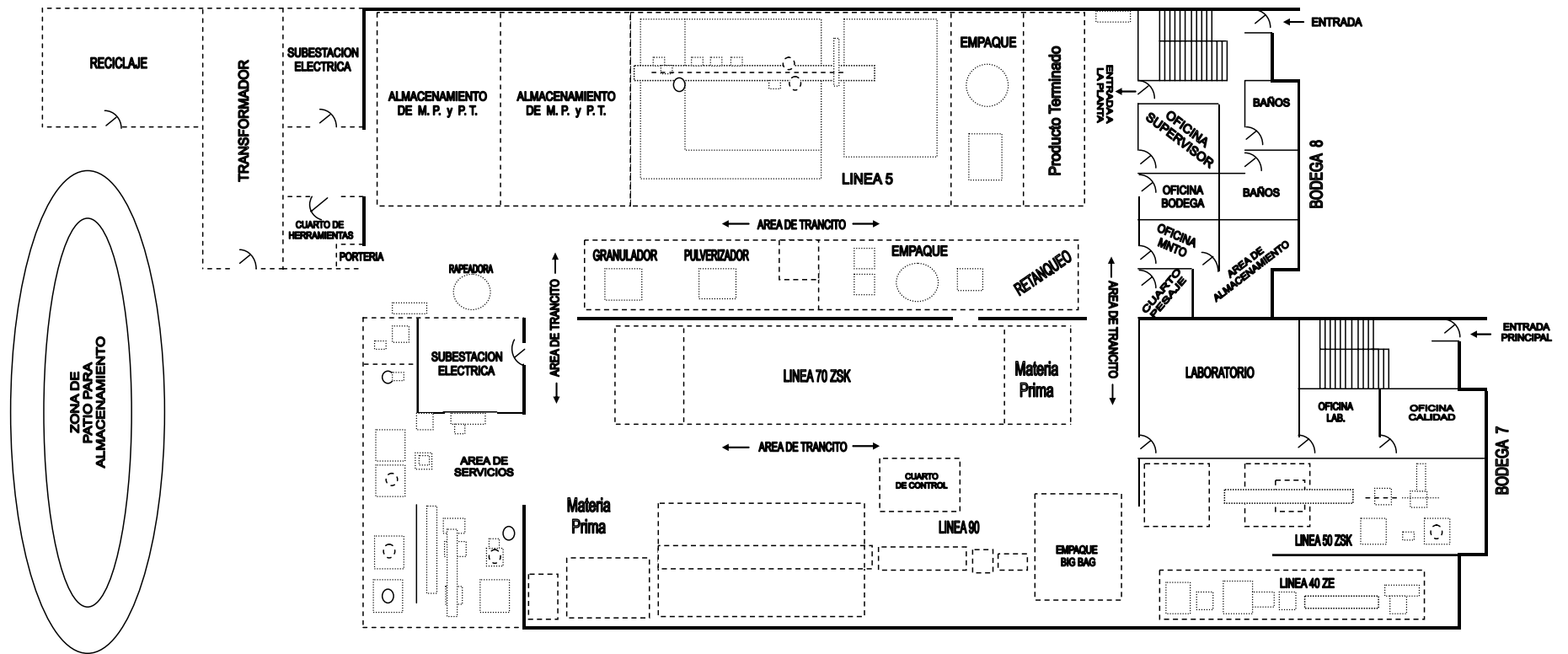
4.2.1.1. Layout de la bodega de almacenamiento. El layout es el arreglo físico de los equipos, del personal y de los materiales, es decir, la plantación del espacio físico que será ocupado y utilizado de la manera mas adecuada posible, para facilitar el proceso productivo. Este arreglo físico tiene los siguientes objetivos:

- Integrar maquinas, personas y materiales para proporcionar una producción eficiente.
- Reducir el uso de transportes para el movimientos de materiales
- Permitir el flujo regular de materiales y productos a lo largo del proceso productivo, evitando embotellamiento de producción.

- Proporcionar una utilización eficiente del espacio ocupado
- Facilitar y mejorar las condiciones de trabajo
- Permitir una flexibilidad que responda a posibles cambios

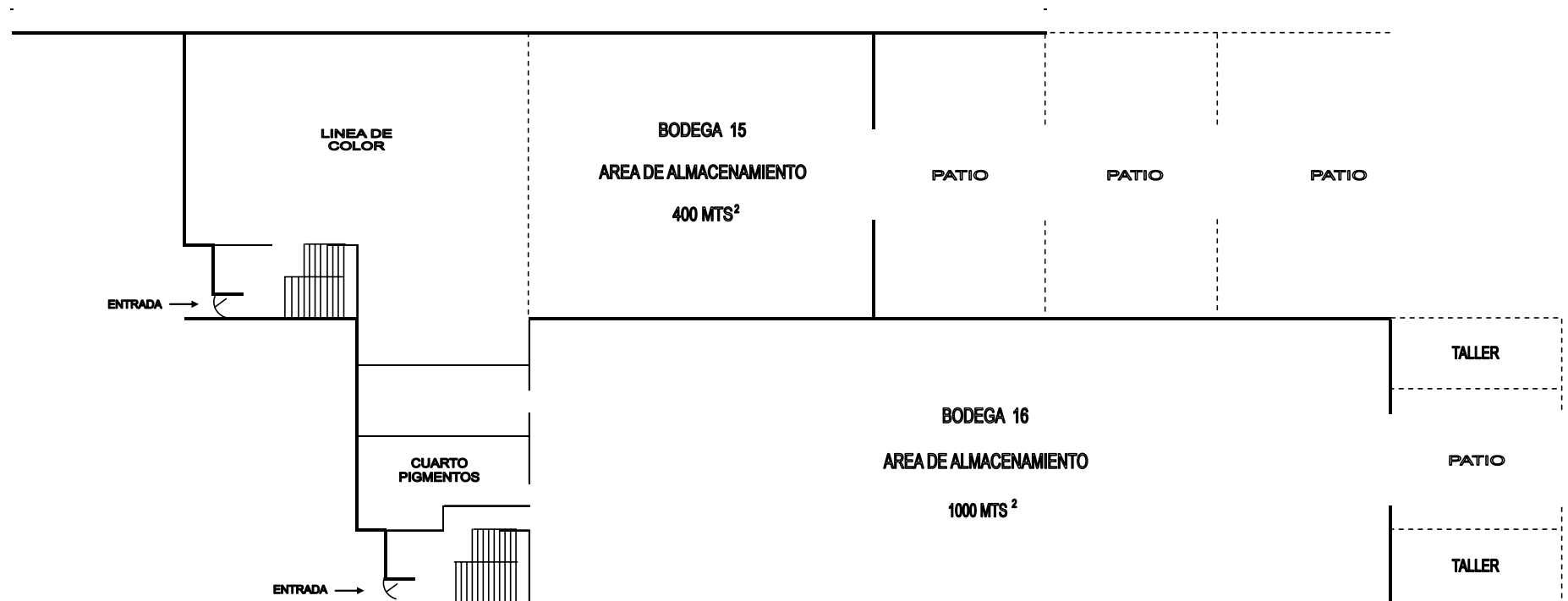
En las figuras que se muestran a continuación se ilustran los planos de las cinco bodegas que conforman la planta completa de la empresa COMAI LTDA. la cual esta ubicada en la Zona Franca Industrial de Mamonal en Cartagena. En estos planos se puede identificar la ubicación de cada una de las bodegas de almacenamiento con respecto a la planta de producción. De igual manera se puede ubicar la maquinaria, las oficinas administrativas, las entradas y salidas, entre otros aspectos que componen esta empresa.

Figura No. 9. Plano de ubicación de áreas y maquinas de la planta de COMAI LTDA. Bodegas 7 y 8



Fuente: Autora del Proyecto.

Figura No. 10. Plano de las bodegas 15 y 16 de almacenamiento de COMAI LTDA.



