

**MEJORAMIENTO DE INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA EMPRESA
GRAFICAS LOS ANDES S.A.**

JHON JAIRO QUIJANO NARVAEZ

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2008**

**MEJORAMIENTO DE INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS EN LA EMPRESA
GRAFICAS LOS ANDES S.A.**

JHON JAIRO QUIJANO NARVAEZ

Pasantía para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

M.B.A. Gustavo Adolfo Paredes Ortiz

Ingeniero Mecánico de la Universidad Autónoma de Occidente, Especialista Carl
Diusberg en Alemania, Especialista en Edumática F.U.A.C., Master Business
Administration de la Universidad del Valle

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2008**

Nota de Aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Industrial

GUSTAVO ADOLFO PAREDES

Director

ELVER ALFONSO BERMEO

Jurado

Santiago de Cali, 18 de Noviembre de 2008

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	11
RESUMEN	12
INTRODUCCION	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
2. OBJETIVOS	18
4.1. OBJETIVO GENERAL	18
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
5. JUSTIFICACION	19
5.1. ECONOMICA	19
5.2. SOCIAL	19
5.3. PERSONAL	20
6. MARCO TEORICO	21
6.1. HISTORIA DE LA COMPAÑÍA	21
6.2. PLAN ESTRATEGICO	21
6.2.1. Visión.	21
6.2.2. Misión.	21
6.2.3. Política de gestión de calidad.	22
6.3. CADENA DE VALOR GRAFICAS LOS ANDES S.A.	23
6.3.1. Descripción de proceso productivo.	23

6.3.3. Descripción de las actividades primarias de la cadena de valor.	24
6.3.3. Situación actual de la compañía en un entorno local y globalizado.	26
6.3.4. Análisis DOFA de la compañía.	27
6.4.1. El objetivo de una cadena de suministro.	30
6.5. MARCO CONCEPTUAL	34
7. METODOLOGIA	35
8. RECOPIACION DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA ACERCA DE MANEJOS DE INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS	37
8.1. SISTEMAS DE INVENTARIOS ABC	37
8.2. FUNCIONES DE LOS INVENTARIO	39
8.2.1. Planificación de las Políticas de Inventarios.	40
8.3. METODOS DE EVALUACION DE INVENTARIOS	40
8.3.1. Método de costo identificado.	41
8.3.2. Método de Costo Promedio.	41
8.3.3. Método Primero en Entrar, Primero en Salir.	41
8.3.4. Método Último en Entrar, Primero en Salir.	42
8.4. GESTION DE STOCKS DE APROVISIONAMIENTO	43
9. RECOPIACION DE INFORMACION ACERCA DEL MANEJO DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS EN GRAFICAS LOS ANDES	46
9.2. DESCRIPCION DE PROVEEDORES DE CARTULINAS	48
9.2.1. Smurfit Kappa Cartón de Colombia	48
9.2.2. Cartulinas CMPC.	49

10. DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA EN EL MANEJO DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS.	53
10.1. FORMA DE DISPOSICION DE ROLLOS O ESTIBAS	53
10.2. MALA MANIPULACION DE ROLLOS Y ESTIBAS	54
11. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS AL MANEJO DE INVENTARIOS	57
11.1. FORMA DE DISPOSICION DE ROLLOS O ESTIBAS DE CARTULINAS	57
12.1. PASO 1. ORGANIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE CARTULINAS DE CADA PERIODO POR FAMILIA O GRUPO	60
12.2. PASO 2. CONSOLIDACION DE LA INFORMACION MENSUAL Y CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS.	64
13. PROPUESTA DE DISTRIBUCION EN PLANTA PARA LA BODEGA DE CARTULINAS	68
13.2. Plano actual de la bodega de materiales.	68
13.3. Plano sugerido para la distribución de la bodega de materiales.	71
14. CONCLUSIONES	73
15. RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	76
ANEXOS	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Análisis DOFA Graficas Los Andes S.A.	27
Tabla 2. Demanda Versus Costos	38
Tabla 3. Ejemplo 'Clasificación ABC de Inventarios'	38
Tabla 4. Modelos de gestión de stocks	45
Tabla 5. Inventarios finales de cartulinas (primer semestre)	46
Tabla 6 Ventas. (Primer semestre)	47
Tabla 7. Lead-time de proveedores de cartulinas	48
Tabla 8. Referencias que fabrica la compañía	51
Tabla 9. Procedimiento de recepción de cartulinas	58
Tabla 10. Parámetros de verificación y condiciones de almacenamiento de materiales	59
Tabla 11. Agrupación de Materiales	61
Tabla 12. Agrupación de materiales mes de febrero	61
Tabla 13. Agrupación de materiales mes de marzo	62
Tabla 14. Agrupación de materiales mes de abril	62
Tabla 15. Agrupación de materiales mes de mayo	63
Tabla 16. Agrupación de materiales mes de junio	63
Tabla 17. Agrupación de materiales mes de julio	64
Tabla 18. Consolidación inventarios primer semestre año 2008	65
Tabla 19. Clasificación ABC de los Inventarios de Cartulinas	66

Tabla 20. Ventajas y desventajas de la distribución actual de la planta	70
Tabla 21. Ventajas y desventajas de la distribución propuesta para la bodega de cartulinas	72

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cadena de valor Graficas los Andes S.A.	23
Figura 2. Etapas de la cadena de suministro de un detergente	28
Figura 3. Etapas de la cadena de suministro	29
Figura 4. Reducción de costos entre proveedores y clientes, a través de los contactos del mercado	31
Figura 5. Cadena de Abastecimiento Graficas Los Andes	33
Figura 6. Grafico clasificación ABC de inventarios	39
Figura 7. Ubicación geográfica planta cartón de Colombia	48
Figura 8. Ubicación geográfica planta de cartulinas CMPC	50
Figura 9. Bodega de materias primas (rollos)	53
Figura 10. Bodega de materias primas (estibas)	54
Figura 11. Averías en rollos por mala manipulación	55
Figura 12. Averías en rollos por manipulación incorrecta con montacarga de uñas	55
Figura 13. Golpe de rollo con montacarga	56
Figura 14. Grafica clasificación ABC de los inventarios de cartulinas	67
Figura 15. Plano actual de la bodega de cartulinas	69
Figura 16. Bodega de almacenamiento de cartulinas	70
Figura 17. Plano de la distribución propuesta para la bodega de cartulinas	71

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Flujograma de Fabricación de Plegadizas	78
Anexo B. Material Utilizado por Línea de Producto	79
Anexo C. Material Utilizado por Línea de Producto	80
Anexo D. Material Utilizado por Línea de Producto	81
Anexo E. Especificaciones de Cartulinas	82
Anexo F. Carta de entrega de informe final (Director académico)	83
Anexo G. Carta de entrega de informe final (Asesor externo)	84

GLOSARIO

BOBINAS O ROLLOS DE CARTULINA: hace referencia al embalaje de la cartulina alrededor de un tubo base, con un diámetro y ancho de rollo específico.

CARTULINAS: son papeles gruesos (gramajes mayores a 200 gr), compuestas de una o varias capas de distintos materiales obtenidos de la celulosa cruda o blanqueada, de la pulpa mecánica o del papel reciclado.

CONVERSION: es la transformación del material que hace referencia al proceso, por el cual se obtienen hojas a partir de las bobinas de cartulina, que provienen del proveedor.

DIPLAY'S: mostradores o exhibidores de los productos (plegadizas).

ESTIBA: es una plataforma de manutención y transporte, puede ser fabricada en diferentes materiales como madera y plástico reciclado.

PLEGADIZA: embalaje de cartulina, utilizado para empaque de productos alimenticios, farmacéuticos, cosméticos etc.

PREPrensa: la pre-prensa o pre-impresión, consiste en los pasos a seguir antes de comenzar con la impresión del producto. Antes de mandar a imprimirse, el diseño tiene que pasar por un proceso que lo prepara y transfiere a las placas de impresión. Esto es lo que se conoce como pre-prensa. Puede ser de modo tradicional o digital.

SKU'S: (acrónimo de **Stock Keeping Unit**) o "número de referencia" es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes.

RESUMEN

En el siguiente trabajo, se presentan algunos de los principales problemas que tiene la compañía Graficas Los Andes, en el manejo y disposición de los inventarios de materias primas, principalmente de cartulinas. Debido al costo que este material representa dentro de los inventarios y a la importancia que representa para la realización de todas las operaciones productivas de la compañía, se realiza un estudio tendiente a realizar propuestas que permitan mejorar dicha problemática y que redunde en mayor competitividad para la compañía.

Las problemáticas que principalmente generan todo tipo de inconvenientes y sobrecostos en la administración de los inventarios, se enmarcan en dos puntos, uno es la falta de procedimientos claros, que direccionen y encaminen el proceso de la recepción y disposición de las cartulinas en la bodega de materias primas, y por otra parte, la mala manipulación y altos desperdicios de material, que sin lugar a duda, nace como consecuencia de la falta de definición no solo de procedimientos claros, sino también de responsables y empoderados que se encarguen de velar por que el proceso de administración de estos inventarios, se lleva a cabo de forma efectiva.

La dificultad que reviste el manejo de los inventarios de cartulinas, se encuentra básicamente en el hecho que la unidad de carga de este material, son rollos en un 95% de las ocasiones, de tal manera que su manipulación y la deficiente distribución en planta en la bodega de materias primas, hace que se tengan que hacer muchos movimientos de este material, incrementando así, la probabilidad de causar averías o daños en la materia prima.

INTRODUCCION

El presente trabajo es un estudio para el control de inventarios a la empresa Graficas Los Andes S.A., se realizo considerando la necesidad de establecer un manejo adecuado para el almacenamiento de inventarios, como parte importante del proceso productivo, ya que mantener altos niveles de inventarios, equivale a tener altos costos de capital de trabajo invertidos en las bodegas.

Una de las dificultades o deficiencias que presenta la empresa, es que en la actualidad no cuenta con una política definida alrededor del tema de control de inventarios, por lo que mantiene altos niveles de stocks de algunas cartulinas, que es la principal materia prima utilizada en la fabricación de los empaques plegadizos, y que representa el mayor costo en el grupo de materias primas, al mismo tiempo que en algunas oportunidades se presenta desabastecimiento para ciertas referencias, ocasionando altas horas perdidas en máquina, además de sobrecostos en los cuales se incurre al intentar conseguir el material con distribuidores, que colocan sus precios por encima de los proveedores hasta en un 30%, sin mencionar los inconvenientes con la entrega del producto terminado a los clientes, que finalmente tiene el efecto más perjudicial para la compañía, debido a que se pierde confiabilidad e imagen en el mercado. Por tanto en el siguiente trabajo, se pretende plantear una política clara para el control y abastecimiento de materiales, con la finalidad de obtener las cantidades adecuadas, en el momento preciso y al menor costo posible, para lo cual se va a trabajar con un modelo matemático, para la determinación de lotes económicos y puntos de re-orden.

La presentación de algunas propuestas para la gestión o administración de los inventarios de materias primas, van a contribuir a que la Graficas Los Andes, puede incrementar su nivel de competitividad en el mercado, proponiendo precios de venta del producto final, mucho más asequibles a los clientes y mejorando su tasa de cumplimiento como factor diferenciador para conseguir sostenibilidad en el tiempo y clientes fieles que confíen en Graficas Los Andes como la primera opción en el mercado de plegadizas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa Graficas Los Andes S.A., en los últimos años ha experimentado una dinámica organizacional bastante pronunciada, impulsada por el crecimiento en sus operaciones, lo que ha ocasionado que muchos de sus procesos sufran modificaciones en pro de mejorar la competitividad de la empresa. Unido a esto, se encuentra la difícil competencia que se presenta en el sector de producción de plegadizas, en la cual el factor diferenciador de las empresas es el costo, aun por encima de la calidad, que ya se tiene en cuenta como una cualidad implícita del producto y no un valor agregado.

Además de la ausencia de una política de gestión y administración de los inventarios, no se cuenta con una adecuada disposición de las materias primas, lo que en algunas ocasiones genera retrasos y cuellos de botella, que finalmente se traducen en pérdida de dinero y lo que es más importante disminución de la tasa de cumplimiento a los clientes, afectando seriamente la imagen de la empresa y por ende la percepción que esto pueda generar en el sector, lo cual afectaría a Graficas Los Andes en su objetivo por obtener más participación en el mercado, mediante la obtención de clientes potenciales. En términos generales los inventarios como eslabón de entrada en la cadena de valor del proceso de fabricación de cajas plegadizas, limita la capacidad productiva de la compañía, afectando tiempos de entrega, costos de producción, gastos administrativos, lo cual se traduce en encarecimiento de los costos del producto, sin que este se pueda reflejar a su vez en el precio del producto final, con lo cual se pierde poder de competencia en el sector.

2. PERTINENCIA DEL PROBLEMA Y APORTE ACADEMICO

La problemática planteada para el desarrollo de este proyecto, en el tema de modelos ABC de inventarios, y administración y gestión de inventarios, se encuentra inmersa en el área de conocimiento de la investigación de operaciones, temática que ha sido trabajada en la carrera en asignaturas como Investigación de Operaciones y Gestión de Operaciones, con talleres prácticos, laboratorios con un alto contenido de aplicación de conceptos y similitud con lo que podría ser un proceso real en una compañía, trabajos, clases magistrales y evaluaciones, con lo que se puede tener una amplia idea de aplicación de todos esos conocimientos, para proponer mejoras, que redunden no solo en la solución de un problema real de una empresa, sino también en la ampliación del campo de conocimiento acerca del tema, mediante la investigación y lectura de libros, artículos, revistas, trabajos de investigación presentados en el tema y lo más importante el aporte que como estudiante se pueda realizar a la solución del problema. Dentro de las aplicaciones de la Ingeniería Industrial en el sector manufactura, también se ha convertido en un hecho preponderante, la capacidad de los ingenieros para tratar y dar posibles soluciones a algunas de las problemáticas presentados en las empresas, por lo cual se debe tratar de concatenar y amarrar todos los conocimientos para generar estrategias que conlleven a la solución de la problemática, es por eso que este trabajo en la parte de inventarios en la compañía Graficas Los Andes, supone un duro reto, en el cual se debe poner al servicio del compañía toda la capacidad de análisis y trabajo en equipo, para lograr potenciar los puntos positivos y a favor, con los cuales cuente la empresa en la parte de inventarios y atacar fuertemente los puntos débiles en el tema, para conseguir pasar de un escenario no muy alentador a un escenario deseado, propio de las compañías de clase mundial, caracterizadas por un excelente manejo de sus recursos.

El aporte académico que se pretende dar a este trabajo de grado, es el de monografía que sirva no solo como caso de lectura, sino también como referente para otros estudiantes que decidan implantar esta metodología en alguna empresa.

3. ANTECEDENTES

En las dos últimas décadas las compañías de artes graficas, se han visto avocadas a trabajar en la diversificación y especialización de sus productos, con la finalidad de contar con factores diferenciadores y de competitividad que redunden en mejores utilidades. Los gustos cambiantes y la constante innovación que sugiere el mercado, hacen que quizás las compañías tengan igual o mayor cantidad de producción para realizar , pero en muchas cantidades de referencias o SKU'S (Stock Keeping Unit, o identificador para cada referencia de producto a elaborar), lo cual en las artes graficas y en particular en el sector de fabricación de empaques plegadizos, hace que los costos de producción sean más altos, ya que los alistamientos y/o preparación de la producción, unido con los desperdicios generados en los mismos, tienen un porcentaje representativo en los costos del producto, por lo cual se ha optado en la especialización como un factor determinante para la reducción de costos, ya que un impresor que elige esta opción se desplaza hacia un modelo de negocio de “precios bajos/costos bajos”. En la medida en que los impresores se enfocan más y más hacia un producto impreso en particular, pueden usar mano de obra en equipos más especializados. También pueden aprender más acerca de las necesidades de sus clientes y las características importantes de sus productos, para concentrarse en producirlos a menor costo.

Por otro lado, las firmas impresoras que proporcionan más valor agregado en servicios complementarios, normalmente tienen más utilidades que las compañías que sólo imprimen. Proporcionar servicios de valor agregado complementarios a la impresión de los productos, como diseño creativo, administración de bases de datos, envío de correos, servicio total de entregas fulfillment (Cumplimiento) y administración de inventarios, incrementa las utilidades.

Para entrar en contexto con el abastecimiento de materiales, manejo y control de inventarios en otras empresas de la región que se dedican a la misma actividad productiva de Graficas Los Andes, se pueden tomar como ejemplo las empresas del grupo Carvajal, que han conseguido ser altamente competitivas no solo a nivel nacional, sino internacionalmente, mediante una estrategia y política muy bien definida de fabricar productos con calidad “Carvajal hace las cosas bien”, sin dejar de lado la estrategia de costos planteada por la compañía, que le ha permitido competir en el mercado extranjero con otras empresas de clase mundial.