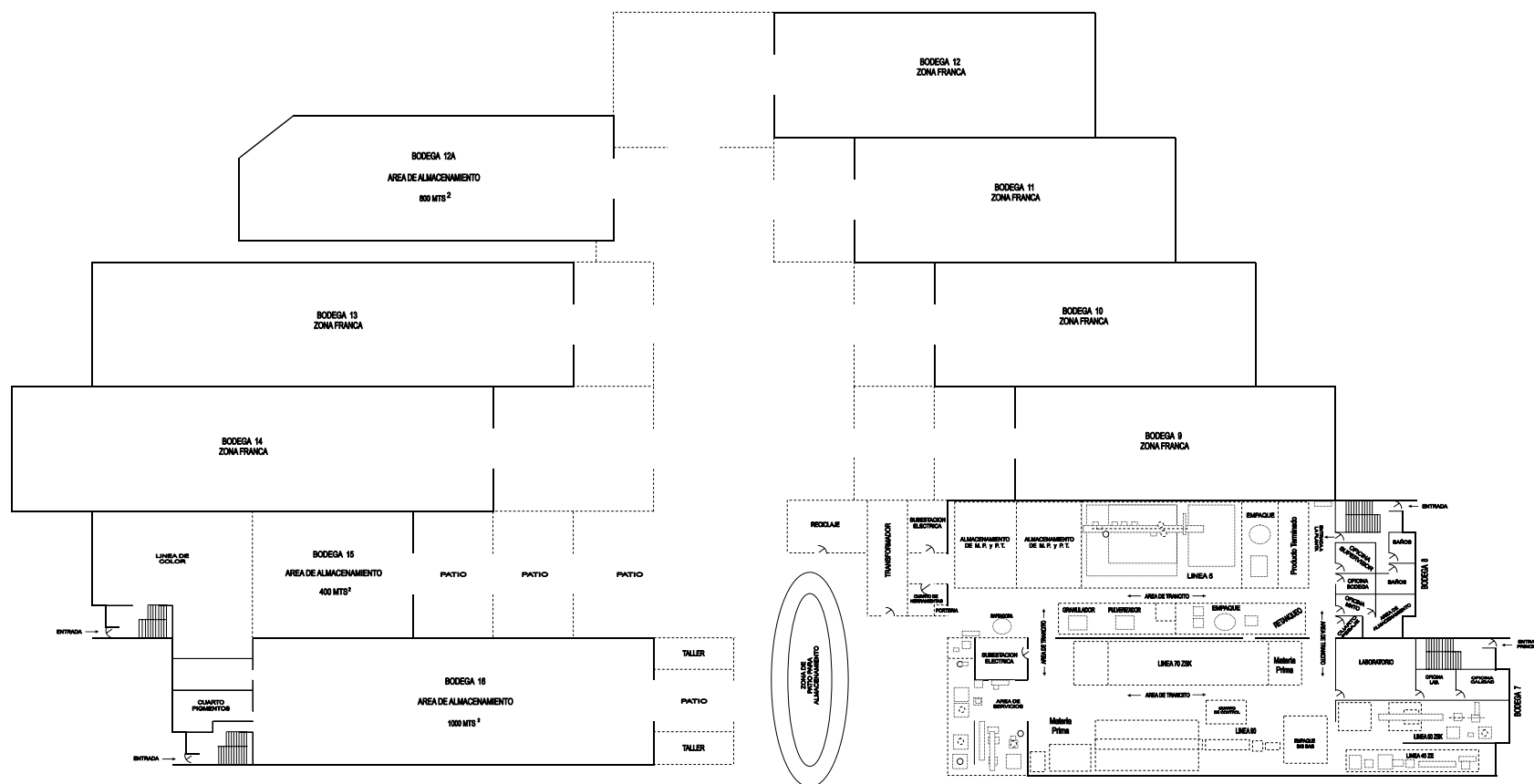
Fuente: Autora del Proyecto.

Figura No. 11. Plano de la bodega 12A de almacenamiento de COMAI LTDA.



Fuente: Autora del Proyecto.

Figura No. 12. Plano general de la ubicación de todas las bodegas de COMAI LTDA en Zona Franca.



Fuente: Autora del Proyecto.

4.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Hoy en día, la seguridad es un aspecto muy importante para las empresas, sobretodo del sector industrial, no solo en las personas, sino también en sus instalaciones y sus productos, y es por ello que en el concepto moderno, su significado va mucho más allá de una simple situación física, se refiere también a una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos significativa y una imagen de modernización y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral.

Por lo anterior, es considerada una herramienta para tal fin, la elaboración de un Panorama de Factores de Riesgo, el cual consiste en visualizar procesos con el fin de detectar los riesgos a los que se exponen las personas, las instalaciones y los productos con su ejecución, y así implementar acciones para administrarlos o mitigarlos¹⁸.

La metodología empleada para la elaboración del diagnostico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo es la siguiente:

1. Definición del alcance del panorama
2. Identificación de tipos de riesgo existentes
3. Identificación de los factores de riesgo pertenecientes a cada tipo

¹⁸ ICONTEC. Guía Técnica Colombiana GTC-45: Guía para el Diagnostico de Condiciones de trabajo o panorama de Factores de Riesgo, su identificación y valoración.

4. Valoración cuantitativa, que hace referencia a los factores de riesgo que generan accidentes de trabajo, y cualitativa, concerniente a los factores de riesgo que generan enfermedades personales.
5. Análisis del Panorama de Factores de Riesgo, que radica en priorizar los factores de riesgo con base en la valoración realizada, y determinar acciones a tomar para mitigarlos.

Los tipos de riesgo se pueden clasificar de acuerdo a las condiciones de trabajo con referencia a:

- Condiciones de Higiene: Son los tipos de riesgo físico, químico y biológico.
- Condiciones Psicolaborales: Identificando como se realiza la tarea, la organización del trabajo, las relaciones humanas y la gestión.
- Condiciones Ergonómicas: Determinando tipos de riesgo por carga física o posiciones del cuerpo.
- Condiciones de Seguridad: Definiendo tipos de riesgos mecánicos, eléctricos, locativos, físicos y químicos.

Luego de la documentación se entra en una etapa de divulgación e implementación, que resulta ser la mejor manera de retroalimentar el Panorama de Factores de Riesgo, pues este se debe ir renovando constantemente, dependiendo de los procesos que se realizan en la empresa y las modificaciones que surjan del mismo.

En el caso de COMAI LTDA., los factores de riesgo que se generan en esta empresa, si se encuentran debidamente documentados como herramienta a utilizar en todo lo relacionado con la seguridad del empleado, de las instalaciones y de los productos.

4.4. UNITARIZACION DE CARGA

Cuando se manipulan unidades de carga de mayor tamaño, se incurren en menores costos de manipulación, se optimiza la utilización del espacio disponible y es más fácil mantener la bodega organizada, logrando así, una mayor productividad. Como se aclara en uno de los principios básicos de las bodegas, el No. 10, esto se obtiene básicamente debido a que se requieren menos viajes para almacenar los productos, lo que reduce las horas-hombre requeridas para los movimientos, al igual que el tiempo de servicio de los equipos de movilización. Adicional a esto se ahorra espacio utilizado en piso por el arrume¹⁹.

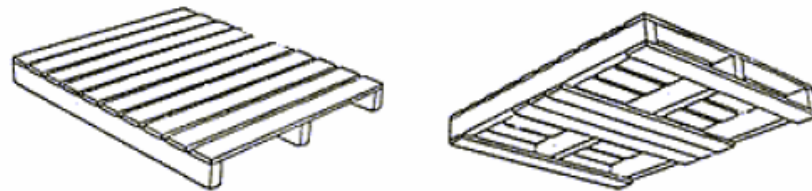
En COMAI LTDA. el almacenamiento y transporte de las cargas se hace a través de pallets de madera, las cuales son consideradas empaques terciarios, es decir, embalaje de transporte, pues agrupan empaques primarios que son los que contienen el producto y entran en contacto directo con él, y/o los secundarios que contiene el empaque primario para otorgarle protección, aunque hoy en día también son empleados para el almacenamiento, con el fin principal de optimizar los procesos de cargue y descargue. El producto de esta empresa solo utiliza empaque primario y las pallets.

¹⁹ BARRAZA, Omar. Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías. Curso de Empaque y Embalaje. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.
BARRAZA, Omar. Embalaje para el almacenamiento. Op. cit. p.40.

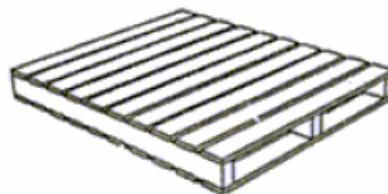
Los tipos de pallets que pueden ser utilizados para unitarizar las cargas, se pueden clasificar de acuerdo al número de entradas para el accionar de las palas del montacargas, en dos o cuatro entradas, y de acuerdo al número de caras que le permite tener superficie de apoyo al apilamiento, en normal y relieve, esta última con plataforma superior e inferior, donde las dimensiones normalizadas internacionalmente son la Europaleta con 1.20 mts. de largo X 0.80 mts. de ancho. La americana de 1.20 mts. de largo X 1.00 mts. de ancho, y las pallets especiales para cada empresa con medidas variables que se ajustan a sus necesidades.

La figura a continuación muestra la combinación de pallets que existen de acuerdo a la clasificación por número de entradas y por número de caras para apoyo.

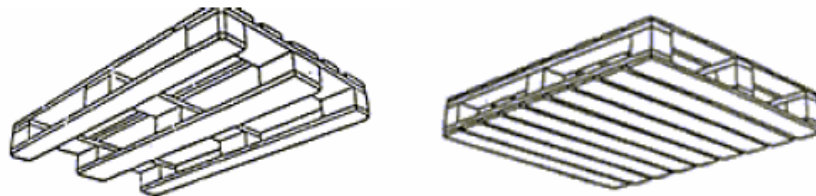
Figura No.13. Tipos de Pallets



Pallets de dos entradas normal



Pallets de dos entradas reversible



Pallets de cuatro entradas normal / Pallets de cuatro entradas reversible

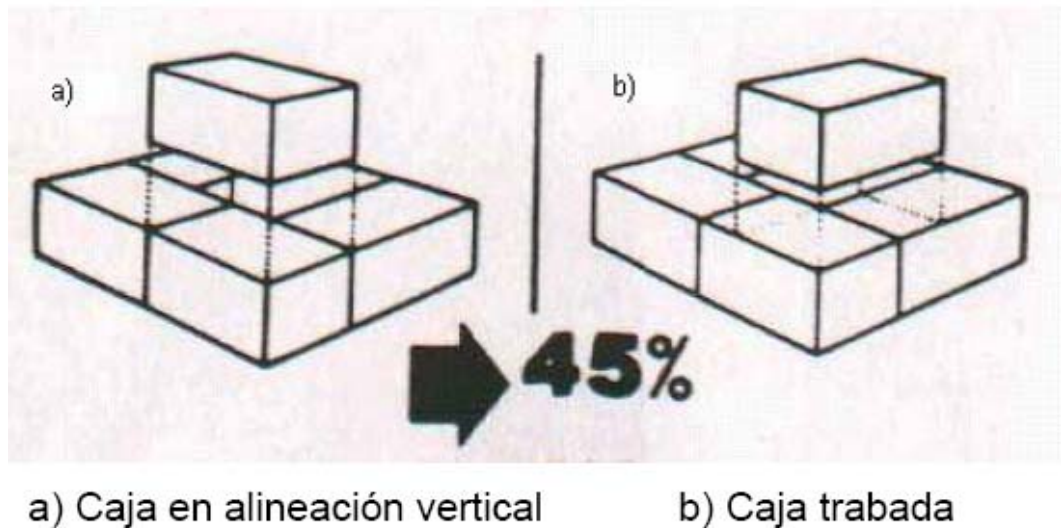
Fuente: BARRAZA, Omar. Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías. Curso de Empaque y Embalaje. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

En COMAI LTDA. se utilizan las dos medidas de estándares internacionales de pallets mencionadas anteriormente y en algunos casos, se utilizan medidas diferentes para hacer embalajes espaciales en la preparación de pedidos por requerimiento de algún cliente.

Independientemente del tipo de estiba a utilizar, existen unos principios que se deben considerar en la palletización, para lograr optimizar su función y evitar dañar los productos. Los cuatro (4) principios son los siguientes:

1. Cada unidad de carga debe estar conformada por productos con el mismo empaque y de las mismas o cercanas dimensiones, ya sea en cajas o en bolsas.
2. En las pallets es preferible que el producto empacado en cajas sea alineado en forma vertical tipo columna, haciendo coincidir sus cuatro esquinas ya que es aquí donde se concentra la mayor resistencia vertical de esta, con lo cual se obtendrá el máximo aprovechamiento de esta propiedad.
3. Otra forma de alinear en las pallets el producto empacado, es trabado, lo cual aplica no solo para las cajas sino también para las bolsas. Este consiste en ubicar en la estiba las cajas o las bolsas de manera que coincidan las esquinas, al estilo pared de ladrillos, la resistencia del arrume se reducirá hasta en un 45% como lo muestra la siguiente figura.

Figura No. 14. Alineación en unidad de empaque.



Fuente: BARRAZA, Omar. Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías. Curso de Empaque y Embalaje. Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

4. En los arrume tipo columna, la estabilidad de la pallet es poca, por lo que se puede alcanzar un buen porcentaje de esta, sin restar mucha resistencia, si se arruman las cuatro o cinco primeras capas tipo columna, y las dos restantes trabadas, o también si se arruman las columnas.

En COMAI LTDA., de los principios anteriormente mencionados, se cumplen el número 1 y 3, puesto que el producto de esta empresa siempre es empacado en bolsas de 25 Kg. cada una, las cuales son alineadas en las pallets de forma trabada, es decir, al estilo pared de ladrillos, para ser transportadas con el montacargas y almacenadas o despachadas.

4.5. ZONAS DE LA BODEGA

Las zonas que componen una bodega dependen del tipo de empresa, no obstante, existen algunas comunes como las que se describen a continuación²⁰:

- Zona de Cargue y Descargue: Son aquellas a las que tienen acceso directo los camiones y vehículos de transporte y reparto de producto, y siendo utilizada para la realización de los procesos de cargue y descargue, pueden encontrarse ubicadas en lugares diferentes o separados, o pueden estar ambas ubicadas en el mismo sitio. En algunos casos, cuando el espacio de almacenamiento lo permite, las zonas de cargue y descargue se encuentran integradas a la bodega, mientras que en otros se encuentran separadas para lo cual es necesario emplear equipos de movilización interna. Es importante tener en cuenta que el área destinada a esta zona depende principalmente del volumen y rotación de los productos manejados, y de las dimensiones del medio de transporte utilizado.
- Zona de Recepción: Esta se utiliza cuando se dispone de grandes espacios, lo que le permita actuar como receptora y clasificadora del producto. Para evitar confusiones es necesario tenerla alejada de la zona de almacenamiento.

²⁰ LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.103.
<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>

- Zona de Almacenamiento: Es el espacio empleado únicamente para tal fin, por lo que se debe contar con las instalaciones adecuadas, con el objetivo de garantizar una operación efectiva, en la que se logre el equilibrio entre espacio de almacenamiento y el espacio de manipulación de materiales.
- Zona de Preparación de Pedidos: No son espacios indispensables en todas las bodegas, solo en aquellas en las que la mercancía de salida tiene una composición diferente a la de llegada. Es aquí donde se colocan unidades de carga abiertas de diferentes productos y se toman las necesarias para cada pedido, para lo que se debe contar con ciertas condiciones de operación, como utilizar estanterías más pequeñas que en el resto de la bodega, o en su defecto, arrumes al piso a menos altura; este sistema reduce los recorridos necesarios para realizar el picking, dado que por el contrario se tuvieran las unidades de carga abiertas distribuidas por toda la bodega junto a otras unidades de carga de cada producto, y siendo su desventaja el ocupar mucha superficie del almacén, que podría ser utilizada para aumentar la capacidad de almacenamiento.
- Zona de Devoluciones o Cambios: Este espacio debe ser empleado para el almacenamiento temporal, solo cuando el volumen de productos que son rechazados por sus destinatarios, por razones diversas conocidas o no, lo cual es determinado bajo el criterio de la empresa.
- Zona de Almacenamiento de Empaque y Embalaje: El hecho de necesitar empaque y embalaje, hace que sea necesario almacenar estos implementos, por lo que es preciso mantenerlos protegidos de factores que los puedan deteriorar, conllevando al no cumplimiento de su función.

- Zona de Entrega: En esta área es donde se efectúa el control de las salidas y también puede funcionar como área de picking. El área de entrega deberá disponer en forma ordenada, la documentación a diligenciar para el despacho de cada pedido. La mercancía ubicada en esta área ya deberá estar separada por pedidos para ser supervisada por el operario que hace la entrega y por el transportador.

En COMAI LTDA. hay una zona destinada a la integración de los procesos de cargue y descargue donde llegan todos los carros, camiones y contenedores transportadores de material, ya sea materia prima o producto terminado. Estas dos actividades se manejan de una manera conjunta en una misma zona, debido a la limitación de espacio a la que se encuentra sometida la empresa, y es por esta razón que éste área también cumple las funciones de la zona de recepción. La zona de cargue y descargue se encuentra ubicada en el área de patios, lo que quiere decir que no está integrada a las bodegas de almacenamiento, por lo que es necesario utilizar equipos de movilización interna, que para este caso son los montacargas.