La mayoría de estas compañías al igual que Graficas Los Andes, también importan una cantidad considerable de su principal materia prima (cartón), dependiendo de cómo se encuentre la economía mundial y que tan reevaluado o devaluado se encuentra el peso con relación al dólar como principal divisa, por lo cual se hace mucho más complejo el manejo logístico y de almacenamiento de materiales, pero un factor determinante para el éxito que han planteado empresas no solo como Carvajal S.A., sino también Facarda S.A., Litoprint S.A., Impresora del Sur entre otras, ha sido la implantación de una buena herramienta informática o de software, que permita administrar la información, además de agilizar y otorgar un mayor grado de certidumbre en la toma de decisiones tendientes a la mejora en el abastecimiento y en el control de inventarios.

Carvajal recientemente adquirió un sistema de planificación de recursos empresariales de la compañía Oracle Business Solutions, que se constituyo en una herramienta poderosa que sustenta toda la operación de la compañía y permite la toma de decisiones en tiempo real. Así como Carvajal S.A., ha implementado Oracle, otras empresas del sector como Impresora del Sur (Cali) y la multinacional SigmaQ, han optado por la implantación de un ERP como lo es SAP/R3, programas en los cuales se maneja toda la información de la empresa y en los cuales se parametriza de acuerdo a las condiciones de cada negocio, lo cual vale la pena aclarar, ya que cuando se cuentan con herramientas informáticas, tan completas y especializadas, el carga operativa y administrativa del control de los inventarios, debería pasar a un segundo plano, ya que el programa proporciona todas la ayudas y controles necesarios para tener una muy buena administración de inventarios.

2. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Plantear una propuesta que permita mejorar el manejo de los inventarios de materias primas en la compañía Graficas Los Andes S.A., de tal manera que se pueda garantizar un alto nivel de efectividad en el abastecimiento y control de inventarios.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar y consultar acerca de información pertinente al manejo y administración de inventarios.
- Recopilar la información pertinente al manejo de los inventarios de materia prima en la compañía Graficas Los Andes S.A.
- Determinar claramente la problemática que está ocasionando atrasos, cuellos de botellas e incremento en los costos de producción.
- Analizar la información recolectada para determinar nuevas políticas de manejo de los inventarios de materias primas.
- Plantear una clasificación ABC de los inventarios de materia prima, para su correcto control y disposición en la bodega.
- Proponer un esquema inicial o previo que genere mejoras en el debido manejo de los inventarios de materias primas.
- Socializar la política o esquema desarrollado a partir de las necesidades de la empresa y las vivencias durante el trabajo de mejoramiento de la disposición y manejo de los inventarios de materias primas.

5. JUSTIFICACION

5.1. ECONOMICA

Es la económica quizás la justificación más relevante, con el desarrollo de este proyecto, ya que los inventarios de cartón o de cartulinas en la compañía Graficas Los Andes S.A., representan un alto porcentaje del capital de trabajo, que se tiene estancado en un almacén de materias primas, por tanto con la implantación de este trabajo se pretende dar una organización a los inventarios, además de plantear algunas propuestas para evitar los desabastecimientos de materiales que traen consigo un alto costo implícito, unido a la pérdida de confianza por parte de los clientes acerca de la capacidad de la compañía para cumplir con la demanda necesaria en el momento adecuado.

La alta competencia suscitada en el mercado de las artes graficas y más específicamente en el sector de fabricación de plegadizas, ha generado una tendencia hacia la baja de los precios de venta del producto final elaborado, esto ratificando cada vez más, la ley de oferta y demanda, que augura que a un alto nivel de oferentes menores son los precios, por lo cual Graficas Los Andes, quiere empezar a mejorar su situación de costos de fabricación con una adecuada disposición y manejo de los inventarios de materias primas, que mejoren sus márgenes de contribución por producto y garanticen su vigencia en el mercado.

5.2. SOCIAL

Con la implementación de este proyecto, se pretenden crear políticas claras para la administración, manejo y disposición de los inventarios de materias primas, con lo cual se puede mejorar ostensiblemente la competitividad en precios y servicio para la compañía, lo cual se puede ver reflejado en un futuro cercano, en el crecimiento de las ventas y por ende de la compañía, lo que traería amarrado el incremento de empleo en buenas condiciones (con afiliación a la seguridad social, aseguradora de riesgos profesionales, fondo de pensiones, cesantías etc.), que redundaría en un impacto positivo para la comunidad y más oportunidades de empleo.

5.3. PERSONAL

Con la realización de este trabajo, se pretende aplicar muchos de los conocimientos adquiridos en la universidad a lo largo de toda la carrera, obteniendo el mayor beneficio cognoscitivo tanto del trabajo de campo a realizar en la empresa, como del director de proyecto que va a direccionar el adecuado desarrollo del mismo. En este trabajo se pretende profundizar en los temas relacionados con inventarios y el sistema ABC para su distribución, y su importancia en la disminución de costos del capital de trabajo para las empresas, la reducción de los inventarios y la minimización de los desabastecimientos de materiales.

6. MARCO TEORICO

6.1. HISTORIA DE LA COMPAÑÍA

Graficas los Andes S.A., fue fundada en el año de 1952 por el señor Camilo Salazar, en 1954 inició relaciones socio-comerciales con Adams. En 1965 se comienza una nueva etapa con Chiclets Adams como principal cliente, se empiezan a fabricar importantes referencias como cartones 20's, displays y bandejas.

En 1991 de común acuerdo con el departamento de compras de Adams la compañía se compromete a incrementar el 100% de la capacidad, en 1994 Graficas Los Andes es aprobado por Adams como proveedor único de cartones 100's (Una de las referencias más importantes del cliente). En 1996 los cartones se entregan doblados y pegados a la planta de Adams en Cali. El 25 de Julio de 1997 Graficas Los Andes gana la licitación para abastecer de empaques plegadizos a las diferentes plantas de Adams en Latinoamérica.

Para lograrlo fue necesario realizar alianzas estratégicas con proveedores de México y Brasil - Aluprint y Niccolini respectivamente. Las altas exigencias de calidad, servicio y productividad del Grupo Adams Cali, han sido un valiosísimo aporte para el crecimiento y desarrollo de Gráficas Los Andes.

6.2. PLAN ESTRATEGICO

6.2.1. Visión. Ser una compañía de clase mundial, líder en el mercado nacional, en la solución de empaques plegadizos.

6.2.2. Misión. Nuestra Misión en Gráficas Los Andes es ser una compañía reconocida por ofrecer empaques plegadizos de excelente servicio y calidad, satisfacer las necesidades de nuestros clientes, facilitar condiciones para el desarrollo integral de nuestros trabajadores, generar una óptima rentabilidad para nuestros socios, brindar un trato justo y equitativo a nuestros proveedores, preservando siempre los valores de compromiso, excelencia y exaltación del ser humano que inspiraron a nuestro fundador.

6.2.3. Política de gestión de calidad. En Gráficas Los Andes S.A. nos comprometemos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes, mediante el cumplimiento de las especificaciones de los empaques plegadizos, los tiempos de entrega y el soporte técnico requerido, dentro de un marco de mejoramiento continuo, asignando los recursos necesarios para materializar esta política.

6.2.4. Objetivos estratégicos.

- Contar con procesos ágiles que permitan responder rápidamente a los cambios e innovaciones solicitados por nuestros clientes en sus empaques.
- Diseña, proactivamente, propuestas de valor de productos y/o servicios que respondan a las necesidades de nuestros clientes en sus empaques.
- Implementar nuevas tecnologías que garanticen la efectividad de los procesos y la competitividad de la compañía.
- Desarrollar integralmente el recurso Humano con base en procesos de mejoramiento continuo acorde con las nuevas tecnologías.
- Alcanzar niveles de productividad y eficiencia que garanticen la sostenibilidad y el desarrollo del negocio.

6.2.5. Descripción del portafolio de productos. Actualmente las operaciones productivas están orientadas a la fabricación de empaques plegadizos en la modalidad de cajas plegadizas en cartón plegable. Los principales mercados a los cuales se enfoca corresponden a fabricación de empaques plegadizos para:

- Alimentos: confitería, cereales, comidas rápidas, alimentos procesados.
- Farmacéuticos: Jarabes, tabletas, inyectables.
- Cosméticos: Perfumes, desodorantes, labiales, maquillajes.

6.3. CADENA DE VALOR GRAFICAS LOS ANDES S.A.

6.3.1. Descripción de proceso productivo. El proceso de fabricación de empaques plegadizos, comienza con la colocación de una orden de compra por parte de un cliente para la elaboración de un empaque, anexando los diseños y artes del producto, esta información entra al departamento de Desarrollo de Productos, en donde se hacen sugerencias y modificaciones para mejorar la funcionalidad del diseño (previa aceptación del cliente), además en el departamento de Desarrollo se elaboran las películas y planchas, se hacen los planeamientos de material que se van a utilizar y se crea la estructura para la fabricación del producto (EDP), luego se genera una orden de producción u orden de fabricación para el producto.

El proceso productivo comienza con el proceso de conversión, en el cual se convierte a hojas las bobinas de cartulina que llegan desde el proveedor, ya teniendo las hojas de cartón convertidas el proceso siguiente es el de impresión en el cual se plasma el diseño requerido por el cliente, mediante el proceso de impresión offset cuyo principio de impresión se basa en el adecuado balance entre agua y tinta, por lo cual las tintas utilizadas para dicho sistema de impresión son a base de aceite, después de haber impreso las hojas necesarias para cumplir con el requerimiento del cliente, se pasan al proceso de troquelado, en el cual mediante una matriz o troquel se obtienen las unidades de cada hoja, finalmente estas unidades pasan a el proceso de pegado o terminado, donde se pegan cada una de las unidades y se empacan en corrugados para ser entregadas al almacén de producto terminado donde posteriormente los funcionarios del departamento de despachos se encargan de entregar dicho producto terminado al respectivo cliente.

6.3.2. Diagrama de cadena de valor.

Figura 1. Cadena de valor Graficas los Andes S.A.



6.3.3. Descripción de las actividades primarias de la cadena de valor.

- **Serviclientes.** El proceso de la fabricación de plegadizas, comienza desde el momento en que el área comercial (SERVICIENTES), recibe los requerimientos de los clientes, para la fabricación de productos. El caso en el cual el producto a fabricar sea una repetición, (es decir ya se hayan fabricado lotes anteriormente con las mismas especificaciones), en el departamento de serviclientes, se encargaran de ingresar la orden de compra del cliente al software de la compañía, para su posterior programación. En el caso en el cual, se vaya a hacer un producto nuevo, el área de serví clientes, debe coordinar con el departamento de desarrollo, los planeamientos, las materias primas a utilizar y los procesos a llevar a cabo. El área comercial además está encargada de atender toda clase de inquietudes de los clientes, en cuanto a calidad de los productos, costos de las plegadizas y asuntos relacionados con el cumplimiento.

- **Desarrollo.** Como su nombre lo indica, la parte de desarrollo, se encarga de hacer todo el proceso creación de nuevos productos. En este de departamento se definen la resolución de las películas para el copiado de planchas, las tintas que van a ser usadas en el proceso de impresión, el tamaño del material o sustrato a imprimir, el troquel que se va a utilizar, el material de empaque, etc.

En la sección de desarrollo se lleva a cabo todo el proceso de pre-prensa o copiado de planchas para la impresión, esta es una de las partes críticas del proceso, un 40% de la calidad del producto final depende una buena lineatura o definición de las películas.

- **Planeación.** El departamento de planeación es el encargado de hacer reales y creíbles, todas las proyecciones de compras de los clientes. En el área de planeación se lleva a cabo toda la programación de las órdenes de compra, teniendo en cuenta disponibilidad de materiales y ocupación y capacidad de cada una de las maquinas que hacen parte del proceso productivo. Esta es una de las áreas que quizás más correlación debe tener con los demás departamentos, para realizar una programación acorde con las necesidades de los clientes y metas planteadas para la parte de producción.

- **Conversión.** En la sección de conversión y guillotina, se encargan de la transformación del sustrato a imprimir, en el caso de Graficas los Andes S.A. las cartulinas, que se encuentra en diferentes calibres y/o gramajes. Las cartulinas llegan de los proveedores principalmente en dos presentación, la primera son las

bobinas, que representan un 70% de las compras de este material, y el 30% restante se compra en estibas, las cuales están listas para entrar al proceso de impresión, a diferencia de las bobinas, que deben ser convertidas en sub.-pliegos de un tamaño considerable, que luego se pasan por la maquina guillotina, para reducir su tamaño, y entregar el producto final de este proceso al área de impresión.

- **Impresión.** Ya con el producto resultante del área de conversión y/o guillotina, se lleva a cabo el proceso más crítico de la fabricación de las plegadizas, como lo es la impresión, debido al gran numero de variables que se deben tener en cuenta durante la producción, como por ejemplo la incidencia de la Humedad relativa, la temperatura y el pH de la solución de fuente utilizada, en la calidad de la impresión. En este proceso se utilizan herramientas y equipos de apoyo, como densitómetros, pHmetros, Conductivímetros, alcoholímetro, etc. Que permiten controlar la calidad del producto durante su fabricación.

- **Troquelado.** La sección de troquelado recibe el material del área de impresión, y procede a troquelarlo, para convertirlo en unidades. En el momento de hacer la planeación de un producto, se tiene en cuenta el volumen de producción que va a manejar, para así mismo programar él numero de cabidas que van a estar dispuestas sobre el pliego que se imprime. En troquelado los principales accesorios son los troqueles y los arreglos de corte, que se utilizan para convertir los pliegos en unidades de empaques plegadizos.

- **Terminado.** En esta sección se llevan a cabo todos los procesos de acabado final y pegado de las cajas plegadizas. En esta sección se cuentan con varias maquinas de pegado rápido, que permiten una capacidad de 25.000.000 de unidades x día.

- **Despachos.** Todo este proceso de producción de empaques plegadizos, termina con la coordinación y logística de entrega de producto terminado al cliente. En el área de despachos se coordina el despacho de productos, al destino requerido por cada uno de los clientes, con la premisa de servir al cliente en el momento preciso.

6.3.3. Situación actual de la compañía en un entorno local y globalizado.

- **Entorno local.** En la actualidad Graficas Los Andes, maneja unas ventas anuales de \$33'000 millones de pesos, con un 60% del total de fabricación de los empaques plegadizos en la ciudad. La empresa cuenta en este momento aproximadamente con 180 personas vinculadas directamente y 50 personas temporales.

El margen de contribución por producto fluctúa entre el 6.5% y 8 %, dependiendo del tipo de empaque, la empresa tiene su producción enfocada en los mercados de empaques farmacéuticos, cosméticos, comestibles etc.

- **Entorno regional.** El valle del Cauca tiene una ventaja comparativa, frente a otras regiones, que radica básicamente en el amplio recurso hídrico con el cual cuenta el departamento, lo que facilita y asegura la continua producción de papeles y cartones, siendo este último la principal materia prima para la producción de plegadizas.

El valle del Cauca en los últimos años genero alrededor del 36% de la producción total de la cadena productiva de las artes graficas (Plegadizas, revistas, libros, publicidad etc.), destacándose además como el principal departamento del país en la producción de papeles y cartones para la imprenta y escritura del país, lo cual favorece ampliamente a la compañía Graficas Los Andes S.A., ya que hace mucho más liviana la cadena de suministro contando con el principal proveedor de materia prima cerca de su planta de producción.

- **Entorno nacional.** En el contexto nacional las compañías de producción de empaques plegadizos, toman cada vez más fuerza y participación en la industria colombiana, dato que se puede constatar con la contribución de alrededor del 7.2% que ha tenido el sector de las artes graficas en la industria colombiana. La principal producción del país se encuentra concentrada en los departamentos de Valle, Bogotá D.C. y Antioquia con un 35.19%, 23.88% y 18.57% respectivamente, lo cual representa un 77.64% de la producción total nacional.

- **Entorno mundial.** De acuerdo a consulta realizada por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), al 72.5% de empresas productoras de empaques plegadizas, dio como resultado que los indicadores de ventas, consumo de materiales, productividad, exportaciones e inversiones en maquinaria, presentan un aumento positivo en la situación económica del sector.

Sin embargo, aún persisten factores de inestabilidad como la disminución en los precios de los productos finales, así como el aumento en los costos de las materias primas que conllevan a la reducción y deterioro de los márgenes de utilidades, lo que se ha convertido en el principal desafío en el cual deben enfocar sus esfuerzos para lograr la competitividad y productividad requerida para sobresalir en este mercado. Con respecto a la tecnología los empresarios (82.5%) prefieren los sistemas tradicionales en cuanto a la impresión, no obstante tienen una percepción sobre la importancia de las nuevas tecnologías, en especial tendencias a adquirir equipos más versátiles, soluciones digitales y uso de materias primas amigables con el medio ambiente.

6.3.4. Análisis DOFA de la compañía.

Tabla 1. Análisis DOFA Graficas Los Andes S.A.

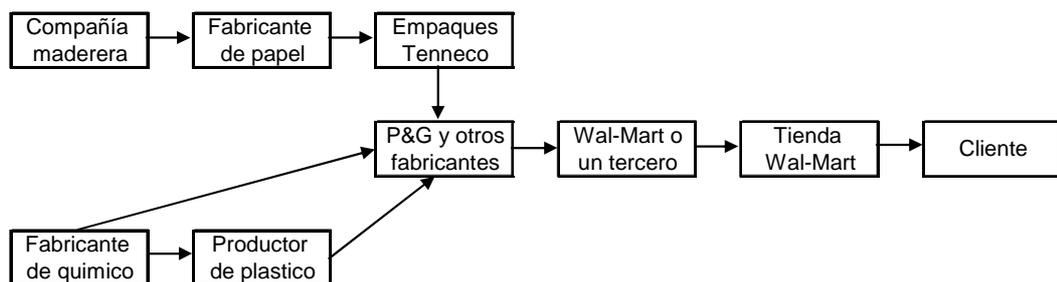
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de tecnología para la realización del proceso de fotomecánica. • Subcontratación de un proceso crítico para la fabricación de productos. • Limitación de la capacidad productiva. • Dependencia del proveedor de fotomecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del grupo directivo de convertir las debilidades en oportunidades de mejora para la empresa. • Contar con el control de todo el proceso productiva de la fabricación de empaques plegadizos. • Planear efectivamente la demanda para satisfacer las necesidades de los clientes. • Expandir los nichos de mercado de la compañía al resto del país.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos y maquinaria con tecnología de punta en la mayoría de los procesos productivos en la fabricación de plegadizas. • Flexibilidad y versatilidad en los procesos productivos, lo cual permite un alto nivel de servicio. • Filosofía empresarial basada en la entera satisfacción del cliente. • Excelente calidad en los empaques plegadizos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento y nacimiento de mercados emergentes. • Aparición de dinámica globalizada en la economía mundial. • Facilidad en adquisición de tecnología de punta para las PYMES nacientes. • Alta oferta de productores de empaques plegadizos.

6.4. ¿QUE ES UNA CADENA DE SUMINISTRO?

Una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente.

Considere al cliente que entra a una tienda Wal-Mart para comprar un detergente. La cadena de suministro empieza con el cliente y su necesidad por el detergente. La siguiente etapa es la tienda Wal-Mart que el visita. Wal-Mart llena sus estantes con inventarios que pudieron haber sido suministrados desde un almacén de productos terminados o por un distribuidor que emplea vehículos proporcionados por terceros. El distribuidor a su vez es abastecido por el fabricante (Procter & Gamble [P&G]). La planta de P&G recibe la materia prima de varios proveedores de niveles más bajos. Por ejemplo, el material de empaque pudiera provenir de Empaques Tenneco, Mientras que este recibe de otros proveedores la materia prima para fabricar el empaque. Esta cadena de suministro se ilustra en la figura 2, donde las flechas indican la dirección del flujo del producto físico.

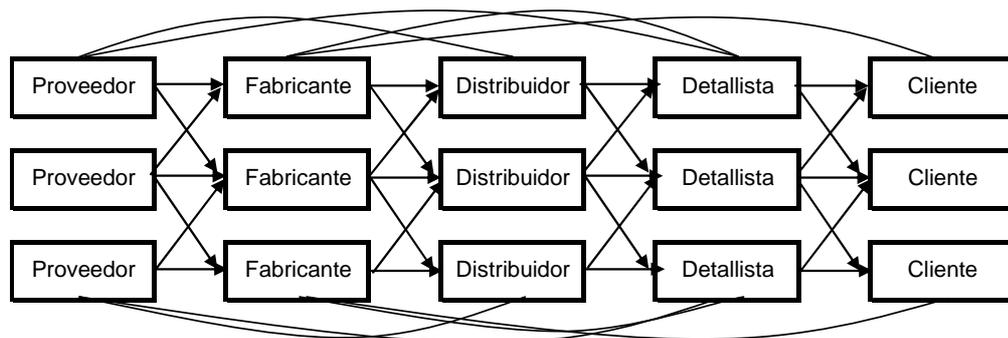
Figura 2. Etapas de la cadena de suministro de un detergente



Fuente: CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. 3 ed. México: Pearson Educación de México, 2008. p. 3.

El propósito principal de las cadenas de suministro es el de satisfacer las necesidades del cliente y, en el proceso, generar una ganancia. El término cadena de suministro evoca la imagen de un producto o suministro que se mueve a lo largo de la misma, de proveedores a fabricantes a distribuidores a detallistas. En efecto, esto es parte de la cadena de suministro, pero también es importante visualizar los flujos de información, fondos y productos en ambas direcciones de ellas. El término cadena de suministro también puede implicar que solo un participante interviene en cada etapa. En realidad, el fabricante puede recibir material de varios proveedores y luego abastecer a varios distribuidores. Por lo tanto, la mayoría de las cadenas de suministros son, en realidad, redes. Podría ser más preciso usar el término red de suministro para describir la estructura de la mayoría de las cadenas de suministro, como se observa en la figura 3.

Figura 3. Etapas de la cadena de suministro



Fuente: CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. 3 ed. México: Pearson Educación de México, 2008. p. 4.

Una cadena de suministro típica puede abarcar varias etapas que incluyen:

- Clientes
- Detallistas
- Mayoristas/distribuidores
- Fabricantes
- Proveedores de componentes y materias primas

Cada etapa en la cadena de suministro se conecta a través del flujo de productos, información y fondos. Estos flujos ocurren con frecuencia en ambas direcciones y pueden ser administrados por una de las etapas o un intermediario. No es necesario que cada etapa en la figura 2 esté presente

en la cadena de suministro. El diseño apropiado de esta depende tanto de las necesidades del cliente como de las funciones que desempeñan las etapas que abarcan.

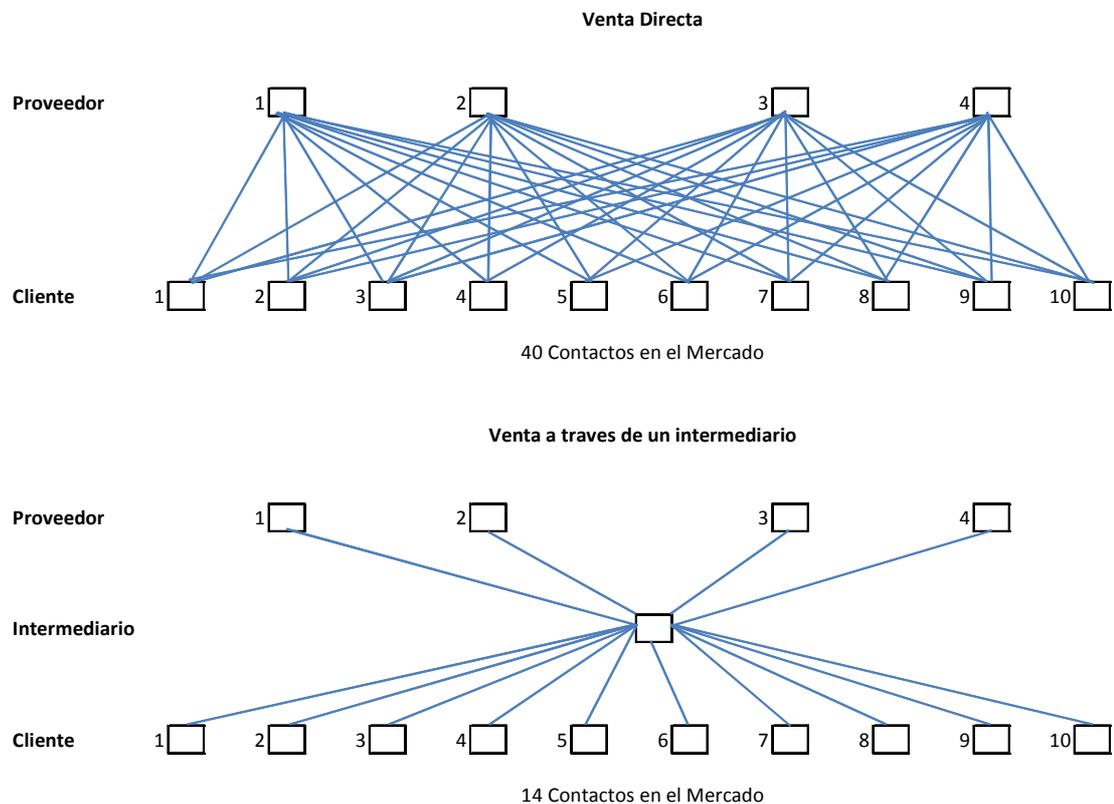
6.4.1. El objetivo de una cadena de suministro. El objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. El valor que una cadena de suministro genera es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurre para cumplir la petición de este. Para la mayoría de las cadenas de suministro, el valor estará estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la cadena de suministro (también conocida como superávit de la cadena de suministro), que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de suministro. Por ejemplo el cliente que compra un router en Best Buy paga 60 dólares, lo cual representa el ingreso que la cadena de suministro recibe. Best Buy y otras etapas de la cadena de suministro incurren en costos para transferir la información, producir componentes, almacenarlos, transportarlos, transferir fondos y así sucesivamente.

La diferencia entre los 60 dólares que pago el cliente y la suma de todos los costos incurridos por la cadena para producir y distribuir el router representa la rentabilidad o el superávit de la cadena de suministro, esto es, la utilidad total que se repartirá entre todas las etapas e intermediarios de la cadena.

Mientras más alta sea la rentabilidad de la cadena de suministro, más exitosa será esta. Dicho éxito debe medirse en términos de la rentabilidad y no en función de la ganancia de cada etapa.¹

¹ S. CHOPRA y P. MEINDL, Administración de la cadena de suministro: Estrategia, Planeación y Operación, 3 ed. México: Pearson Educación de México, 2008. p. 3 – 6.

Figura 4. Reducción de costos entre proveedores y clientes, a través de los contactos del mercado



Fuente: LAMBERT, Douglas y ELLRAM, Lisa. Fundamentals of logistic Management. Estados Unidos: McGraw-Hill, 1998., p. 356.

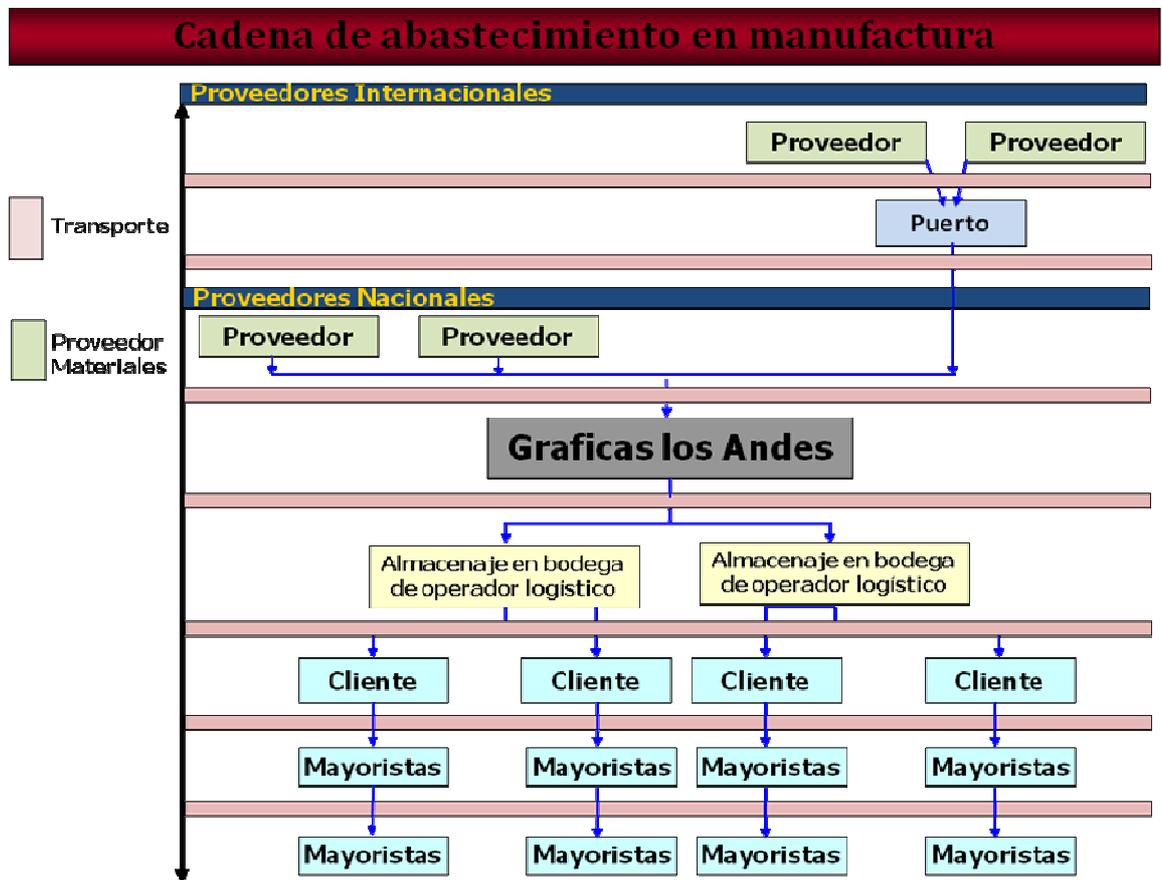
6.5. DESCRIPCION DE LA CADENEA DE SUMINISTRO DE GRAFICAS LOS ANDES

La cadena de suministro de Graficas Los Andes S.A., comienza cuando un cliente hace la solicitud o el requerimiento mediante una orden de compra de una cantidad determinada de plegadizas, en este momento se determina si el producto a fabricar es nuevo o una repetición, en el caso de tratarse de un producto nuevo, el departamento de desarrollo entra a definir la estructura del producto y los requerimientos que se deben seguir para su fabricación de acuerdo a las especificaciones del cliente. En la definición de la estructura del producto se definen los materiales que se van a utilizar para su fabricación, entre estos materiales, el de mayor importancia es la cartulina, como ítem representativo del

producto. De acuerdo a la exactitud con la que se debe hacer la planificación de este material para garantizar un abastecimiento continuo y sin contratiempos, el intercambio de información de la compañía con estos proveedores de cartulina es constante, con la finalidad de anticiparse a producciones futuras, mediante los pronósticos de compras que envían a su vez cada uno de los clientes.

Cuando se tienen las cantidades y fechas requeridas de cada uno de los materiales necesarios para cumplir los pedidos de los clientes, se envían órdenes de compra a los proveedores, para que el material sea entregado según lo solicitado. El proveedor se encarga de despachar el material hasta las instalaciones de la planta, en el caso de los proveedores locales y en puerto para los proveedores internacionales (CIF). Con el material en las instalaciones de la empresa, se procede a realizar el proceso de transformación y producción para entregar el producto requerido por el cliente. Posterior a tener el producto fabricado en las bodegas de producto terminado de la compañía, se realiza el proceso de despacho de las plegadizas, hasta las instalaciones del cliente o bodegas de operadores logísticos si el cliente lo requiere, como por ejemplo el caso de Cadbury Adams, el cual exige que el producto sea entregado en el operador logístico CCL. Como la mayoría de los clientes con los cuales trabaja la compañía, son de mercados de consumo masivo como el farmacéutico y alimenticio o de confites, cada uno de los clientes se encarga de fabricar sus productos, y embalarlo en las cajas plegadizas, para luego ser distribuido a los supermercados, cadenas de almacén y mayoristas, que a su vez distribuyen el producto a minoristas hasta llegar a cada uno de los consumidores.

Figura 5. Cadena de Abastecimiento Graficas Los Andes



6.5. MARCO CONCEPTUAL

- **Costo:** Colocación en el mercado de productos de bajo costo unitario fabricándolos, por ejemplo, con sistemas de producción y distribución altamente productivos, invirtiendo en equipos especializados que permitan la producción en masa.
- **Servicio:** asegurando los compromisos de entrega de los productos tanto en cantidad como en fecha y precio. Dando unos niveles de asistencia post-venta adecuados. Calidad mediante el diseño de productos fiables y fabricando artículos sin defectos.
- **Flexibilidad:** siendo capaces de adaptarse a las variaciones de la demanda, a los cambios en el mercado, en la tecnología, modificando los productos o los volúmenes de producción.
- **Materias primas:** Son aquellas que se utilizan en la fabricación de los empaques plegadizos.
- **Inventario físico:** Es la verificación o confirmación de la existencia de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa.
- **Cajas Plegadizas:** empaques elaborados de cartulina, utilizados para el embalaje de alimentos, productos farmacéuticos y productos cosméticos entre otros.
- **JAT (Justo a Tiempo):** filosofía de trabajo, que tiene como objetivo disminuir al máximo los inventarios.
- **SKU's (Stock Keeping Unit):** Es un identificador único para cada uno de los distintos productos y servicios que se pueden pedir a un proveedor.