La zona destinada para el almacenamiento de materias primas y producto terminado de esta empresa, como ya se aclaró en el capítulo 2, está compuesta por tres bodegas respectivamente y no se cuenta con un área designada específicamente a la preparación de los pedidos, como tampoco para devoluciones o cambios. Estas actividades se realizan en el espacio que se encuentre disponible en el momento que sea necesario llevarlas a cabo.

4.6. CRITERIOS DE CODIFICACION DE LOS PRODUCTOS

Es necesario contar con un método de identificación de las distintas referencias que se manejan en las bodegas, con el fin de mantener una organización y un debido control sobre el material almacenado, y la forma más sencilla para ello, es a través de la codificación, que consiste en la asignación de códigos a cada una de las referencias, los cuales deben reunir una serie de características principales mencionadas a continuación²¹:

1. Debe ser fácil de teclear
2. Cada código debe ser único para cada referencia, pues de lo contrario se producirán duplicados que causarían errores.
3. El sistema de codificación debe ser significativo, es decir, guardar relación con el producto que identifica.
4. A lo largo de toda la cadena, desde la empresa productora hasta los distribuidores, se debe conservar el mismo código.

En COMAI LTDA. no existe un sistema de codificación para identificar los materiales que son almacenados en las bodegas. Cada producto se maneja según el nombre o referencia comercial asignada por la empresa para su distribución, y así se maneja durante toda la cadena de abastecimiento, desde la empresa hasta el cliente final.

²¹ LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.103.
CARDOZO, Op. cit., p.252.

4.7. SISTEMA DE UBICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Existen dos tipos de modelos de gestión operativa de los almacenes, es decir, la empresa debe decidir el sistema de gestión de ubicación para ordenar la bodega, denominados gestión de almacén ordenado o almacenamiento ordenado, y gestión de almacén caótico o almacenamiento caótico²².

- **Almacenamiento ordenado:** Se puede definir como aquel tipo de almacenamiento que otorga un único lugar para cada producto, por lo tanto, se trata de establecer los espacios adecuados de tal forma que en el mismo solo se coloquen productos de igual código.

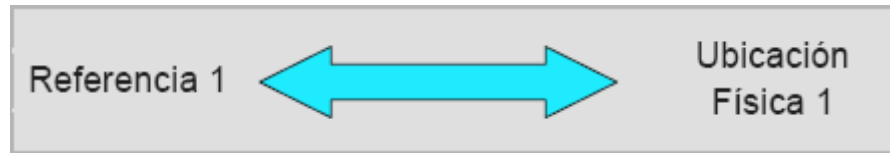
Este sistema presenta la ventaja fundamental de las reglas para localizar los productos, así como el control y la toma del inventario físico se simplifican en gran medida.

Su principal desventaja es que se subutiliza el espacio disponible, al no poder aprovechar los sitios vacíos libres asignados a una producto para colocar productos distintos.

Esta solución es sugerida cuando el costo de manipulación es mayor al costo de almacenamiento.

²² LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.103.
OLIVARES, Maria José. Modulo de Gestión y Manejo de Materiales y Almacenes. Op. cit., p.18. Introducción. Gestión de Almacenes. Habilitado desde Internet url: <http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>

Figura No. 15. Relación referencia – Ubicación de la referencia en almacenamiento ordenado.



Fuente: Introducción. Gestión de Almacenes.

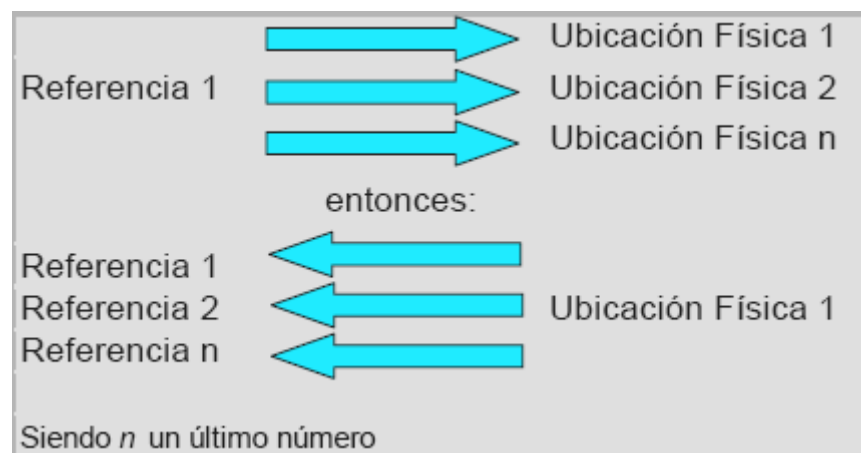
- **Almacenamiento Caótico:** Este sistema de gestión de ubicación consiste en colocar los productos en los lugares o espacios que se encuentren libres, en la medida en que vayan llegando, sin que exista ningún lugar predeterminado para cada referencia de producto. En este tipo de ubicación, los equipos de almacenamiento, sea arrume negro o estantería, deben ser estándar, con el fin de que puedan ser ocupados en cualquier momento con cualquiera de los productos que recibe el almacén.

La ventaja principal que se tiene con el almacenamiento caótico, es que se utiliza el espacio de almacenamiento disponible, al máximo, debido a que no se dejan lugares sin utilizar en espera de los productos determinados para dicho lugar, además de que acelera el proceso de almacenamiento reduciendo la frecuencia de recorridos largos para la búsqueda de productos específicos.

Su principal desventaja es que requiere de más control de la mercancía, y de un sistema de localización para evitar la pérdida de tiempo al realizar el proceso de alistamiento de pedidos, también dificulta la realización de inventario físico.

Se sugiere esta solución cuando el costo de almacenamiento es mayor al costo de manipulación de materiales.

Figura No. 16. Relación referencia – Ubicación de la referencia en almacenamiento caótico.



Fuente: Introducción. Gestión de Almacenes.

La organización de las bodegas en COMAI LTDA. se hace a través del almacenamiento caótico, el cual es un sistema de ubicación de producto que permite acomodarlos en los espacios que se encuentren libres en el momento que es necesario almacenar cualquier producto que este ingresando a la bodega. Esto debido al espacio limitado con el que se cuenta en esta empresa, que no permite tener lugares específicos por cada producto, optimizando al máximo el espacio disponible. Esta situación hace que se requiere de más control sobre la mercancía, dificultando así la realización del inventario físico, pues no se crean pasillos por los cuales transitar y tener una vista adecuada para hacerlo; es por ello que quien realiza el inventario debe subirse al las estibas para poder contarlas. También se dificulta la localización del producto y

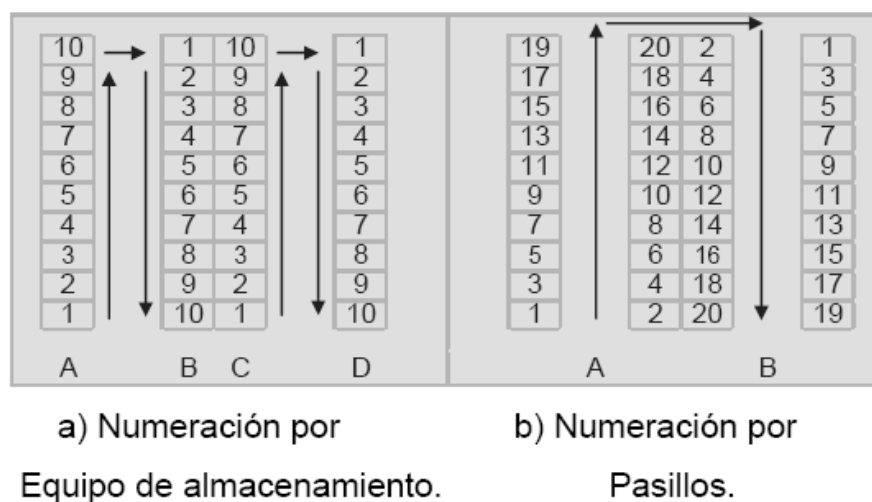
las revisiones antes del arrume, y si no hay delimitaciones ni demarcaciones aseguir, es mas fácil que se presenten perdidas de productos difíciles de detectar.

4.7.1. CRITERIOS DE LOCALIZACION

Al momento de asignar la ubicación a una carga determinada, ésta debe estar perfectamente definida para ser localizada posteriormente, para lo cual se emplea un sistema de coordenadas en donde se defina la zona de la bodega y luego la ubicación dentro de la zona, siguiendo alguno de los siguientes sistemas:

- Numeración por equipo de almacenamiento: este tipo de ordenamiento consiste en numerar o colocarle letras al equipo de almacenamiento empleado, luego los distintos niveles de profundidad de cada equipo, y por ultimo, para cada nivel se muestran las alturas, como se observa en la siguiente figura No. 17, parte a).
- Numeración por pasillos: Este sistema es manejado de la misma forma que el anterior, pero en lugar de los equipos de almacenamiento se muestran son los pasillos, para posteriormente ir numerando a la derecha e izquierda los distintos niveles de profundidad, según se muestra en la siguiente figura No. 17, parte b).