7. METODOLOGIA

7.1. La primera parte para la realización de este proyecto, se va a enfocar en la búsqueda bibliográfica, en libros, tesis monografías etc., apoyo con el docente encargado de dirigir el proyecto, para garantizar un buen abordaje de la problemática.

7.2. El paso siguiente, consiste en la recopilación de la información necesaria en la compañía, para tener claridad acerca de la situación actual de la empresa y como se lleva a cabo el manejo de los inventarios de materias primas.

7.3. Posterior a la investigación de la temática y del conocimiento fidedigno de la información del manejo de inventarios, se va a determinar con claridad y puntualidad la problemática que ocasiona fallas en la administración de los inventarios.

7.4. Luego se analizara la información recolectada y percibida del proceso para determinar las nuevas políticas de los inventarios de materias primas.

7.5. Se planteara una clasificación ABC de los inventarios de materias primas, de la siguiente manera:

- Primero se va a ordenar el listado de los inventarios de forma decreciente de acuerdo al costo.
- Después se hará la respectiva clasificación ABC así:
- A: serán los artículos cuyo costo sea equivalente al 80% del costo total del inventario.
- B: serán los artículos cuyo costo sea equivalente al 15% del costo total del inventario.

- C: serán los artículos cuyo costo sea equivalente al 5% del costo total del inventario.

7.6. Se propondrá un esquema inicial, tendiente a mejorar el manejo de los inventarios de materias primas.

7.7. Finalmente se socializara la propuesta presentada con todo el personal relacionado con el control y manejo de inventario de la compañía Graficas Los Andes S.A.

8. RECOPIACION DE INFORMACION BIBLIOGRAFICA ACERCA DE MANEJOS DE INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS

8.1. SISTEMAS DE INVENTARIOS ABC

Los inventarios se relacionan con el mantenimiento de cantidades suficiente de bienes (por ejemplo, refacciones y materias primas) que garanticen una operación fluida en un sistema de producción o en una actividad comercial. Los inventarios los ha considerado tradicionalmente el comercio y la industria, como un mal necesario: muy poca reserva puede ocasionar costosas interrupciones en la operación del sistema y demasiada reserva puede arruinar la ventaja competitiva y el margen de ganancia del negocio. Desde ese punto de vista, la única manera efectiva de manejar los inventarios es minimizar su impacto adverso, encontrando un “justo medio” entre los dos casos extremos. Esta actitud hacia los inventarios prevaleció en las naciones industrializadas de occidente hasta después de la segunda guerra mundial, cuando Japón implemento con gran éxito el sistema, famoso ahora de justo a tiempo (JAT); este sistema necesita un ambiente de producción (casi) sin inventario. Sin embargo, es importante recordar que el JAT es algo más que un sistema de control de inventarios en el sentido tradicional. Se trata más bien de una concepción tendiente a eliminar los inventarios, mediante mejoras de calidad y reducción de desperdicios. Básicamente, el JAT considera los inventarios como resultado de deficiencias en las componentes de la producción, tales como el diseño de productos, control de calidad, la selección de equipo, administración del material y otras más.

Eliminando tales deficiencias, el proceso de producción puede equilibrarse y la dependencia del flujo de producción de los inventarios puede minimizarse o eliminarse.

El sistema JAT es muy adecuado para la fabricación de carácter repetitivo (por ejemplo, su implementación de mayor éxito ha sido en la industria automotriz). La necesidad de las técnicas tradicionales de control de inventarios para otro tipo de sistemas de producción continuara aun por mucho tiempo.

En la mayoría de las situaciones del mundo real, el manejo de inventarios suele implicar un número apreciable de artículos o productos que varían en precio desde los relativamente económicos hasta los posiblemente muy costosos. Como el inventario representa en realidad capital ocioso (o inactivo), es natural que se ejerza el control de inventario en artículos que sean los responsables del incremento en el costo del capital. Por lo tanto, los artículos rutinarios, como tornillos y tuercas, contribuyen en forma poco significativa al costo del capital cuando se comparan con artículos que contienen partes de repuestos costosas. La experiencia ha demostrado que solo un número relativamente pequeño de artículos de inventario suelen incurrir en una parte importante del costo del capital. Estos artículos son los que deben estar sujetos a un control de inventario estricto.

El sistema ABC es un procedimiento simple que se puede utilizar para separar los artículos que requieren atención especial en términos de control de inventarios. El sistema ABC de planeación de inventarios reconoce que a 20% de las SKU les corresponde el 80% del valor en dinero del inventario, tal cual como se muestra en la tabla 1.

Tabla 2. Demanda Versus Costos

<i>SKU</i>	<i>Demanda Anual</i>	<i>Costo</i>	<i>Volumen en Dinero</i>
1	5.000	\$ 2	\$ 10.000
2	1.000	\$ 2	\$ 2.000
3	10.000	\$ 8	\$ 80.000
4	5.000	\$ 1	\$ 5.000
5	1.500	\$ 2	\$ 3.000
			\$ 100.000

Fuente: SEETHARAMA, Narasimhan. Planeación y Control de la Producción. México: Prentice Hall, 1996., p. 96.

Al clasificarlas por volumen de dinero, se obtiene

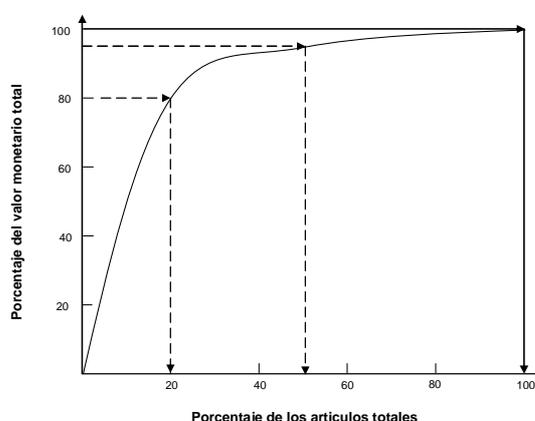
Tabla 3. Ejemplo 'Clasificación ABC de Inventarios'

<i>Identificación</i>	<i>SKU</i>	<i>Volumen en Dinero</i>	<i>% SKU's</i>	<i>% Volumen Total en Dinero</i>
A	3	\$ 80.000	20 %	80 %
B	1	\$ 10.000	20 %	10 %
B	4	\$ 5.000	20 %	5 %
C	5	\$ 3.000	20 %	3 %
C	2	\$ 2.000	20 %	2 %

Fuente: SEETHARAMA, Narasimhan. Planeación y Control de la Producción. México: Prentice Hall, 1996., p. 96.

Por lo regular, en el sistema ABC se seleccionan entre 15 y 20% de los artículos, aquellos que representan 80% del valor en dinero, como artículos A. En este caso, la SKU 3 será un artículo A. Después, entre 30 y 40% de los artículos constituyen la categoría B, a la que corresponde 15% del total. En este caso la SKU 1 y la SKU 4 se convertirán en artículos B. El resto son artículos C. Este patrón se repite una y otra vez en muchas compañías: A = 20% del valor de SKU/80%, B = 40% del valor de SKU/15%, y C = 40% del valor de SKU/5%. Como se puede apreciar en la figura 1.²

Figura 6. Grafico clasificación ABC de inventarios



Fuente: SEETHARAMA, Narasimhan. Planeación y Control de la Producción. México: Prentice Hall, 1996. p. 97.

8.2. FUNCIONES DE LOS INVENTARIO

Algunos inventarios son inevitables. Todo o cuando menos una parte del inventario de manufactura en proceso es inevitable. Al momento de llevar a cabo el recuento del inventario, parte de él estará en las máquinas otra parte estará en la fase de traslado de una máquina a otra, o en tránsito del almacén de materias primas a la línea de producción o de ésta, al almacén de artículos terminados. Si vamos a tener producción es inevitable tener inventarios en proceso. Sin embargo, frecuentemente podemos minimizar este inventario mediante una mejor programación de la producción, o bien mediante una organización más eficiente de la línea de producción, o bien mediante una organización más eficiente de la línea de producción. Como

² S. L. NARASIMHAN, Planeación de la Producción y control de Inventarios, México: Prentice Hall, 1996. p. 96.

una alternativa, podríamos pensar en subcontratar parte del trabajo, de tal manera que la carga de llevar dicho inventario en proceso fuera para el subcontratista. En ocasiones conviene acumular inventario en proceso para evitar problemas relacionados con la programación y planeación de la producción. Si se trata de una política bien pensada, está bien; sin embargo frecuentemente resulta ser un camino fácil para obviar una tarea difícil.

El resto del inventario que se tenga en accesorios, materias primas, artículos en proceso y artículos terminados simplemente se mantiene por una razón básica. Principalmente se tiene inventarios porque nos permite realizar las funciones de compras, producción y ventas a distintos niveles.

8.2.1. Planificación de las Políticas de Inventarios. En la mayoría de los negocios, los inventarios representan una inversión relativamente alta y producen efectos importantes sobre todas las funciones principales de la empresa. Cada función tiende a generar demandas de inventario diferente y a menudo incongruente:

- Ventas: Se necesitan inventarios elevados para hacer frente con rapidez a las exigencias del mercado.
- Producción: se necesitan elevados inventarios de materias primas para garantizar la disponibilidad en las actividades de fabricación; y un colchón permisiblemente grande de inventarios de productos terminados facilita niveles de producción estables.
- Compras: las compras elevadas minimizan los costos por unidad y los gastos de compras en general.
- Financiación: los inventarios reducidos minimizan las necesidades de inversión (corriente de efectivo) y disminuyen los costos de mantener inventarios (almacenamiento, antigüedad, riesgos, etc.).

8.3. METODOS DE EVALUACION DE INVENTARIOS

Existen numerosas bases aceptables para la valuación de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables solamente en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general.

Entre las cuestiones relativas a la valuación de los inventarios, la de principal importancia es la consistencia: La información contable debe ser obtenida mediante la aplicación de los mismos principios durante todo el periodo contable y durante diferentes periodos contables de manera que resulte factible comparar los Estados Financieros de diferentes periodos y conocer la evolución de la entidad económica; así como también comparar con Estados Financieros de otras entidades económicas.

Las Principales bases de valuación para los inventarios son las siguientes:

- Costo
- Costo o Mercado, al más bajo
- Precio de Venta

8.3.1. Método de costo identificado. Este método puede arrojar los importes más exactos debido a que las unidades en existencia si pueden identificarse como pertenecientes a determinadas adquisiciones.

8.3.2. Método de Costo Promedio. Tal y como su nombre lo indica la forma de determinarse es sobre la base de dividir el importe acumulado de las erogaciones aplicables entre el número de artículos adquiridos o producidos.

El costo de los artículos disponibles para la venta se divide entre el total de las unidades disponibles también para la venta. El promedio resultante se emplea entonces para valorizar el inventario final.

Los costos determinados por el método de promedio ponderados son afectados por las compras, al principio del periodo; así como al final del mismo; por lo tanto, en un mercado que tiende al alza, el costo unitario será menor que el costo unitario calculado corriente, y en un mercado que tiende a la baja, dicho costo unitario excederá al costo corriente.

8.3.3. Método Primero en Entrar, Primero en Salir. Este método identificado también como "PEPS", se basa en el supuesto de que los primeros artículos y/o materias primas en entrar al almacén o a la producción son los primeros en salir de él. Se ha considerado conveniente este método porque da lugar a una evaluación del inventario concordante con la tendencia de los precios; puesto que se presume que el inventario

está integrado por las compras más recientes y esta valorizado a los costos también más recientes, la valorización sigue entonces la tendencia del mercado.

8.3.4. Método Último en Entrar, Primero en Salir. Este método parte de la suposición de que las últimas entradas en el almacén o al proceso de producción, son los primeros artículos o materias primas en salir.

El método U.E.P.S. asigna los costos a los inventarios bajo el supuesto que las mercancías que se adquieren de último son las primeras en utilizarse o venderse, por lo tanto el costo de la mercadería vendida quedara valuado a los últimos precios de compra con que fueron adquiridos los artículos; y de forma contraria, el inventario final es valorado a los precios de compra de cada artículo en el momento que se dio la misma.

Entre los benéficos que ofrece este método para efectos fiscales podemos citar los siguientes.

- El reconocimiento de los costos más recientes de los artículos vendidos. Estos implica que cuando se valúa el costo de la mercadería vendida se aplicarán los últimos precios de compra, y en economías como la nuestra, se ha demostrado que los precios tienden a subir, lo que provoca que el CMV sea mayor que si es valuado a precios menos recientes, por tal motivo las utilidades tienden a disminuirse y por ende en el pago de impuestos sobre la renta será menor.

- La valuación del inventario final de cada periodo genera un monto menor al que resultaría de aplicar cualquier otro método de valuación, pues se utilizan los precios más viejos de compra según el extracto a que se refiere.

Dificultades de la metodología del U.E.P.S a la hora de su aplicación:

- La reducción de significativa en cantidad de algunas partida del inventario mientras que otras similares aumentan no compensan su valoración sino por el contrario tienden a desaparecer la base U.E.P.S.

- Laboriosidad del mismo pues exige un control minucioso para cada línea de producto.

El efecto de la venta en cantidad de una partida da por resultado la liquidación parcial o total de su base U.E.P.S y su reposición al costo actual, pero se pasa por alto el efecto desusadamente grande en la cantidad de una partida similar.³

8.4. GESTION DE STOCKS DE APROVISIONAMIENTO

En efecto, la existencia de stocks, es decir, de materiales almacenados a la espera de ser utilizados, debe ser observada desde distintos puntos de vista para llevar a cabo una correcta gestión de los mismos. Por un lado la existencia de un cierto nivel de stocks puede ser positiva ya que permite amortiguar las fluctuaciones de la demanda y que las distintas etapas productivas trabajen independientemente aunque lo hagan a diferente ritmo. Pero por otro lado, y según acabamos de decir, el mantenimiento de un stock supone siempre un conjunto de costes, al mismo tiempo que puede estar escondiendo deficiencias de organización que podrían ser detectadas y corregidas si los stocks no existieran (por ejemplo, permiten que un proceso pueda llevarse a cabo normalmente, aunque su aprovisionamiento haya fallado por una mala planificación de los suministros).

Aunque los sistemas actuales de gestión de la producción tratan a los stocks como un despilfarro e intentan suplir su función con una mejor organización del sistema productivo en general, podrá ser conveniente mantener un mínimo nivel de stocks, por lo que incluso en este caso resulta de interés el empleo de técnicas adecuadas de gestión de stocks.

Por otra parte, en el entorno de las actuales directrices de gestión, como en el caso del JIT, pueden resultar convenientes las técnicas de gestión de materiales, como son MRP o Kanban, a fin de que los materiales estén disponibles justo cuando van a ser necesarios y así pueda realmente minimizarse la técnica de los stocks.

Todos estos sistemas proporcionan los procedimientos que garantizan la disponibilidad de las cantidades requeridas de materiales y productos en el momento oportuno, aunque cada uno lo hace dentro de un contexto distinto, por lo que deberán ser analizados para poder escoger el que mejor se adapte en cada caso.

³ Gestión de Inventarios [en línea]. Arequipa: Julián Andrés Alzate, 2005. [Consultado 15 Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.monografias.com/trabajos11/conin/conin.shtml>

8.4.1. Los Métodos Clásicos de Gestión de Stocks y Los Métodos Actuales de Gestión de Materiales. Validez de Unos y Otros. Los diferentes métodos de gestión de stocks deberán tratar de justificar cualquier volumen de stock que exista en el proceso productivo y conseguir minimizar los costos que acarrearán. Aunque el objetivo es minimizar a toda costa los stocks, por lo que será de gran interés que sin perjuicio del empleo de los mismos se utilicen sistemas de gestión de los materiales en los procesos de producción, tales como el Kanban o el MRP.

Demanda Independiente: es la que proviene directamente del mercado y que por tanto no puede ser controlada ni determinada por la empresa sino solo prevista.

Demanda Dependiente: es la que se deriva de las necesidades del proceso productivo una vez establecido el plan maestro de producción o constatada la demanda.

En general los métodos de gestión de materiales resultan más adecuados cuando nos hallamos ante el caso de demanda dependiente, ya que permiten disponer de los componentes y materiales justo en el momento en que serán requeridos y evitan así su almacenamiento durante periodos de tiempo superiores a los estrictamente necesarios. Para el caso de la demanda independiente y por motivos estratégicos podrá ser de interés la aplicación de los modelos de gestión de stocks.⁴

8.4.2. MODELOS DE GESTION DE STOCKS

En la tabla 4 se pueden apreciar los diferentes modelos de gestión de stocks, que pueden ser aplicados, en el manejo y administración de inventarios de materias primas.

⁴ L. CUATRECASAS, Gestión Competitiva de Stocks y Procesos de Producción, Barcelona: Talleres Graficos Vigor, 2003. p. 48 – 50.

Tabla 4. Modelos de gestión de stocks

	CARACTERISTICAS	OBJETIVOS
STOCK DE PARTIDA	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo Regular de Salidas. • Cantidad de pedido /producción constante. • Costes constantes y conocidos. • Demanda dependiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculo de lote óptimo de pedido/producción. • Optimización: costes pedido/costes mantenimiento.
STOCK DE FLUCTUACION	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo no regular e incierto. • Posibilidad de ruptura: Existencia de stock de seguridad. • Aprovisionamiento con ritmo y volumen irregular. • Demanda independiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculo del stock óptimo de seguridad. • Optimización: costes ruptura/costes mantenimiento.
STOCK DE ANTICIPACION	<ul style="list-style-type: none"> • Oportunidad de pedido en momentos concretos. • Aprovisionamiento variable en función de la próxima oportunidad de pedido. • Demanda dependiente o independiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calculo de la cantidad óptima de pedido. • Optimización: costes ruptura/costes mantenimiento.

Fuente: CUATRECASAS, Luis. Gestion Competitiva de Stocks y Procesos de Producción. Barcelona : Talleres Graficos Vigor, 2003. p. 49.

9. RECOPIACION DE INFORMACION ACERCA DEL MANEJO DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS EN GRAFICAS LOS ANDES

La principal materia prima utilizada en la fabricación de empaques plegadizos, es la cartulina, que igualmente representa el ítem más alto en el costo de fabricación de un empaque. Por tanto ha sido objeto de estudio en este proyecto revisar la disposición, el manejo, administración y abastecimiento de este material.

En este primer semestre del año el comportamiento de los inventarios de cartulinas en la compañía, tuvo unos picos altos en los meses de Enero, Marzo y Abril tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 5. Inventarios finales de cartulinas (primer semestre)

INVENTARIOS DE CARTULINAS AL CORTE DE CADA MES		
Mes	Kilos	Costo
Enero	1.312.313,33	\$ 2.814.571.993,94
Febrero	979.290,81	\$ 2.090.435.445,21
Marzo	1.308.325,32	\$ 2.817.041.016,95
Abril	1.087.579,30	\$ 2.303.122.668,81
Mayo	782.575,13	\$ 1.639.054.577,03
Junio	563.026,40	\$ 1.143.041.816,89
Julio	709.704,10	\$ 1.447.577.395,69

Además las ventas de la compañía, no van muy de la mano con el comportamiento del incremento o decremento de los inventarios de cartulinas, por lo cual se podría intuir que es un buen punto para analizar y revisar detalladamente, en la tabla 5, se muestra el comportamiento de las ventas de la compañía para este primer semestre del 2008:

Tabla 6 Ventas. (Primer semestre)

VENTAS		
Mes	Unidades	Valor
Enero	164.201.827	\$ 3.089.129.447,19
Febrero	223.082.574	\$ 3.190.966.900,71
Marzo	227.067.854	\$ 3.755.396.337,36
Abril	216.768.023	\$ 3.641.400.217,63
Mayo	214.917.380	\$ 3.223.385.740,29
Junio	234.237.703	\$ 3.628.775.035,39
Julio	255.143.132	\$ 3.803.694.340,67

9.1. PERIODICIDAD DE TOMA FISICAS DE INVENTARIOS

En la compañía las tomas físicas del inventario de cartulinas, tiene lugar cada mes, y son efectuados por 2 personas ajenas al proceso de almacenamiento y manejo de materiales, y posteriormente es entregado al encargado de dicho almacén, para que realice las correspondientes conciliaciones y justificaciones, para lo cual tiene un plazo de 3 días hábiles en los cuales debe presentar el respectivo informe al encargado de la dependencia. Esta toma física de inventarios de cartulinas, se realiza al 100% de las referencias de cartulinas existentes en el kardex del sistema, debido al elevado costo del material y los faltantes o sobrantes de las tomas físicas, son mucho más fáciles de identificar en un mes de movimientos, que si se realizaran tomas físicas aleatorias, ya que posiblemente se podrían estar ocultando falencias en el kardex que con el paso del tiempo, serian mucho más difíciles de identificar. La numerosa cantidad de transacciones que se efectúan a diario, en el proceso de transformación o conversión que se hace al material, así también como a las entregas a producción y las devoluciones que se generan, hacen también que hacer seguimiento o trazabilidad a un material antiguo se demasiado dispendioso.

Los principales proveedores de esta materia prima para la compañía, son:

- Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.
- Cartulinas CMPC de Chile.
- Cascades S.A. de Canadá.
- Suzano Papers de Brasil.
- Entre otros pequeños proveedores.

A continuación se presenta en la tabla 6, el cuadro de Lead – Time para cada uno de los proveedores de cartulina que actualmente maneja la compañía.

Tabla 7. Lead-time de proveedores de cartulinas

Proveedor	País	Lead-Time (Días)		
		Fabricación (Días)	Transporte (Días)	LT Total
Smurfit Kappa Cartón de Colombia	Colombia	15	1	16
Cartulinas CMPC	Chile	20	15	35
Cascades	Canadá	30	35	65
Suzano	Brasil	25	30	55

9.2. DESCRIPCION DE PROVEEDORES DE CARTULINAS

9.2.1. Smurfit Kappa Cartón de Colombia

- **Ubicación Geográfica**

Figura 7. Ubicación geográfica planta cartón de Colombia



* La planta que provee las cartulinas a la compañía se encuentra ubicada en el municipio de Yumbo, en el corregimiento de Puerto Isaacs

Fuente: Mapa de ubicación geográfica planta de Smurfit Kappa Cartón de Colombia [en línea]. Santiago de Cali: Smurfit Kappa Carton de Colombia, 2002. [Consultado 25 de Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cartondecolombia.com>

- **Productos que Provee:**

- **Cartulinas.** Producidas con fibras vírgenes y recicladas, para un óptimo desempeño en los procesos de conversión, impresión, troquelado y pegado. Las ofrecemos recubiertas y no recubiertas. Se utilizan para la fabricación de empaques o cajas plegadizas, para productos farmacéuticos, alimentos procesados, aseo personal y hogar, confecciones, calzado, cosméticos, entre otros.

La casi totalidad de estos empaques son impresos y se utilizan como elemento promocional en puntos de venta. Todas las cartulinas se fabrican en calibre 0.30; 0.36; 0.40; 0.48 y 0.58 mm⁵.

9.2.2. Cartulinas CMPC. Es una empresa que se dedica desde 1951 a la fabricación y comercialización de cartulinas. La larga experiencia de Cartulinas CMPC en el rubro y su avanzada tecnología junto a las materias primas que utiliza, le permite entregar productos que se ubican dentro de las mejores calidades y compiten con los más prestigiosos proveedores del mundo. Esta cuenta con dos plantas productoras, una en la ciudad de Valdivia y otra en la región del Maule, con una capacidad total de 370.000 ton/año. Esto le permite convertirse en un socio comercial de largo plazo, capaz de disponer de grandes volúmenes tanto para el mercado local como para la exportación. En la actualidad, Cartulinas CMPC comercializa sus productos en más de 40 países en los cinco continentes.

En la constante búsqueda tanto de la calidad de sus productos como en el cuidado por el medio ambiente, **Cartulinas CMPC** obtuvo en el año 2001 la certificación **ISO 9001** de su sistema de calidad y en el año 2002, la certificación **ISO 14001** de su sistema de gestión ambiental. En febrero del año 2008 Planta Maule obtuvo la certificación HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control), lo cual ha implicado una mejora en el manejo de los procesos internos desde la producción hasta el despacho del producto, con el fin de garantizar la inocuidad de la cartulina. Esta certificación, de gran importancia para las empresas del rubro alimenticio, garantiza que durante el proceso de elaboración de nuestras cartulinas, se toman las medidas necesarias para evitar que se presenten peligros que repercutan en la calidad de los alimentos.

⁵ Descripción de Cartón de Colombia. Colombia [en línea]. Santiago de Cali: Smurfit Kappa Carton de Colombia, 2002. [Consultado 25 de Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.smurfitkappa.com.co/DropdownMenu/Products/>

- **Ubicación Geográfica**

Figura 8. Ubicación geográfica planta de cartulinas CMPC



Fuente: Mapa de ubicación geográfica planta de CMPC Chile [en línea]. Santiago de Chile: Cartulinas CMPC, 2001. [Consultado 25 de Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cmpc.com>

- **Producción. Cartulinas CMPC S.A.** fabrica sus productos en dos plantas, una situada cerca de la ciudad de Valdivia y la otra en la región del Maule. Ambas plantas cuentan con las certificaciones ISO 9001 e ISO 14001, las cuales demuestran la seria preocupación por la calidad de sus productos, sin descuidar el equilibrio del entorno y medio ambiente.

- **Planta Valdivia.** Inaugurada en 1951, la planta Valdivia fue pionera en Latinoamérica en la producción de cartulinas para la elaboración de estuches y displays. Tuvo una producción inicial de 5.000 ton/año, cifra que en la actualidad alcanza las 70.000 ton/año, gracias a dos grandes reformas de la maquina papelera y de sus servicios, una de ellas realizada durante el año 1991 y la más reciente realizada en el año 2006. Estas reformas abarcaron también plantas de tratamiento de recortes y efluentes que preservan el equilibrio medioambiental de la zona.

- **Planta Maule.** Inaugurada en 1998, Planta Maule está ubicada a 280 Km. de Santiago y posee una capacidad productiva de 300.000 ton/año. Esta fábrica produce cartulinas con una excelente relación rigidez/gramaje y posee avanzados sistemas de control en cada uno de sus procesos, que se traducen en una producción eficiente, de calidad y amiga con el medio ambiente. Esta moderna planta cuenta además con una bodega robotizada, que permite almacenar 8.500 toneladas de rollos de cartulina en formatos madre, para ser convertidos en su moderna sala de corte, según las necesidades de los clientes, en plazos óptimos y con el mínimo de mermas.⁶

⁶ Planta de CMPC Chile [en línea]. Santiago de Chile: Cartulinas CMPC, 2001. [Consultado 25 de Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.cmpc.com>

9.3. SKU'S QUE FABRICA LA COMPAÑÍA

En la actualidad la compañía, centra sus esfuerzos en la fabricación en de tres productos específicos que se encuentran inmersos en la amplia gama de embalajes y productos para empaques de toda clase de productos, como lo son:

- Las Cajas Plegadizas.
- Los Display's o mostradores de productos.
- ClamShells

Enmarcado en estas dos grandes familias de productos, a continuación se va a presentar un resumen de la cantidad de SKU's o referencias que Graficas Los Andes fabrica a sus diferentes clientes:

Tabla 8. Referencias que fabrica la compañía

Clientes	Referencias
MC DONALDS	49
BOEHRINGER INGELHEIM	274
CADBURY ADAMS COLOMBIA S.A.	618
CGA LTDA.	11
COMPAÑIA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A.	11
CORAL CARIBBEAN TRADING ZONA FRANCA ESPECIAL	1
JOHNSON & JOHNSON DE COLOMBIA S.A.	33
KELLOGG DE COLOMBIA, S.A.	34
KEYSTONE DISTRIBUTION ECUADOR S.A.	35
LIGHTING DE COLOMBIA S.A.	70
LOGISTICA DE VENEZUELA, LOMA, C.A.	34
OPERACIONES ARCOS DORADOS DE PERU S.A.	44
PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MAQUILA PRYSMA S.A.	8
QUALA S.A.	117
WORLD CONFECTIONS INC	1
Total	1340

En la compañía, para cada cliente, se tienen creadas líneas de producción, dentro de las cuales se clasifican los productos con EDP (o Estructura de Producto similar), lo cual facilita tanto el proceso de abastecimiento de materiales, como de programación de la producción ó programación de piso.

En los Anexos B, C Y D se encuentran las líneas que existen actualmente, junto con el cliente al cual corresponden y lo más importante quizá, el material principal del listado maestro de materiales (BOM), que se requiere para la fabricación de ese producto, la cartulina.

Básicamente las cartulinas juegan un papel preponderante en el proceso de fabricación de plegadizas, debido a la complejidad en su consecución, debido a que los molinos productores de papel, realizan ciclos de producción, en los cuales producen cronológicamente una cartulina de especificaciones determinadas en un periodo determinado dentro de cada mes, de forma tal que si se hace un pedido y el ciclo de producción del material requerido, ya se produjo, la entrega de dicho pedido, debe esperar hasta el próximo ciclo de producción, que debe ser en el mes posterior.

10.DETERMINACION DE LA PROBLEMÁTICA EN EL MANEJO DE LOS INVENTARIOS DE MATERIAS PRIMAS.

10.1 FORMA DE DISPOSICION DE ROLLOS O ESTIBAS

En la actualidad en la compañía, no existe un procedimiento que direcciona a el operador de la montacargas, o en su defecto al encargado del almacén, acerca de cómo debe hacer la ubicación de los rollos o estibas de cartón dentro de la bodega de materias primas, de tal manera que dicho proceso se lleva a cabo de manera poco sistemática y solo teniendo en cuenta los espacios disponibles para ello, tal como se muestra en la figura 5, para el caso de los rollos de cartulinas, y en la figura 6 para las estibas. Por esta razón, el manejo PEPS para las cartulinas se hace un poco complejo, ya que en el momento de llegada de los materiales, se ubican en las localizaciones disponibles, sin tener en cuenta que para esa referencia, existen lotes con un mayor tiempo de antigüedad y por lo tanto deberían ser entregados a producción primero.

Figura 9. Bodega de materias primas (rollos)



Figura 10. Bodega de materias primas (estibas)



10.2 MALA MANIPULACION DE ROLLOS Y ESTIBAS

Otro de los problemas que a menudo se presenta en el manejo de las cartulinas, principalmente de los rollos, se encuentra en el descargue del material y en el transporte interno del material a través de la planta para realizar los procesos que se requieren para la fabricación de plegadizas, ya que no se tiene una adecuada manipulación y uso del montacargas, ocasionando golpes y abolladuras en los rollos, tal como se puede observar en las figuras 7 y 8, lo que hace que al momento de convertir el material se tenga que incurrir en desperdicios de material. Además de los golpes por mala disposición de los materiales en la bodega también generan un alto costo de desperdicios (Ver figura 9).

Cuando se golpean los rollos, antes de empezar el proceso de conversión, el operario de la maquina convertidora corta las vueltas de cartulina, que están abolladas, ya que de lo contrario, se podría incurrir en costos aun mas altos si esas hojas de cartulina con dicho problema, pasaran al proceso siguiente que es Impresión.

Figura 11. Averías en rollos por mala manipulación



Figura 12. Averías en rollos por manipulación incorrecta con montacarga de uñas



Figura 13. Golpe de rollo con montacarga



Los principales puntos que se han identificado, como principales causantes de los altos desperdicios por la manipulación principalmente de los rollos de cartulinas, son las siguientes:

- No hay responsable de manejo y recibo de rollos en la bodega.
- El montacarga utilizado para la manipulación de los rollos en la bodega no es el adecuado.
- Operadores de montacargas no tienen las competencias necesarias, lo cual ocasiona inadecuada manipulación de los rollos.
- No existe procedimiento que defina como debe ser la manipulación de rollos.
- Falta de conocimiento y concientización de los operadores actuales de la montacarga, acerca del impacto que representa en el costo de la compañía, los desperdicios por mala manipulación del material.

11. PLANTEAMIENTO DE MEJORAS AL MANEJO DE INVENTARIOS

De acuerdo con la información recolectada en la empresa Graficas Los Andes S.A., y previo análisis de las problemáticas que subyacen en el manejo de los inventarios de materias primas, se van a presentar dos propuestas que permitan de alguna manera minimizar el efecto, que la mala manipulación y la falta de procedimientos claros para la disposición de los materiales, puedan causar en el correcto funcionamiento de las operaciones de la compañía.

11.1 FORMA DE DISPOSICION DE ROLLOS O ESTIBAS DE CARTULINAS

Para este punto se va a plantear un procedimiento que permita, no solo orientar al encargado del almacén de materias primas, acerca de cómo se debe hacer la disposición de dichos materiales en la bodega de materias primas, sino también a la compañía para verificar el adecuado cumplimiento de dicho estándar y por ende, poder hacer un seguimiento y control acerca de cómo se hacen las actividades de almacenamiento y que acciones preventivas y/o educativas se deben tomar en caso de que no se esté llevando a cabo el procedimiento, o en su defecto si se deben hacer algunos ajustes o cambios al procedimiento que permitan que la efectividad del proceso sea la optima (Ver siguiente procedimiento).