Figura No. 17. Criterios de localización



Fuente: Logística Comercial. Gestión Comercial y Marketing

En COMAI LTDA., por tener un modelo de gestión operativa de almacenamiento caótico, no se aplican ninguno de estos criterios de localización, por lo que ésta se realiza de manera empírica, pues el encargado de preparar los pedidos y de cargar los vehículos, busca por toda la bodega la mercancía que necesita con base en lo que ha visto durante su movimiento diario, lo que genera desgaste en la mano de obra por la búsqueda de productos, desorganización de las mismas, dificultad para hacer inventario y poder llevar un adecuado control del material almacenado y daño de los productos por parte de quien hace el inventario al montarse sobre las estibas cuando no hay pasillos adecuados.

4.8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Para encontrar el sistema de almacenamiento óptimo para los productos que maneja cada empresa, es necesario tomar en cuenta variables como la clase de producto a almacenar (dimensiones, peso, entre otras), su rotación, criterio de salida, espacio disponible para almacenamiento, y presupuesto destinado a la adquisición de elementos y equipos de manipulación.

A causa de las innumerables combinaciones que podrían surgir, se describirán los sistemas de almacenamiento más utilizados según su calcificación en dos tipos, resaltando sus principales características y haciendo una diferenciación basada en las ventajas de desventajas, así como en los requerimientos de espacio claves para la manipulación de los productos²³.

- **Arrume Negro:** Es el sistema de almacenamiento mas sencillo, y consiste en colocar los productos almacenados sobre el piso de la bodega, sean palletizados o sin palletizar, formando bloques compactos. Este sistema necesita áreas demarcadas dentro de la bodega tanto para los productos, como para los pasillos de circulación.

Dentro de las ventajas que se obtienen al utilizar este tipo de sistema de almacenamiento, se tiene que la inversión que se hace en estantería es

²³ DAVILA, Alejandro. La Gestión de Almacenamiento. En: Zona Logística. Medellín. No. 21; p.40-43.
LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.46-50.
DAVILA, Alejandro. Sistema de Almacenamiento con Estantería (II). En: Zona Logística. Medellín. No. 22; p.28-33.
DAVILA, Alejandro. Sistema de Almacenamiento con Estantería (III). En: Zona Logística. Medellín. No. 23; p.25-28.

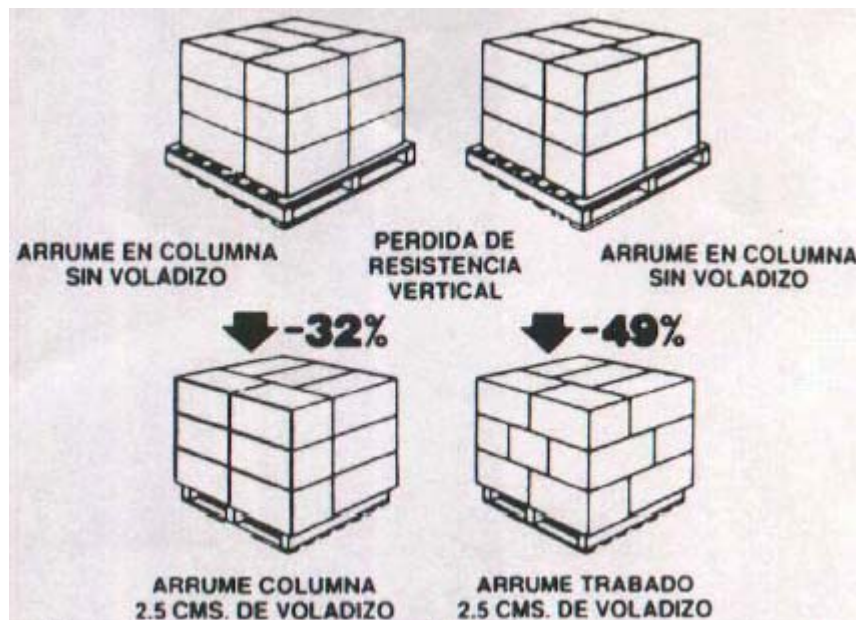
nula y que los equipos de movilización que se necesitan pueden ser tan sencillos como una carretilla o simples estibadores manuales o eléctricos, según sea el peso de los artículos y la disponibilidad de recursos.

Este sistema también tiene algunas desventajas como la inestabilidad del arrume en la medida en que mas alto se apile el producto, adicional a esto, se tiene mayor probabilidad de deterioro para las referencias ubicadas en la parte inferior por ser las que soportan todo el peso del arrume, desaprovechando así, la altura de las instalaciones, por lo que se necesitan grandes áreas destinada al almacenamiento.

Además de considerar los cuatro principios mencionados en el numeral **4.4. Unitarización de Carga**, los siguientes son algunos principios que se deben tener en cuenta para lograr un adecuado manejo de la unidad de carga, para lograr disminuir las desventajas que se adquieren al emplear el sistema de almacenamiento por arrume negro. Estos cuatro principios son:

1. Al elaborar el patrón de arrume sobre pallet, los bordes de las cajas o bolsas que están siendo acomodadas en la estiba, no deben sobrepasar los bordes de la misma, es decir, evitar que parte del embalaje quede en el aire o en voladizo, desestabilizando así, la unidad de carga, dañando las cajas o bolsas o provocando una perdida en la resistencia del arrume tipo columna o el arrume trabado siendo el caso, como se muestra en la siguiente figura.

Figura No. 18. Distribución de la resistencia de arrume en voladizo.



Fuente: Logística Comercial. Gestión Comercial y Marketing.

2. Las cajas o bolsas que conforman una unidad de carga no deben formar espacios vacíos entre si.
3. El espacio entre las tablas que conforman la pallet debe guardar una relación con el tamaño del empaque que se esta palletizando, de manera que den continuidad al apoyo de las mismas, sin lesionar su resistencia.
4. Identificar la clase de producto, desde el punto de vista de la resistencia al apilamiento con que se trabaja, es decir, si son autoportantes, las cuales pueden soportar en superposición varias

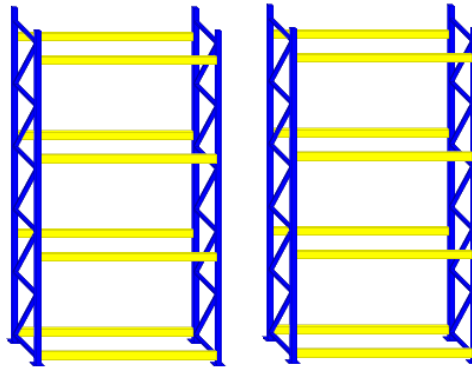
veces su propio peso sin sufrir daños o deterioros, los semiportantes, que no son lo suficientemente portantes en las condiciones de utilización para soportar por si solos, los esfuerzos de compresión generados durante el apilamiento, y por ultimo, los no autoportantes, donde el embalaje solo, sin la ayuda del producto, debe soportar cualquier esfuerzo que se presente; esto con el fin de determinar la altura de apilamiento de los productos que atenúe los efectos de la compresión vertical que sufren los productos a causa de este sistema de almacenamiento.

- **Estantería:** Éstas son unas estructuras formadas por marcos y vigas, las cuales son el sistema de almacenamiento más generalizado, pues su versatilidad y modulación les permite adaptarse casi a cualquier tipo de almacenaje de producto, por lo que han sido desarrollados varios tipos de este sistema de almacenamiento, exponiendo a continuación los mas utilizados para el almacenamiento de pallets como unidades de carga.

1. **Estantería Selectiva:** Este tipo de estantería es la mas simple y sirve como base de comparación con las demás, y como todas, logra un mayor aprovechamiento del espacio que con el arrume negro, por aprovechar a cabalidad la altura de las instalaciones. Se utilizan estanterías selectivas de profundidad sencilla, donde su mayor ventaja radica en permitir el acceso a todas las posiciones almacenadas, aunque asociado a esto, se desperdicia gran espacio asociado a pasillos, y las de doble profundidad, que es un sistema de almacenamiento selectivo con dos estibas de fondo que permite almacenar un 30% más que con la selectiva sencilla, con acceso limitado a las posiciones de almacenamiento y se necesita recurrir al uso

de montacargas especiales, por lo que se recomienda su uso cuando el producto es recibido o retirado en múltiplos de dos pallets.