11.1.1. Procedimiento para la recepción y disposición de materias primas.

- **Objetivo.** Establecer la metodología para recibir y disponer las materias primas, que ingresan al almacén, así como las condiciones de almacenamiento necesarias para garantizar su preservación.
- **Alcance.** Este procedimiento aplica para las cartulinas que adquiere la compañía Graficas Los Andes S.A., para la fabricación de empaques plegadizos.
- **Definiciones.**

➤ **Rollos o Bobinas de Cartón:** hace referencia al embalaje de la cartulina alrededor de un tubo base, con un diámetro y ancho de rollo específico.

➤ **Estibas:** o pilas de cartón, es la disposición de cartulina cortada en hojas sobre una estiba base.

➤ **Montacargas Tipo Clamp:** Equipo de carga, que viene equipado con unos aditamentos y palancas para controlar el manejo de rollos de papel y/o cartón.

• **Condiciones generales.**

➤ La entrega de cartulinas tanto en rollos, como en estibas, debe hacerse en los horarios comprendidos entre las 07:30 A.M. y las 17:30 P.M., siempre y cuando el material sea nacional, cuando es extranjero, se debe permitir el ingreso del vehículo con el material a las instalaciones de la compañía, y al día siguiente se debe hacer su respectiva recepción.

➤ Al momento de recibir tanto rollos como estibas de cartulinas, deben ser inspeccionados y almacenados según lo establecido en la tabla del Anexo 1.

• **Descripción del procedimiento.**

Tabla 9. Procedimiento de recepción de cartulinas

No.	DIAGRAMA DE FLUJO	RESPONSABLE	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
1	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> RecibirMaterial[Recibir Material] </pre>	AUXILIAR DE ALMACEN	Verifica la Orden de compra generada en el sistema y determina la fecha y hora de recepción del pedido.
2	<pre> graph TD VerificarMaterial[Verificar Material] --> Ok{Ok?} </pre>	AUXILIAR DE ALMACEN	Verifica el material que se esta recibiendo en el pedido, frente a la orden de compra colocada al proveedor.
3	<pre> graph TD Ok -- No --> DevolverProducto[Devolver producto] DevolverProducto --> Inicio </pre>	AUXILIAR DE ALMACEN	Los productos que no cumplan con las especificaciones estipuladas en la orden de compra, son devueltos al proveedor para su posterior cambio.
4	<pre> graph TD Ok -- Si --> FirmaRemision[Firma de remision al transportista] FirmaRemision --> A([A]) </pre>	AUXILIAR DE ALMACEN	Firma en la remision del transportista el recibo a satisfaccion del material.

No.	DIAGRAMA DE FLUJO	RESPONSABLE	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD
5		AUXILIAR DE ALMACEN	Descarga el material, utilizando el equipo designado para ello, y lo dispone inicialmente en la zona de desembarque.
6		AUXILIAR DE ALMACEN	Transporta el material recibido hasta la bodega de materias primas, para su posterior ubicación.
7		AUXILIAR DE ALMACEN	Verifica en el kardex del sistema, si hay existencias del material que se va a ubicar.
8		AUXILIAR DE ALMACEN	Procede a hacer la respectiva ubicación del material, de acuerdo con el instructivo INS.1 de Disposición de Cartulinas.
9		AUXILIAR DE ALMACEN	Saca los lotes de cartulinas de mayor antigüedad, y los ubica en una posición de fácil acceso, de tal forma que puedan ser consumidos primero (FIFO).
10		AUXILIAR DE ALMACEN	Ubica el material en la bodega de materias primas, de acuerdo con el instructivo INS.1 de Disposición de Cartulinas.

Tabla 10. Parámetros de verificación y condiciones de almacenamiento de materiales

DESCRIPCION TIPO DE MATERIAL	PARAMETROS A VERIFICAR	% DE INSPECCION	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO
Rollo de Cartulina.	Cantidad	100%	Reposar sobre superficies lisas o estanterías, conservando el embalaje o empaque superior, para proteger el material, y apilar a una altura no mayor a 8 metros.
	Especificaciones	100%	
	Condiciones de embalaje	100%	
Estibas de Cartulina	Cantidad	100%	Debido a su menor estabilidad estas deben ser apiladas a una altura máxima de 5 metros y mantener el embalaje de origen hasta antes de su entrada a producción
	Especificaciones	100%	
	Condiciones de embalaje	100%	

12. CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS

Con el objetivo de mejorar el manejo de los inventarios de cartulinas, se va a hacer una propuesta para clasificar los inventarios de cartulinas, mediante la metodología de ABC, con lo cual se va a permitir no solo controlar de una manera más eficiente los ítems o las referencias que mayor impacto tienen en el costo total de los inventarios, sino también proporcionar una ayuda para los encargados de la bodega en el proceso de almacenamiento y búsqueda de material para entregar a planta, que incluso también podría facilitar el proceso de toma física de inventarios, que se lleva a cabo cada fin de mes.

Para realizar la clasificación ABC de los inventarios de cartulinas, se tomaron los inventarios finales de cada uno de los meses de este primer semestre del año, y se organizaron de acuerdo a la familia o grupo al cual pertenecían, para generar una idea del volumen de material, adicionalmente se recopiló la información total hasta el 31 de julio del presente año, y con este dato histórico se procedió a realizar la correspondiente clasificación ABC.

12.1. PASO 1. ORGANIZACIÓN DE LOS INVENTARIOS DE CARTULINAS DE CADA PERIODO POR FAMILIA O GRUPO

En este paso se recopiló la información de los inventarios finales de cada uno de los meses de este primer semestre del año, y se consolidó la información por referencia de calibre para cada mes. En la tabla 9, se puede observar la información consolidada por calibres para el mes de enero, y así se encontraría la información en cada una de las tablas correspondientes a los 7 meses de este año (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio).

Tabla 11. Agrupación de Materiales

CARTULINAS POR CALIBRE	Total
CARTULINA CALIBRE 0,3	\$ 846,431,108.69
CARTULINA CALIBRE 0,4	\$ 453,779,805.51
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 334,796,296.54
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 294,407,968.02
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 208,751,212.80
CARTULINA CALIBRE 0,5	\$ 190,073,824.15
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 139,315,059.54
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 90,394,602.15
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 79,195,042.86
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 79,068,776.15
CARTULINA CALIBRE 0,41	\$ 78,602,235.48
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$ 9,802,051.49
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 9,170,763.79
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$ 783,246.77
Total general	\$ 2,814,571,993.94

Tabla 12. Agrupación de materiales mes de febrero

CARTULINAS POR CALIBRE	Total
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$ 600,644,531.97
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$ 387,195,374.25
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 354,819,890.52
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 184,242,143.88
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$ 162,163,620.38
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 144,288,137.19
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 86,390,489.96
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 69,752,529.56
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 64,603,684.10
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 31,205,040.44
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 4,946,200.27
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$ 183,802.69
Total general	\$ 2,090,435,445.21

Tabla 13. Agrupación de materiales mes de marzo

CARTULINAS POR CALIBRE	Total
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$ 1,185,400,280.16
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 431,100,147.27
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$ 355,831,900.00
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 253,500,090.94
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 155,474,135.57
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$ 107,754,502.21
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 93,695,762.69
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 78,837,209.33
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 70,887,420.96
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 42,282,321.10
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 40,665,917.73
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$ 1,156,176.22
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$ 455,152.77
Total general	\$ 2,817,041,016.95

Tabla 14. Agrupación de materiales mes de abril

CARTULINAS POR CALIBRE	Total
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$ 884,745,446.35
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 362,698,607.60
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$ 306,063,875.10
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 265,431,287.93
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 144,684,082.82
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 78,571,711.68
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 60,414,635.14
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 52,870,025.72
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 48,605,167.53
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 47,178,872.34
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$ 36,649,525.74
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$ 7,290,153.22
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$ 6,434,280.77
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$ 1,484,996.87
Total general	\$ 2,303,122,668.81

Tabla 15. Agrupación de materiales mes de mayo

CARTULINAS POR CALIBRE		Total
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$	521,613,587.38
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$	316,942,600.81
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$	231,698,392.04
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$	194,431,248.25
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$	97,380,689.32
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$	65,983,422.88
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$	55,878,056.05
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$	52,914,892.20
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$	46,567,864.68
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$	32,892,047.28
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$	7,560,296.87
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$	7,290,153.22
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$	5,979,128.00
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$	1,922,198.05
Total general	\$	1,639,054,577.03

Tabla 16. Agrupación de materiales mes de junio

CARTULINAS POR CALIBRE		Total
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$	264,561,016.63
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$	219,858,994.29
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$	178,986,155.05
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$	141,142,796.59
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$	118,657,402.99
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$	93,664,578.35
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$	38,372,087.88
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$	25,046,129.97
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$	19,555,392.54
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$	17,964,022.72
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$	15,028,584.18
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$	7,290,153.22
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$	2,835,140.00
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$	79,362.48
Total general	\$	1,143,041,816.89

Tabla 17. Agrupación de materiales mes de julio

CARTULINAS POR CALIBRE	Total
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$ 417,158,225.37
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$ 304,208,632.44
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 196,299,831.08
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 191,589,208.23
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 116,682,696.06
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 97,607,500.28
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 33,561,244.13
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 29,530,297.40
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 27,334,046.76
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 17,551,482.97
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$ 7,992,852.77
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$ 5,146,875.72
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$ 2,835,140.00
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$ 79,362.48
Total general	\$ 1,447,577,395.69

12.2. PASO 2. CONSOLIDACION DE LA INFORMACION MENSUAL Y CLASIFICACION ABC DE LOS INVENTARIOS.

Después de haber consolidado la información por referencias de calibre, para cada uno de los siete primeros meses de este año, se procede a consolidar toda esta información de referencias de cartulinas, para poder determinar mediante esta muestra de información, una adecuada clasificación ABC para los inventarios de cartulinas, para lo cual se tomó como parámetro en este desarrollo la referencia de calibre, debido a que esta característica de las cartulinas, pueden dar una muy buena idea acerca de cómo podría tenerse una buena clasificación de los inventarios, teniendo en cuenta claro está el volumen de consumo de cada una de las referencias de calibre. En la tabla 16 se puede observar la información consolidada de los primeros 7 meses de este año, y la clasificación ABC para cada una de las referencias de calibre.

Tabla 18. Consolidación inventarios primer semestre año 2008

GRUPO DE MATERIAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	TOTAL	%	CLASIFICACION
CARTULINA CALIBRE 0,30	\$ 846,431,108.69	\$ 600,644,531.97	\$ 1,185,400,280.16	\$ 884,745,446.35	\$ 521,613,587.38	\$ 219,858,994.29	\$ 304,208,632.44	\$ 4,562,902,581.28	32.01%	A
CARTULINA CALIBRE 0,40	\$ 532,382,040.99	\$ 387,195,374.25	\$ 355,831,900.00	\$ 306,063,875.10	\$ 316,942,600.81	\$ 264,561,016.63	\$ 417,158,225.37	\$ 2,580,135,033.15	18.10%	A
CARTULINA CALIBRE 0,35	\$ 334,796,296.54	\$ 184,242,143.88	\$ 431,100,147.27	\$ 362,698,607.60	\$ 231,698,392.04	\$ 141,142,796.59	\$ 116,682,696.06	\$ 1,802,361,079.98	12.64%	A
CARTULINA CALIBRE 0,36	\$ 294,407,968.02	\$ 354,819,890.52	\$ 253,500,090.94	\$ 265,431,287.93	\$ 194,431,248.25	\$ 178,986,155.05	\$ 191,589,208.23	\$ 1,733,165,848.94	12.16%	A
CARTULINA CALIBRE 0,27	\$ 90,394,602.15	\$ 31,205,040.44	\$ 155,474,135.57	\$ 47,178,872.34	\$ 65,983,422.88	\$ 118,657,402.99	\$ 196,299,831.08	\$ 705,193,307.45	4.95%	A
CARTULINA CALIBRE 0,46	\$ 208,751,212.80	\$ 144,288,137.19	\$ 93,695,762.69	\$ 78,571,711.68	\$ 55,878,056.05	\$ 25,046,129.97	\$ 29,530,297.40	\$ 635,761,307.78	4.46%	B
CARTULINA CALIBRE 0,48	\$ 139,315,059.54	\$ 69,752,529.56	\$ 70,887,420.96	\$ 48,605,167.53	\$ 52,914,892.20	\$ 93,664,578.35	\$ 97,607,500.28	\$ 572,747,148.42	4.02%	B
CARTULINA CALIBRE 0,50	\$ 190,073,824.15	\$ 162,163,620.38	\$ 107,754,502.21	\$ 36,649,525.74	\$ 32,892,047.28	\$ 15,028,584.18	\$ 7,992,852.77	\$ 552,554,956.71	3.88%	B
CARTULINA CALIBRE 0,58	\$ 79,195,042.86	\$ 86,390,489.96	\$ 78,837,209.33	\$ 60,414,635.14	\$ 46,567,864.68	\$ 38,372,087.88	\$ 27,334,046.76	\$ 417,111,376.61	2.93%	B
CARTULINA CALIBRE 0,28	\$ 9,170,763.79	\$ 4,946,200.27	\$ 42,282,321.10	\$ 144,684,082.82	\$ 97,380,689.32	\$ 17,964,022.72	\$ 17,551,482.97	\$ 333,979,562.99	2.34%	C
CARTULINA CALIBRE 0,44	\$ 79,068,776.15	\$ 64,603,684.10	\$ 40,665,917.73	\$ 52,870,025.72	\$ 1,922,198.05	\$ 19,555,392.54	\$ 33,561,244.13	\$ 292,247,238.42	2.05%	C
CARTULINA CALIBRE 0,56	\$ -	\$ -	\$ 1,156,176.22	\$ 7,290,153.22	\$ 7,290,153.22	\$ 7,290,153.22	\$ 5,146,875.72	\$ 28,173,511.60	0.20%	C
CARTULINA CALIBRE 0,16	\$ 9,802,051.49	\$ 183,802.69	\$ -	\$ 1,484,996.87	\$ 7,560,296.87	\$ 2,835,140.00	\$ 2,835,140.00	\$ 24,701,427.92	0.17%	C
CARTULINA CALIBRE 0,61	\$ 783,246.77	\$ -	\$ 455,152.77	\$ 6,434,280.77	\$ 5,979,128.00	\$ 79,362.48	\$ 79,362.48	\$ 13,810,533.27	0.10%	C
								\$ 14,254,844,914.52		

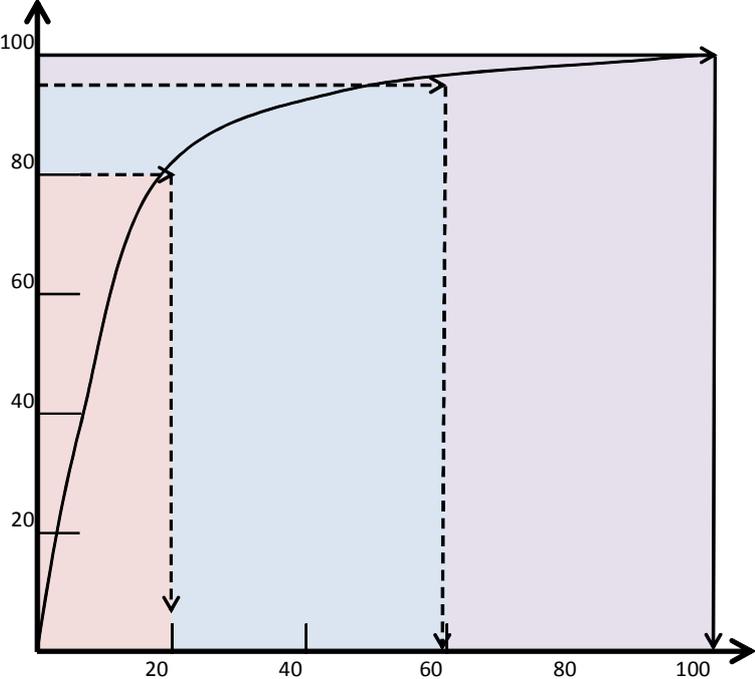
En la tabla 18, se puede observar de una manera más clara como quedo la clasificación ABC de los inventarios de cartulinas, y que referencias quedaron ubicadas dentro de cada uno de los 3 grandes grupos (A, B y C), además del color que se utilizo como convención, para poder ubicar dentro de la figura 10, la relación costo – volumen de las referencias de cartulinas.