Figura No. 19. Estantería Selectiva



Fuente: Elaboración de la autora del proyecto

2. Estantería Drive-in: Este tipo de sistema pretende reducir mucho más el espacio destinado a pasillos, convirtiendo las posiciones de almacenamiento en calles para el tránsito de montacargas, eliminando algunas vigas de la estantería y apoyando los pallets sobre las vigas laterales, con lo que se logra gran volumen de almacenaje, aunque impide acceder a los pallets del fondo.

Figura No. 20. Estantería Drive-in



Fuente: Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías.

3. Estantería Drive-through: La diferencia esencial entre el sistema drive-in y drive-through es que con el primero el montacargas se desplaza por dentro de la estantería hasta cierto punto y se devuelve por el mismo camino, mientras que con el segundo, el equipo atraviesa la estantería. A pesar de tener menor tráfico y mayor velocidad en las operaciones, el acceso a las posiciones de almacenamiento es más limitado.
4. Estantería de Flujo (dinámicas): es una estantería convencional con determinada inclinación, alimentada por la parte posterior, donde los productos son retirados por la parte frontal al deslizarse por gravedad. Esta estantería proporciona un excelente aprovechamiento del espacio, el uso de montacargas convencionales y resuelve el problema de la distribución de las pallets dentro de las estanterías, pero brinda acceso limitado a las posiciones almacenadas.

5. Estanterías Móviles: Es un sistema compuesto por estanterías selectivas sencillas, unas junto a las otras, dejando un solo pasillo para acceder a ellas, las cuales están montadas sobre rieles para permitir su desplazamiento lateral. Con este tipo de estantería se obtiene gran aprovechamiento del espacio de almacenamiento y uso de montacargas convencional, pero su funcionamiento es lento ya que para acceder a la mercancía, normalmente hay que desplazar las estanterías.
6. Estantería Rack Picking: Este tipo de estantería facilita la ubicación y la manipulación de los productos almacenados, debido a que este tipo de Racks, por su diseño, facilitan la manipulación manual de los materiales sueltos y a su vez, se vuelve más eficiente la preparación de los pedidos la cual se hace en los diferentes niveles de la estructura.

Figura No. 21. Estantería Rack Picking



Fuente: Memorias Modulo de Localización y Relocalización Empresarial. Minor en logística empresarial. Universidad Tecnológica de Bolívar. Cartagena, 2005.

En COMAI LTDA., se almacenan todos los productos terminados y las materias primas que se utilizan en esta empresa, a través del sistema de almacenamiento por arrume negro o arrume sobre pallets, ya que éste se hace con todo el material palletizado, lo que permite una mejor movilización de la carga durante todo el proceso.

En cuanto a los cuatro principios de este sistema de almacenamiento, se puede decir que en Comai no se cumplen todos a cabalidad. Por ejemplo, el principio número 1 no se cumple ya que la empresa hace mínimas inversiones en la compra de estibas, las cuales no son suficientes para cubrir todos los pedidos o almacenar todo los productos, lo cual es compensado con el reciclaje de las mismas. Esta situación no permite tener una uniformidad en el tamaño de las estibas empleadas, además del mal estado de las mismas ya que son reutilizadas, lo que genera en algunos casos que las bolsas que están siendo acomodadas en la estiba, sobrepasen sus bordes permitiendo que parte del embalaje quede en el aire o en voladizo, y esto hace que la unidad de carga valla cediendo hacia un mismo lado, dañando las bolsas y provocando pérdida de la resistencia del arrume.

El segundo principio del sistema de almacenamiento por arrume siempre se le ha dado el debido cumplimiento en esta empresa, mientras que al tercero no, ya que en muchos casos no se tiene muy en cuenta que el diseño de las estibas guarden relación con el tamaño del empaque que se esta palletizando, por ser recicladas, lo que no permite dar continuidad al apoyo de las mismas para no lesionar su resistencia.

En cuanto al último principio de este sistema, podemos decir que es el que se cumple de la manera más estricta, puesto que de eso depende que los

productos almacenados permanezcas estables, sin derrumbarse y en buen estado durante todo el tiempo que estén almacenados en la bodega.

4.9. EQUIPOS DE MOVILIZACION INTERNA

El mercado ofrece una muy amplia variedad de equipos para cada una de las operaciones de manipulación de materiales que se desarrollan en el almacén. Estos equipos deben gestionarse de tal forma que en su utilización no generen colas o esperas innecesarias en otros elementos tales como los vehículos a cargar o descargar, pallets almacenadas, productos para estibar, pedidos por preparar, entre otros. Los siguientes son los equipos de movilización interna mas empleados para la manipulación de estibas²⁴:

²⁴ LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.103.

- o Carretillas: Son herramientas manuales destinadas a las operaciones de Licking. Estas son las de menor tamaño y se emplean para recorrer distancias cortas, como la que se muestra en la siguiente figura:

Figura No. 22. Sistema de Almacenamiento – Carretilla



Fuente: Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías.

- o Transpallets: Este equipo de movilización es muy utilizado para el traslado de las unidades de carga a cortas distancias, o para ayudar en las operaciones. Existe el transpallets manual para distancias cortas y el motorizado que admite mayores cargas oscilantes entre 1000 Kg. y 4000 Kg. Para todos los transpallets se requiere que el suelo de la bodega sea liso y el ancho del pasillo variara dependiendo del modelo, pero generalmente se encuentran entre 1.5 mts y 2 mts. La figura siguiente es un ejemplo de ellos:

Figura No. 23. Sistema de Almacenamiento – Transpallets



Fuente: Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías.

- o Apiladoras: En esencia, este tipo de maquinas pueden considerarse un transpallets provisto de un mástil elevador, por lo que son utilizados para las mismas funciones. Los hay manuales con capacidad de carga no superior a los 1000 Kg. y altura de elevación de 2 mts a 3.5 mts, los cuales no suelen emplearse mas que en lugares donde no existe la posibilidad de utilizar otros medios mecánicos accionados por combustible, como por ejemplo en atmosferas explosivas, debido al esfuerzo que exige su utilización; y

los hay mecánicos con motores eléctricos para su desplazamiento y con motor de elevación. El pasillo empleado debe ser suficiente para poder girar el apilados, como el que se muestra en la figura siguiente:

Figura No. 24. Sistema de Almacenamiento – Apiladoras



Fuente: Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías.

- o Montacargas: Son los medios de transporte interno de movilización de carga mas empleados en las bodegas para elevar pallets, y su utilización también se extiende a otras actividades tales como cargue y descargue de productos, y picking. Su máxima altura de elevación suele situarse sobre los 6 mts a 9 mts, y su capacidad de carga entre los 1000 Kg. y 4000 Kg. Este equipo por lo general se emplea para manipular cargas muy pesadas en almacenes de poca altura. A continuación se ilustra un ejemplo en la siguiente figura :

Figura No. 25. Sistema de Almacenamiento – Montacargas



Fuente: Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías.

En COMAI LTDA., como equipos de movilización interna para la manipulación de los materiales que deben ser almacenados en las bodegas, se utiliza una transpallets y montacargas. Los montacargas son equipos fundamentales en las actividades diarias de almacenamiento de esta empresa, tanto así, que de no tenerlos en funcionamiento o en disponibilidad, las operaciones se ven automáticamente detenidas hasta contar con el recurso nuevamente. Comai utiliza los beneficios de los montacargas a través de una empresa que suministra el servicio con cuatro maquinas, una para producción, dos para bodega y uno que se mantiene en reserva.

De todo lo anterior, se podría decir que se analizaron todas las variables relacionados a la distribución física de los espacios disponibles en las bodegas, como también de los sistemas de manipulación de mercancía y de los vehículos de movilización interna que intervienen en los procesos de almacenamiento de la empresa que ha sido objeto de estudio a lo largo de todo

este trabajo de investigación, y partiendo de los resultados de este análisis, se puede hacer un planteamiento de posibles alternativas de solución a las distintas situaciones detectadas, como se mostrara a continuación.

5. PLAN DE PROPUESTAS DE MEJORA

Después de haber detectado muchas de las falencias del departamento de bodega y almacenamiento de COMAI LTDA., reflejadas a lo largo del desarrollo de todo este proyecto de investigación, es conveniente y como complemento del trabajo realizado, hacer un planteamiento de propuestas de mejora o posibles soluciones a las distintas situaciones identificadas, enfocándolas a la máxima optimización de los espacios disponibles para el almacenamiento en las bodegas, aprovechando a cabalidad los recursos con los que cuenta la empresa y reduciendo o eliminando los tiempos improductivos en los procesos de éste departamento, de manera que éstas propuestas, representen un aporte significativo para la compañía y puedan ser implementadas para el beneficio de la misma.

Muchas veces no es necesario utilizar correctivos complicados de mucho estudio o de altos costos, ya que con soluciones sencillas y lógicas se pueden obtener resultados satisfactorios y lo importante es que, independientemente de los métodos utilizados, las soluciones deben ser posibles, eficientes y funcionales, aprovechando los recursos de la empresa.

Teniendo conciencia de lo importante que es para cualquier organización, contar con una adecuada distribución física de los espacios disponibles, por lo cual fue necesario el análisis detallado de las variables que intervienen en la distribución física de la empresa COMAI LTDA., como parte de su gestión de almacenamiento, obteniendo como resultado la necesidad de mejorar el nivel de eficiencia, la capacidad de almacenamiento, el nivel de cumplimiento, confiabilidad en la adecuada preservación de los productos y el debido control de los inventarios, principalmente.

Por todo lo anterior y para lograr un óptimo funcionamiento en las operaciones, se le recomienda a la empresa lo siguiente:

- Es necesario implementar un sistema de señalización en las bodegas, determinando las áreas específicas para la ubicación de los productos almacenados, lo cual deberá determinar la empresa de acuerdo a sus niveles de rotación de inventario.

Estas demarcaciones se pueden hacer a través de la numeración de pasillos o por equipo de almacenamiento, como se sugiere en el capítulo 4 en el numeral **4.7.1. Criterios de Localización**, de manera que queden claramente delimitadas y diferenciadas las zonas de almacenamiento de material del espacio destinado para los pasillos de tránsito del personal y vehículos de movilización interna. Estos pasillos deben ser lo suficientemente amplios para que se permita maniobrar el montacargas de una manera segura tanto para el operador como para el producto.

Esta señalización facilitará la ubicación en la bodega de la mercancía que debe ser almacenada, al igual que el alistamiento de los pedidos que deben ser despachados, lo que contribuye en la disminución de los tiempos de entrega y a un mejor aprovechamiento del espacio disponible para el almacenamiento de los productos. Adicional a esto, también mejoraría el proceso de control de inventario físico al contar con una clara ubicación de cada material, logrando que éste sea más eficiente y confiable.

- Implementando un buen sistema de ubicación de producto, utilizando criterios de localización adaptados a la naturaleza de las operaciones de la empresa, se lograría minimizar los recorridos al interior de la bodega, controlando la excesiva manipulación de los productos para evitar daños o

pérdidas en los mismos. Estos criterios de almacenamiento y ubicación de materiales se pueden aplicar en las bodegas de COMAI LTDA. por familia o tipo de productos, según el cliente a quien será despachado, por referencias o nombre comercial o por el nivel de rotación de los inventarios, lo cual debe ser establecido por la empresa según sus prioridades o necesidades y de manera que se simplifique cada operación al interior de las bodegas de almacenamiento.

- Para un mejor control de todo lo que entra y sale de las bodegas y para un registro más confiable en la ubicación de cada material, como complemento de las dos propuestas anteriores, sería de gran ayuda la implementación de un sistema de codificación tanto para las materias primas que se utilizan en esta empresa, como para los productos terminados que se fabrican, de manera que se unifiquen criterios y se mantengan a lo largo de toda la cadena de abastecimientos, incluyendo a los respectivos distribuidores, minimizando la probabilidad de incurrir en errores en los despachos a clientes o al entregar la materia prima a producción, lo que incrementa la eficiencia en la manipulación de todos los materiales.
- Para hacer más eficiente los procesos de cargue y descargue de material en la zona correspondiente, disminuyendo los tiempos improductivos de la operación, se recomienda invertir en maquinaria y tecnología como lo sería en una rampa propia necesaria para cargar y descargar con la ayuda del montacargas, los materiales que son transportados en contenedores, ya que la que se está usando actualmente es prestada y no se tiene la disponibilidad que se necesita en la demanda de su utilización, lo que retrasa en gran medida las operaciones. De igual manera, se debería invertir en una rapeadora adicional ya que se cuenta solo con una maquina para ésta función, la cual no da abasto para todas las estibas que deben ser

rapeadas, puesto que en Comai todos los materiales, tanto para almacenamiento como para despacho, se manejan es a través de unidades de carga palletizadas.

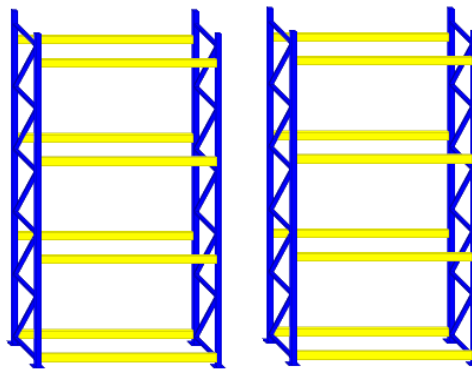
- Se debería incluir dentro del presupuesto del departamento, un consumo periódico promedio de las estibas que se necesitan para cubrir todas las operaciones de almacenamiento y despacho de material, haciendo la debida plantación del consumo, según las necesidades evidenciadas en esta investigación, de manera que no se continúen reutilizando las pocas estibas que actualmente se adquieren, ya que el reciclaje de las mismas genera mala manipulación de los productos y daños o perdidas en los mismos.
- Otra alternativa para una mayor optimización del espacio disponible en las bodegas de almacenamiento de COMAI LTDA. es la implementación de un tipo de estantería que se acomode a la clase de producto y al tipo de embalaje que se maneja en esta empresa, partiendo de las sugeridas en el capítulo 4 en el numeral **4.8. Sistemas de Almacenamiento**, y teniendo en cuenta variables como dimensiones, peso, tipo de empaque, nivel de rotación de los materiales, los criterios de salida que se utilizan, el total del espacio disponible para el almacenamiento y el presupuesto destinado a la adquisición de estas estructura.

Estas estructuras hacen parte de un sistema de almacenamiento más generalizado que puede adaptarse a casi cualquier tipo de almacenaje de producto, por lo que existen varias alternativas aplicables a las diferentes necesidades de cada empresa en particular, y para el caso de Comai, seria más conveniente implementar un tipo de estantería selectiva sencilla, como

la que se ilustra en la figura No. 26., por ser una de las más simples de su clase, teniendo en cuenta el presupuesto limitado que se podría destinar para su ejecución, en el caso de que resultaran ser una alternativa de solución a los problemas de almacenamiento de esta empresa.

Este tipo de estantería logra una mayor optimización del espacio que con el arreme de pallets, ya que aprovecha a cabalidad la altura de las instalaciones, permitiendo el acceso a todas las posiciones almacenadas, aunque asociado a esto, es necesario mantener gran espacio destinado a pasillos para maniobrar el montacargas de una manera cómoda y segura.

Figura No. 26. Estantería Selectiva Sencilla



Fuente: Elaboración de la autora del proyecto

La utilización de este tipo de sistema de almacenamiento para los productos de esta empresa, no solo optimizaría el espacio de las bodegas, sino que también contribuiría en el orden y la organización de la misma, facilitando así, la realización del inventario físico y un control más estricto de todo el material almacenado.

- Gracias al estudio de tiempos que se realizó en el departamento de bodega y almacenamiento de COMAI LTDA., se pudo detectar que el personal encargado de realizar todas las funciones de este departamento, no es suficiente, siendo ésta, una de las principales causas de errores o retrasos en las operaciones, ya que el personal asignado actualmente, no da abasto en el momento de cumplir a tiempo con las distintas actividades necesarias para el normal funcionamiento de todos los procesos, generando exceso de trabajo para los operadores y demasiadas horas adicionales de su horario normal y la realización de actividades simultáneamente, lo que les produce fatiga y cansancio acumulado, aumentando así, la probabilidad de incurrir en errores o atrasos en la operación.

Es por ésta situación, que se le sugiere a la empresa incrementar el equipo de trabajo para este departamento, habilitando una jornada laboral nocturna ya que la planta de producción trabaja las 24 horas del día y es necesario almacenar el producto terminado que se evacua en los turnos de la noche, y así poder descongestionar la planta durante ese periodo y no se presenten cuellos de botella todas las mañanas por exceso de producto sin almacenar.

Una vez incrementado el equipo de trabajo, también es necesaria una organizada asignación de funciones a cada operario, quien debe ser responsable solo de lo asignado, y así elaborar de un plan de trabajo diario, controlando su debido cumplimiento, de manera que no cambien constantemente las prioridades dejando tareas sin terminar por dedicarse a otras funciones.