Tabla 19. Clasificación ABC de los Inventarios de Cartulinas

CONVENCION	CLASIFICACION	MATERIALES
[Color Rojo]	A	CARTULINA CALIBRE 0,30
		CARTULINA CALIBRE 0,40
		CARTULINA CALIBRE 0,35
		CARTULINA CALIBRE 0,36
		CARTULINA CALIBRE 0,27
[Color Azul]	B	CARTULINA CALIBRE 0,46
		CARTULINA CALIBRE 0,48
		CARTULINA CALIBRE 0,50
		CARTULINA CALIBRE 0,58
[Color Verde]	C	CARTULINA CALIBRE 0,28
		CARTULINA CALIBRE 0,44
		CARTULINA CALIBRE 0,56
		CARTULINA CALIBRE 0,16
		CARTULINA CALIBRE 0,61

En la figura 14, se puede observar claramente la relación costo – volumen a la cual hace referencia la metodología de clasificación ABC de los inventarios, ya que por ejemplo para los materiales del grupo A se podría inferir, que son el 20% del volumen total de las referencias de cartulinas, que equivalen al 80% del costo total de los inventarios de las mismas, en el grupo B, el 60% del volumen total de las referencias, equivale al 15% del costo total del inventario y por último se encuentra el grupo C, al cual pertenecen las referencias que equivalen al 5% del costo del inventario.

Figura 14. Grafica clasificación ABC de los inventarios de cartulinas



13.PROPUUESTA DE DISTRIBUCION EN PLANTA PARA LA BODEGA DE CARTULINAS

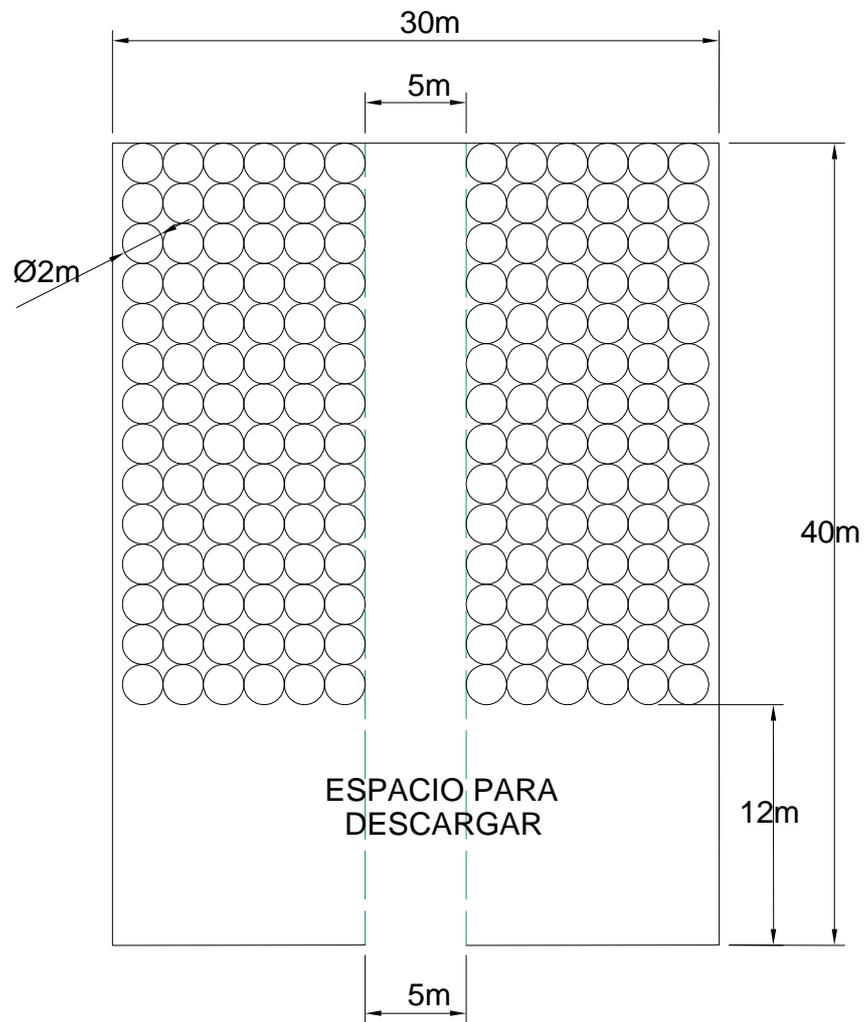
De acuerdo con la problemática de la compañía, en el tema del manejo y disposición de las materias primas, y en particular de las cartulinas, que debido a su costo y a la importancia que representa para el proceso productivo, ha sido objeto de estudio en este trabajo, se va a presentar una alternativa o propuesta de distribución de la bodega de cartulinas, con la finalidad de que el acceso a los rollos o estibas de cartulina se haga de una manera mucho más fácil, y de igual manera se logre que al tener fácil acceso no se muevan tantos los rollos o estibas, que lo que en últimas hace es deteriorar el estado del material y generar altos costos.

La propuesta de distribución, tiene como elemento fundante la preservación del material, en óptimas condiciones, por lo cual se ha priorizado esta teoría, por sobre la capacidad de almacenamiento, ya que de esta manera, se puede lograr menos transportes y movimientos de los materiales, con todos los riesgos que esto implica, en cuanto a deterioro y pérdida de tiempo, lo cual se termina reflejando en obstáculos que impiden que la eficiencia de el proceso de Conversión de cartulinas, y por ende de la planta no sea el esperado.

A continuación se van a presentar los planos de distribución del área de almacenamiento de cartulinas, tal cual como se encuentra en el momento, y como se dibujo en la propuesta.

13.2. Plano actual de la bodega de materiales. En la figura 11, se muestra el plano actual de la bodega de materiales, con sus dimensiones y un bosquejo de cómo se está llevando a cabo el almacenamiento actual de los rollos de cartulinas.

Figura 15. Plano actual de la bodega de cartulinas



En la figura 16 se puede observar de forma más clara, la distribución y almacenamiento actual de los rollos de cartulinas, en la bodega de materiales.

Figura 16. Bodega de almacenamiento de cartulinas



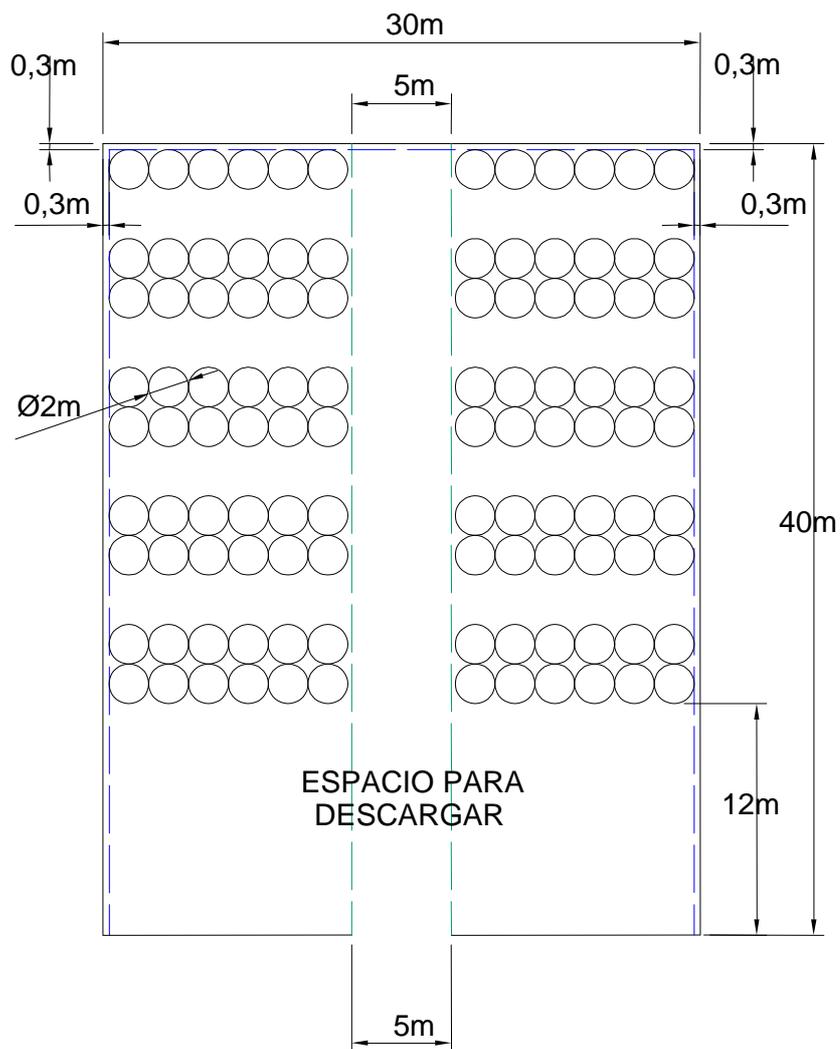
En la tabla 19, se enuncian algunas de las ventajas y desventajas que trae consigo la actual distribución en planta de la bodega de materiales, y el almacenamiento de los mismos.

Tabla 20. Ventajas y desventajas de la distribución actual de la planta

Ventajas	Desventajas
Mayor aprovechamiento del espacio en la bodega para el almacenamiento de materiales.	Dificultad para acceder a los rollos que se encuentran en la última fila (es decir junto a la pared).
	Mayor número de movimientos y/o transporte de materiales.
	Mayor riesgo de causar averías en los rollos por la manipulación.
	Altos tiempos invertidos en la obtención de los materiales necesarios para el proceso.
	Dificultad en la toma física de inventario, para identificar el material, su lote y cantidad.

13.3. Plano sugerido para la distribución de la bodega de materiales. En la figura 17, se muestra el plano propuesto para la bodega de materiales, con sus dimensiones y un bosquejo de cómo se debería llevar a cabo el almacenamiento y disposición de los rollos de cartulinas.

Figura 17. Plano de la distribución propuesta para la bodega de cartulinas



En la tabla 20 se enuncian las ventajas que puede traer la nueva distribución propuesta para la bodega de materiales, y algunas desventajas que se originan como consecuencia de la nueva disposición.

Tabla 21. Ventajas y desventajas de la distribución propuesta para la bodega de cartulinas

Ventajas	Desventajas
Fácil acceso a cualquier rollo o estiba en cualquier punto de la bodega de materiales.	Reducción del espacio en la bodega para el almacenamiento de materiales.
Disminución en el número de movimientos de los rollos de cartulina.	
Optimización del tiempo en alistamiento, por la rapidez en la ubicación de los rollos y/o estibas.	
Facilidad para hacer la toma física de rollos y cartulinas, por la visibilidad que permite la distribución de los rollos.	
Como punto preponderante, se encuentra la disminución de los costos de desperdicios, por concepto de averías en los rollos, debido a las manipulaciones.	

14. CONCLUSIONES

Se planteo una propuesta global para mejorar el manejo de los inventarios de materias primas en la compañía Graficas Los Andes S.A., que permita tener una buena disposición de los materiales en la bodega de almacenamiento, y en la cual se pueda lograr una buena accesibilidad, que redunde en un mayor control, garantizando un alto nivel de efectividad en el abastecimiento, manejo de los mismos.

Se realizo una búsqueda bibliográfica considerablemente buena, que permitió entrar en contexto y conocer a fondo la problemática del manejo de inventarios de materias primas en las compañías de manufactura.

La investigación y búsqueda de información al interior de la compañía Graficas Los Andes S.A., acerca del manejo de los inventarios de materias primas, y en particular del manejo de las cartulinas, permitió conocer a fondo cada uno de los problemas que implícitamente estaban afectando la correcta administración de los inventarios.

Con la cantidad de información bibliográfica suficiente y el conocimiento de la problemática actual del manejo de los inventarios de materias primas, se determino con un mayor grado de asertividad, cuáles eran cada uno de esos procesos problema que se estaban llevando a cabo en la administración de los inventarios, y que por supuesto estaban generando inconformidad en el interior de la compañía, así también como en los clientes finales.

Con cada uno de los problemas claramente identificados, que se estaban presentando en el manejo y administración de los inventarios de materias primas, se realizo un análisis con toda la información recolectada, con lo cual se hicieron las propuestas para mejorar el proceso de administración de los inventarios.

Se planteo el uso de la metodología de clasificación ABC de los inventarios, para mejorar la disposición de los inventarios de cartulinas, en la bodega de almacenamiento.

Se hizo el planteamiento de un nuevo modelo de distribución en planta para la bodega de almacenamiento de cartulinas, con lo cual se puede tener mejor de los inventarios, y evitar o disminuir los costos en los que se incurre por el desperdicio de material por concepto de mala manipulación.

Se realizó una socialización con el asesor empresarial, acerca de las ventajas que podría traer consigo la implementación de algunos de las propuestas planteadas en el trabajo, de acuerdo con la información recolectada en la empresa y de acuerdo a sus necesidades.

15. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se van a presentar para la compañía, están directamente relacionadas con la disposición y almacenamiento de los rollos y pilas de cartulinas, con lo cual se puede prolongar la vida de estos materiales y disminuir costos de desperdicios por obsolescencias o deterioros.

La primera recomendación va encaminada hacia las condiciones ambientales de la bodega de almacenamiento de materiales, y de acuerdo a las especificaciones de producción de los proveedores de cartulina, se deben manejar temperaturas, que pueden ir desde los 22°C hasta los 25°C, y con una humedad relativa del 50% +/- 2% de tolerancia, y de no ser posible la climatización del lugar, es importante que las cartulinas permanezcan con su embalaje de origen, y no sean expuestas a la luz solar o a condiciones de humedad excesivas.

La segunda recomendación se centra en la disposición de las cartulinas (ya sea en rollos o estibas) en la bodega de almacenamiento, y se plantea que para el caso específico de los rollos de cartulina, la altura de arrume o acopio no debe superar los 8 metros de altura y para el caso de las pilas o estibas de cartulina, producto de su menor estabilidad y peso, no debe superar los 5 metros de altura. Además los equipos de movimiento y levantamiento de materiales, deben ser los idóneos y deben permitir la operación y el movimiento de los mismos de una manera segura, que cuide la integridad de las personas y preserve las características propias del material intactas.

BIBLIOGRAFIA

CHRISTOPHER, Martin. Logística: Aspectos estratégicos. 3 ed. México: Editorial Limusa, 2002. 325 p.

CHOPRA, Sunil y MEINDL, Peter. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. 3 ed. México: Pearson Educación de México, 2008. 530 p.

CUATRECASAS, Luis. Gestión Competitiva de Stocks y Procesos de Producción. Barcelona : Talleres Graficos Vigor, 2003. 265 p.

ENTREVISTA con Gustavo Adolfo Paredes Ortiz, Coordinador académico del proyecto. Santiago de Cali, 25 de Octubre de 2008.

ENTREVISTA con Luis Antonio Revelo Bedoya, Jefe de Informática y proyectos de Graficas los Andes. Santiago de Cali, 24 de Octubre de 2008.

Gestión de Inventarios en Empresas Manufactureras [en línea]. Arequipa: Julián Andrés Alzate, 2005. [Consultado 15 Agosto de 2008]. Disponible en Internet: <http://www.monografias.com/trabajos11/conin/conin.shtml>

GONZALEZ, German. Impresores de periódicos en América Latina: Cada vez mas comerciales. Vol. 42, No. 6 (sept. – Sab. 2008); p. 28-30.

HAMDY, Taha. Investigación de Operaciones. 5 ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 1995. 949 p.

LAMBERT, Douglas y ELLRAM, Lisa. Fundamentals of logistic Management. Estados Unidos: McGraw-Hill, 1998. 599 p.

LAUMAILLE, R. Gestión de Stocks. México: McGraw-Hill México, 1991. 480 p.

MAYNARD, B. Manual de Ingeniería y Organización industrial. Tercera edición. New York: Prentice Hall Inc México, 1991. 950 p.

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial – Métodos, Estándares y diseño del trabajo, Onceava Edición, México: Alfaomega Grupo Editor, 2002. 719 p.