- Debido a los constantes daños y pérdidas en los productos por la mala manipulación por parte de los operarios de los vehículos de movilización

interna utilizados para el almacenamiento de materiales en las bodegas de COMAI LTDA., es necesario programarle a todo el personal involucrado, capacitaciones para el adecuado uso de maquinarias como los montacargas, lo que evitaría daños como la ruptura de bolsas con las espuelas de estos equipos por malas maniobras, incrementando la eficiencia en la realización de las funciones y disminuyendo la excesiva manipulación de los productos.

CONCLUSIONES

La elaboración y el desarrollo de este proyecto de investigación aplicado al departamento de bodega y almacenamiento de la empresa COMAI LTDA., fue de gran importancia puesto que proporciono aportes significativos a las situaciones problema que fueron objeto de estudio a lo largo del trabajo. De igual manera, permitió a la autora del proyecto, poner en práctica los conocimientos adquiridos de administración de empresas, acerca de los sistemas de almacenamiento, el cual es un tema fundamental dentro de toda organización.

En la realización de éste estudio, se hizo énfasis en los aspectos referentes a la distribución física de los espacios disponibles en las bodegas, los sistemas de manipulación de la mercancía y los vehículos de movilización interna que sirven de apoyo al proceso de almacenamiento, haciendo el respectivo análisis de la teoría que sirve como soporte a los resultados que se obtuvieron y a las propuestas que se hicieron, siendo ahora, decisión de la empresa la viabilidad y aplicación de lo sugerido.

Las entrevistas informales que se le hicieron al personal del departamento, ayudaron a establecer los diferentes problemas analizados en esta investigación. Adicional a eso, las observaciones realizadas permitieron confirmar estas situaciones ya advertidas, las cuales fueron complementadas con los formatos aplicados en el estudio de tiempos que se realizó, y de esta manera se concretaron todas las ideas acerca del sistema de almacenamiento y manipulación de la empresa, para posteriormente proceder a hacer un planteamiento de posibles alternativas de solución.

En ciertos casos, con solo aplicar algunos correctivos de manera rápida y simple, generando soluciones lógicas y sencillas, se pueden dar los resultados esperados sin necesidad de que estos sean de mucho estudio o muy costosos, ya que lo que realmente importa es que, independientemente de las técnicas o métodos utilizados, las soluciones sugeridas sean eficientes, funcionales y posibles al momento de aplicarlas, tratando de que se aprovechen al máximo todos los recursos de los cuales dispone la empresa.

Las alternativas de solución que se propusieron a las distintas problemáticas identificadas en el almacenamiento de materias primas y producto terminado, le permiten a esta empresa la estandarización de sus actividades, con lo cual no solo se controlarían las operaciones realizadas por el personal, sino que además, a ellos se les facilitaría la ejecución de las mismas.

Analizando la distribución física actual de las bodegas de almacenamiento de COMAI LTDA., se encontró principalmente, que se trabaja bajo un sistema de ubicación caótico de los productos y sin un adecuado sistema de control de los mismos, además de no tener la debida delimitación y señalización en las áreas de almacenaje de las bodegas, lo cual genera atrasos en las actividades de preparación de pedidos, cargue y descargue de camiones transportadores, lo que eleva el número de recorridos de los vehículos de movilización interna. Adicional a esto y como resultado de la actual situación, es muy difícil detectar a tiempo la perdida o daños en los productos y su excesiva manipulación, así como también se dificulta la realización de los inventarios físicos por las demoras en la ubicación de la mercancía.

RECOMENDACIONES

Luego de haber realizado un diagnostico detallado de la situación actual del departamento de bodega y almacenamiento de la empresa COMAI LTDA., y para lograr el óptimo funcionamiento de sus operaciones, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta los referentes teóricos citados a lo largo del desarrollo de la investigación, los cuales soportan todo el estudio realizado y definen específicamente los lineamientos de acción que debe seguir la empresa desde su condición actual evidenciada en este trabajo, hasta su impacto y enfoque al futuro.
- Someter a estudio el plan de propuestas de mejora sugerido en este proyecto, con base de los resultados obtenidos en la investigación, para que así se pueda implementar lo propuesto, en la medida de lo posible y según el criterio de conveniencia que determine la empresa, de manera que se contribuya al mejoramiento continuo y necesario de esta compañía.
- Fortalecer el sentido de pertenencia de los empleados hacia la empresa, así como la filosofía de buenas practicas de operación, de manera que el trabajador sea capas de reportar a tiempo cualquier daño, perdida o desperdicio de producto, al igual que maneje un uso adecuado de todas las herramientas, equipos y elementos proporcionados para la realización de las funciones del departamento.

- Implementar un adecuado sistema de señalización y localización en las bodegas para una adecuada ubicación de los productos almacenados aprovechando al máximo el espacio disponible y según el criterio propio de la empresa de acuerdo a la rotación de los inventarios, y así poder facilitar la preparación de pedidos, agilizando tanto los despachos como la entrega de materia prima a producción, al igual que la realización del inventario físicos.
- Aplicar un efectivo sistema de control de las acciones implementadas para cada procedimiento del departamento, de manera que si se logran mejoras significativas, estas se puedan ser sostenibles el tiempo que se necesiten y transmitir las entre los compañeros y equipos de trabajo.

Para finalizar, todas las recomendaciones están enfocadas a la implementación y aplicación de todas las propuestas de mejoras sugeridas en esta investigación, para que así, este trabajo represente un verdadero aporte para esta compañía.

BIBLIOGRAFIA

ACKERMAN, Ken y NIETO, Alejandro. Almacenamiento productivo: Herramienta Logística Internacional, una Guía para el Manejo de Almacenes. USA: Editorial KBA Ackerman Publications, 2000. p.440.

BARRAZA, Omar. Embalaje para el almacenamiento. Op. cit. p.40.

BARRAZA, Omar. Diapositivas Envase, embalaje, transporte y manipulación de mercancías. Curso de Empaque y Embalaje. Cartagena: Universidad Tecnológica de Bolívar, 2004.

BIBLIOTECA Práctica de Negocios. McGraw – Hill. Tomo I. Administración Moderna. México. 1996

CHIAVENATO, Idalberto, Introducción a la Teoría General de la Administración, McGraw-Hill, 1995.

DÀVILA, Alejandro. La Gestión de Almacenamiento. En: Zona Logística. Medellín. No. 21; p.40-43

DÀVILA, Alejandro. Sistema de Almacenamiento con Estantería (II). En: Zona Logística. Medellín. No. 22; p.28-33.

DÀVILA, Alejandro. Sistema de Almacenamiento con Estantería (III). En: Zona Logística. Medellín. No. 23; p.25-28.

GARCIA CANTU, Alfonso. Almacenes: Plantación, Organización y Control. 3º ed. México D.F.: Editorial Trillas, 1995. p.203.

HEIZER, Jay. RENDER, Barry. Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas. Madrid. Sexta Edición. 2001. p.367.

ICONTEC. Guía Técnica Colombiana GTC-45: Guía para el Diagnostico de Condiciones de trabajo o panorama de Factores de Riesgo, su identificación y valoración.

LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.46-50.

LOPEZ, Rodrigo. Logística Comercial: Gestión Comercial y Marketing. España: Editorial Thomson Paraninfo, 2004. p.103.

M.E. Mundel, Estudio de Tiempos y Movimientos, Continental, 1984.

NIEBEL, Benjamin, Ingeniería Industrial. Estudio de Tiempos y Movimientos. Alfa Omega, 1996.

OLIVARES, María José. Modulo de gestión y manejo de materiales y almacenes. Minor en Logística Empresarial 2004-2005 Universidad Tecnológica de Bolívar.

OLIVARES, María José. Módulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, Op. cit., p.12.

OLIVARES, María José. Modulo de Gestión y Manejo de Materiales y Almacenes. Op. cit., p.18.

OLIVARES, María José. Modulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, Op. cit., p.20.

OLIVARES, María José. Modulo de Gestión y manejo de materiales y almacenes, Op. cit., p.21.

PIERRE, Michel. Distribución en planta. Serie B. Tomo I. Ediciones Deusto. Bilbao, España 1978. p.78.

TEORÌA Organizativa y Teoría Administrativa aplicadas a la educación superior. Material documental de apoyo. Universidad de Carabobo, área de estudios de Postgrado PEDES. Prof. Cecilia Guerra. Valencia, 2000.

TERRY, George R., Principios Administrativos. Compañía Editorial Continental, S.A. México, 1977.