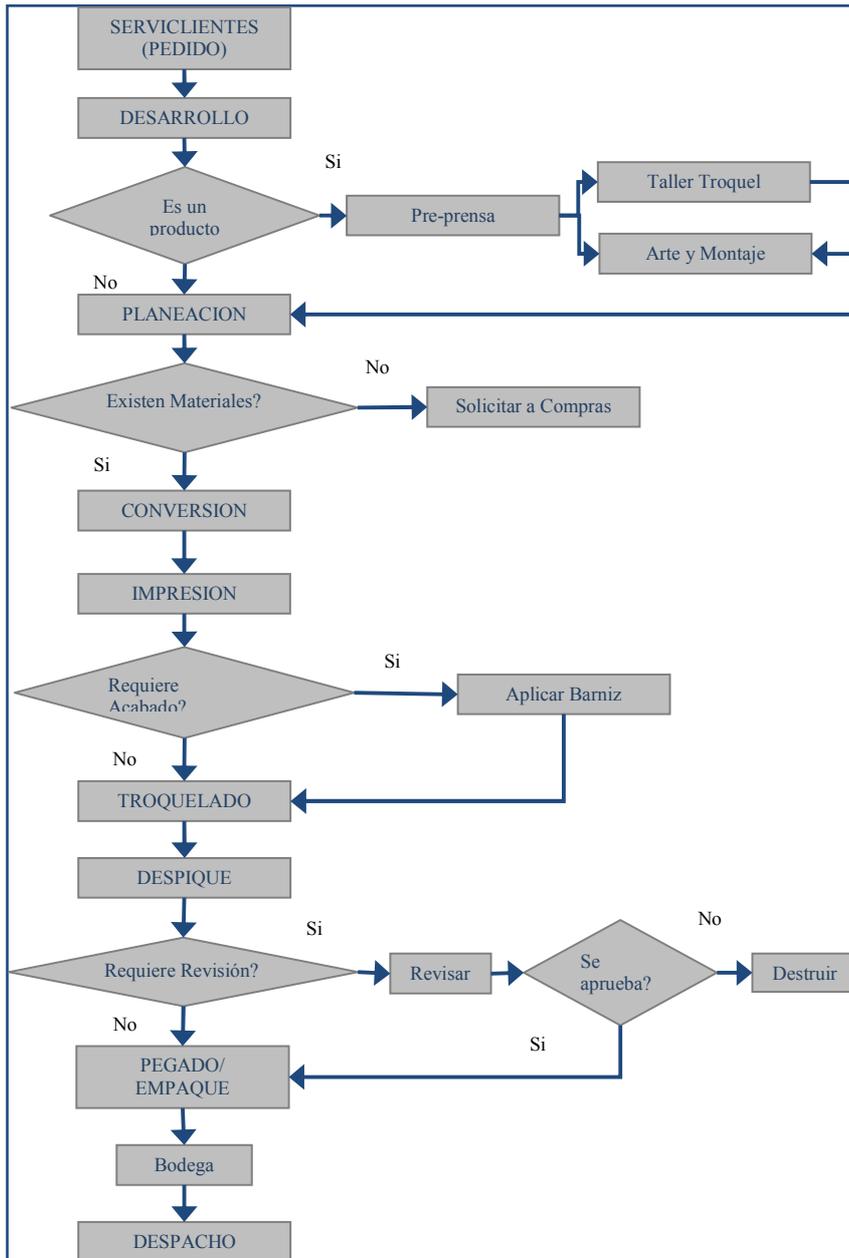
Normas para la presentación del trabajo de grado [en línea]. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2005. [Consultado 08 de Noviembre de 2006]. Disponible en Internet:

http://bach.uao.edu.co:7778/pls/portal/docs/PAGE/UNIAUTONOMA_BIBLIOTECA/BIBLIOTECA%20EN%20LINEA1/ARCHIVOS%20PARA%20DESCARGAR/NORMA%20CONTEC%20PARA%20TRABAJOS%20DE%20GRADO.PDF

SEETHARAMA, Narasimhan. Planeación y Control de la Producción. México: Prentice Hall, 1996. 580 p.

ANEXOS

Anexo A. Flujograma de Fabricación de Plegadizas



Anexo B. Material Utilizado por Línea de Producto

LINEAS DE PRODUCTOS	MATERIA PRIMA	CALIBRE	ANCHO
PLEGADIZA BUSCAPINA GOTAS	CARTULINA DUPLEX	0.36	70
PLEGADIZA MACRODANTINA	CARTULINA DUPLEX	0.36	75
PLEGADIZA MUCOSOLVAN	CARTULINA ULTRA	0.4	91
PLEGADIZA BISOLVON	CARTULINA ULTRA	0.48	93
PLEGADIZA BERODUAL	CARTULINA ULTRA	0.4	0.78
PLEGADIZA MOBIC	CARTULINA DUPLEX	0.36	60
PLEGADIZA FUROXONA	CARTULINA DUPLEX	0.36	54
PLEGADIZA DULCOLAX	CARTULINA DUPLEX	0.36	66
OTRAS PLEGADIZAS BOEHRINGER	CARTULINA DUPLEX	0.36	112
PLEGADIZA CHICLETS 2 PASTILLAS	CARTULINA CMPC REVERSO C	0.3	100
PLEGADIZA CHICLETS 12 PASTILLAS	CARTULINA CMPC REVERSO BI	0.3	98
PLEGADIZA CHICLE 8 PASTILLAS	CARTULINA CMPC REVERSO BI	0.3	98
PLEGADIZA TRIDENT 12	CARTULINA DUPLEX	0.3	114
PLEGADIZA TRIDENT 6	CARTULINA DUPLEX	0.3	114
PLEGADIZA TRIDENT 9	CARTULINA DUPLEX	0.3	114
DISPLAY CHICLE 120'S	CARTULINA CLASICA	0.3	84
DISPLAY CHICLE 24'S	CARTULINA CLASICA	0.3	84
DISPLAY CHICLETS 10	CARTULINA CLASICA	0.3	84
DISPLAY CHICLETS 100'S	CARTULINA CLASICA	0.3	112
DISPLAY CHICLETS 20'S	CARTULINA CLASICA	0.3	112
DISPLAY BUBBALOO	CARTULINA CLASICA	0.4	90
DISPLAY BUBBALOO BAGS	CARTULINA ULTRA	0.48	98
DISPLAY BUBBLICIUS 12 VZ	CARTULINA CLASICA	0.36	86
DISPLAY BUBBLICIUS USA/CAN	CARTULINA CMPC REVERSO BI	0.48	83
DISPLAY CERTS ANDINO	CARTULINA CLASICA	0.4	90
DISPLAY CERTS USA/CAN	CARTULINA DUPLEX	0.4	96
DISPLAY CHIC STICK	CARTULINA CLASICA	0.36	86
DISPLAY CHICLE 30	CARTULINA CLASICA	0.36	90
DISPLAY CUBO	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY HALLS 12'S	CARTULINA CLASICA	0.3	84
DISPLAY HALLS 14	CARTULINA CLASICA	0.36	94
DISPLAY HALLS 18	CARTULINA CLASICA	0.4	85
DISPLAY HALLS 20 ABIERTO	CARTULINA GAMA	0.4	61.7
DISPLAY HALLS 20'S	CARTULINA GAMA	0.4	61.7
DISPLAY MAST. 20	CARTULINA CLASICA	0.4	58.4
DISPLAY MAST. 50	CARTULINA CLASICA	0.4	110
DISPLAY SPARKIES 20	CARTULINA CLASICA	0.4	58.4
DISPLAY SPARKIES 50	CARTULINA CLASICA	0.48	68.5
DISPLAY SUPERBOMBA	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY TRIDENT 12/14	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY TRIDENT 16	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY TRIDENT 18	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY TRIDENT 50	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY TRIDENT12	CARTULINA CLASICA	0.4	72
DISPLAY'S DENTYNE	CARTULINA CLASICA	0.4	90
PLEGADIZA DIPPER RANCHERA	CARTULINA CMPC REVERSO BI	0.3	96

Anexo C. Material Utilizado por Línea de Producto

LINEAS DE PRODUCTOS	MATERIA PRIMA	CALIBRE	ANCHO
PLEGADIZA FELIZ	CARTULINA CLASICA	0.36	115
PLEGADIZA NUGGETS X 4	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.3	57.1
PLEGADIZA NUGGETS X 6	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.3	59
PLEGADIZA NUGGETS X 10	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	72
PLEGADIZA PAPA GRANDE	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.3	98
PLEGADIZA PAPA MEDIANA	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.3	75
PLEGADIZA PAPA RANCHERA	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.3	75
PLEGADIZA PIE DE MANZANA	CARTULINA DUPLEX	0.36	75
CLAMSHELLS 1/4 LIBRA/ MC POLLO	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	94
CLAMSHELLS BIG MAC	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	90
CLAMSHELLS BIG TASTY	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	75
CLAMSHELLS MC CRISPY/OBLONG	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	78
CLAMSHELLS MC DONALDS	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	75
DISPLAY COLOR X 50	CARTULINA CLASICA	0.3	76
DISPLAY DEL FOGON X 20	CARTULINA CLASICA	0.3	76
DISPLAY DEL FOGON X 24	CARTULINA CLASICA	0.3	76
DISPLAY FRUTIVE	CARTULINA CLASICA	0.58	89
DISPLAY LIGHT YA	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	78
DISPLAY RICOSTILL X 44-48	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.48	89
DISPLAY SAVITAL	CARTULINA CLASICA	0.58	52
PLEGADIZA GELATINAS FRUTIÑO	CARTULINA CLASICA	0.4	70
PLEGADIZA FORTIDENT MEGAGRAN	CARTULINA BLANCA	0.36	54
PLEGADIZA DOÑA GALLINA -RC X 12	CARTULINA CLASICA	0.36	115
PLEG. DG-RC-EC X8	CARTULINA CLASICA	0.36	86
PLEGADIZA EL CRIOLLITO X 16	CARTULINA CLASICA	0.36	86
PLEGADIZA FORTIDENT X 100	CARTULINA BLANCA	0.36	54
PLEGADIZA FORTIDENT X 25	CARTULINA BLANCA	0.36	105
PLEGADIZA FORTIDENT X 50	CARTULINA BLANCA	0.36	75
PLEGADIZA FORTIDENT X 75	CARTULINA BLANCA	0.36	52
PLEGADIZA TRIFOGON X 20	CARTULINA CLASICA	0.3	70
PLEGADIZA X 14 BALANCE	CARTULINA CLASICA	0.36	84
PLEGADIZA 200G-300G-400G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	78
PLEGADIZA KELLOG'S 250G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	72
PLEGADIZA KELLOG'S 350G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	78
PLEGADIZA KELLOG'S 380G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	78
PLEGADIZA KELLOG'S 500G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	89
PLEGADIZA ALL BRAN 340G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	78
PLEGADIZA ALL BRAN BARRAS	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	89
PLEGADIZA KELLOG'S 30G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.4	105
PLEGADIZA PAKETON	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	105
PLEGADIZA ZUC 420G	CARTULINA CMPC REVERSO C.	0.5	72
PLEGADIZA FUNDA A65 PHILIPS	CARTULINA CLASICA	0.27	69.5
PLEGADIZA FUNDA MEX PHILIPS	CARTULINA CLASICA	0.27	69.5
PLEGADIZA A55 AUT PHILIPS	CARTULINA CLASICA	0.27	72.5
PLEGADIZA A65 PHILIPS	CARTULINA CLASICA	0.27	72.5
PLEGADIZA A55 PHILIPS	CARTULINA CLASICA	0.27	72.5

Anexo D. Material Utilizado por Línea de Producto

LINEAS DE PRODUCTOS	MATERIA PRIMA	CALIBRE	ANCHO
DISPALY'S CHOCOLYNE	CARTULINA CLASICA	0.58	73
DISPLAY'S JETCHOCOLATES	CARTULINA CLASICA	0.58	85
DISPLAY SHAMPOO JHONSONS BABY	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.46	72
PLEGADIZA ESTUCHE BABY	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.46	72
PLEGADIZA CAREFREE	CARTULINA CMPC REVERSO B	0.36	105

Anexo E. Especificaciones de Cartulinas



ESPECIFICACIONES CARTULINA CLÁSICA †									
PROPIEDAD	UNIDADES	TOLERANCIA	0.27 mm	0.30 mm	0.36 mm	0.40 mm	0.44 mm	0.48 mm	0.58 mm
Peso Básico, de referencia	g/m ²	---	231	257	297	317	337	368	444
Calibre	mm/100	± 1.3	27	30	36	40	44	48	58
Humedad	%	± 1.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Brightness Anverso	%	Mínimo	78	78	78	78	78	78	78
Color Componente "b"		Rango	-2 a 0						
Rugosidad S-10 Anverso	µm	Máximo	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
Absorción K&N	%	Rango	9-20	9-20	9-20	9-20	9-20	9-20	9-20
ZD Tensil	kPa	Min	260	260	260	260	260	260	260
Absorción de Agua Reverso	s	Máximo	120	120	120	120	120	120	120
IGT Picking	cm/s	Min	120	120	120	120	120	120	120
IGT Blister	cm/s	Min	100.0	100	100	100	100	100	100
Rigidez Taber Longitudinal	g * cm	Mínimo	60	75	100	150	180	230	330
Rigidez Taber Transversal	g * cm	Mínimo	19	22	32	45	50	63	100

ESPECIFICACIONES CARTULINA DUPLEX †									
PROPIEDAD	UNIDADES	TOLERANCIA		0.30 mm	0.36 mm	0.40 mm		0.48 mm	0.58 mm
Peso Básico, de referencia	g/m ²	---		277	308	332		382	444
Calibre	mm/100	± 1.3		30	36	40		48	58
Humedad	%	± 1.0		8.0	8.0	8.0		8.0	8.0
Brightness Anverso	%	Mínimo		78	78	78		78	78
Color Componente "b"		Rango		-2 a 0	-2 a 0	-2 a 0		-2 a 0	-2 a 0
Rugosidad S-10 Anverso	µm	Máximo		3.9	3.9	3.9		3.9	3.9
Absorción de Agua Reverso	s	Máximo		120	120	120		120	120
Rigidez Taber Longitudinal	g * cm	Mínimo		75	100	150		230	330
Rigidez Taber Transversal	g * cm	Mínimo		22	32	45		63	100

ESPECIFICACIONES CARTULINA ULTRA †									
PROPIEDAD	UNIDADES	TOLERANCIA	0.27 mm	0.30 mm	0.36 mm	0.40 mm		0.48 mm	0.58 mm
Peso Básico, de referencia	g/m ²	---	248	267	307	330		384	445
Calibre	mm/100	± 1.3	27	30	36	40		48	58
Humedad	%	± 1.0	8.0	8.0	8.0	8.0		8.0	8.0
Brightness Anverso	%	Mínimo	78	78	78	78		78	78
Color Componente "b"		Rango	-2 a 0	-2 a 0	-2 a 0	-2 a 0		-2 a 0	-2 a 0
Rugosidad S-10 Anverso	µm	Máximo	3.9	3.9	3.9	3.9		3.9	3.9
Absorción de Agua Reverso	s	Máximo	120	120	120	120		120	120
Rigidez Taber Longitudinal	g * cm	Mínimo	60	75	100	150		230	330
Rigidez Taber Transversal	g * cm	Mínimo	19	22	32	45		63	100

ESPECIFICACIONES CARTULINA BLANCA †									
PROPIEDAD	UNIDADES	TOLERANCIA	0.36 mm Forro		0.36 mm	0.40 mm		0.48 mm	0.58 mm
Peso Básico, de referencia	g/m ²	---	285		287	309		362	424
Calibre	mm/100	± 1.3	36		36	40		48	58
Humedad	%	± 1.0	8.0		8.0	8.0		8.0	8.0
Brightness Anverso	%	Mínimo	68		68	68		68	68
Rugosidad S-10 Anverso	µm	Máximo	4.9		4.9	4.9		4.9	4.9
Rigidez Taber Longitudinal	g * cm	Mínimo	100		100	150		230	330
Rigidez Taber Transversal	g * cm	Mínimo	32		32	45		63	100

Anexo F. Carta de entrega de informe final (Director académico)

Santiago de Cali, 09 de Octubre de 2008

Doctor
Hernán Soto
Director Programa (Ingeniería Industrial)
UAO.

Asunto: Entrega informe final.

Con la presente hago entrega del informe final de la (pasantía) titulada: (Mejoramiento de inventarios de materias primas en la empresa Graficas Los Andes S.A.), del cual soy director académico de proyecto, desarrollado por el estudiante (Jhon Jairo Quijano Narváez, Código 2035681), en la Empresa: Graficas Los Andes S.A., con una duración de 5 meses; cumple satisfactoriamente en contenido y forma con lo planteado inicialmente en el anteproyecto.

Considerando lo anterior, ratifico que este proyecto ha sido revisado y aprobado por cumplir con los estándares de un proyecto de opción de grado.

De igual manera me permito solicitar la asignación de jurados y programar la fecha para la sustentación.

Atentamente,

Gustavo Adolfo Paredes Ortiz

Anexo G. Carta de entrega de informe final (Asesor externo)

Santiago de Cali, 08 de Octubre de 2008

Doctor
Hernán Soto
Director Programa (Ingeniería Industrial)
UAO.

Asunto: Entrega informe final.

Con la presente hago entrega del informe final de la (pasantía) titulada: (Mejoramiento de inventarios de materias primas en la empresa Graficas Los Andes S.A.), del cual soy asesor externo del proyecto, desarrollado por el estudiante (Jhon Jairo Quijano Narvárez, Código 2035681), en la Empresa: Graficas Los Andes S.A., con una duración de 5 meses; cumple satisfactoriamente en contenido y forma con lo planteado inicialmente en el anteproyecto.

Considerando lo anterior, ratifico que este proyecto ha sido revisado y aprobado por cumplir con los estándares de un proyecto de opción de grado.

De igual manera me permito solicitar la asignación de jurados y programar la fecha para la sustentación.

Atentamente,

Luis Antonio Revelo Bedoya