Universidad del Rosario

Adelante en el tiempo

AUTORES:

Sandy Nayerly Benítez Martín

Ana María Quiñones Villegas

Anamaría Díaz García

Perfil Logístico de Colombia; Sector Papel y Cartón

Asistentes de Investigación.

Bogotá 2014

Universidad del Rosario

Adelante en el tiempo

AUTORES:

Sandy Nayerly Benítez Martín

Ana María Quiñones Villegas

Anamaría Díaz García

Perfil Logístico de Colombia; Sector Papel y Cartón

Asistentes de Investigación.

TUTOR: Andrés Felipe Santos Hernández

Bogotá 2014

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CONTEXTO MUNDIAL 4

3. PANORAMA NACIONAL 8

3.1. Producto Interno Bruto de Colombia PIB 8

4. PROBLEMÁTICA 14

5. CADENA DE SUMINISTRO 16

5.1. Características del Producto 16
5.2. Mapeo de la Cadena de Suministro 20
5.3. Proveedores 22
5.4. Productores 23
5.4.1. Papeles Nacionales S.A. 24
5.4.2. Papel Rollos Ltda. 25
5.4.3. Smurfit Kappa Cartón de Colombia 26
5.5. Transporte y Distribución 27
5.6. Almacenamiento – Mayoristas 29
5.7. Clientes 31
5.8. Logística Inversa 32

6. PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD 35

7. GREMIOS 38

7.1. Asociación Colombiana de Técnicos de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón (ACOTEPAC) 38
7.2. Cámara Industria Pulpa, Papel y Cartón 38
7.3. Federación de Cooperativas de Impresores y Papeleros de Colombia (FEDEGRÁFICA) 39
7.4. La Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá (Coimpresores Bogotá) 39
7.5. Cooperativa de Impresores y Papeleros del Oriente 40

8. FLETES Y TRANSPORTES – COSTOS 41

9. PERCEPCIÓN EMPRESARIAL 48

10. CASO DE ESTUDIO 54

11. CONCLUSIONES 61

12. RECOMENDACIONES 63

13. BIBLIOGRAFÍA 64

Tabla de Gráficos

Gráfico # 1 Composición del consumo de las fibras de papel a nivel Nacional 2
Gráfico # 2 Participación en la producción de papel y cartón a nivel mundial. 4
Gráfico # 3 Participación del Sector en el PIB Mundial 6
Gráfico # 4 Variación porcentual del PIB en Colombia 8
Gráfico # 5 Tasa de Crecimiento del PIB Papel, Cartón y sus Productos y del PIB Total 9
Gráfico # 6 Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial del Sector del Papel 10
Gráfico # 7 Producción Nacional.....12
Gráfico # 8 Fuentes de extracción de celulosa para la elaboración del papel. 17
Gráfico # 9 Mapeo de la Cadena de Suministro 20
Gráfico # 10 Evolución de la Posición de Colombia 35
Gráfico # 11 Rango de precios COP por transporte marítimo de un contenedor de 20’ a los principales puertos de exportación.....47
Gráfico # 12 Definición del Perfil Logístico del Sector.....48
Gráfico # 13 Situaciones Problemáticas en el Sector 49
Gráfico # 14 Orden Costos Logísticos 50
Gráfico # 15 Actividades con mayor restricción 51
Gráfico # 16 Fletes en Colombia convertidos en Cuello de Botella 52
Gráfico # 17 Área de Logística a aplicar.....53

Glosario

Almacenamiento: Retención de partes o productos para futuro uso o envío. (Diccionario de logística y negocios internacionales. Rubén Darío Muñoz - Luis Aníbal Mora).

Cadena Productiva: Es un conjunto de agentes económicos interrelacionados, directa o indirectamente, en la producción de productos y servicios desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumidor final. Su eje principal es el consumidor final y su objetivo es lograr un mayor valor agregado de sus productos y servicios, una mayor competitividad del sistema y una mayor velocidad de reacción ante los cambios de su entorno (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2008).

Cadena de Suministro: Es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la red de suministro con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente con tanta eficacia como sea posible (Sunil Chopra and Peter Meindl, 2006).

CAM: Corporación autónoma regional del Alto Magdalena

CEPAL: Comisión Económica de América Latina

Competitividad: Es la capacidad que tiene una empresa o país de obtener rentabilidad en el mercado en relación a sus competidores y de desarrollar y mantener unas ventajas comparativas que le permiten disfrutar y sostener una posición destacada en el entorno socio económico en que actúan (Gómez, 2005).

Contenedor: Caja o estructura construida especialmente para movilizar carga y que tiene un carácter reutilizable. En ella se pueden empacar mercancías para ser transportadas de punto a punto como una unidad (Diccionario de logística y negocios internacionales. Rubén Darío Muñoz - Luis Aníbal Mora, 2013).

Cuello de Botella: Una actividad, función, departamento o recurso, cuya capacidad es menor que la demanda puesta en él; Por ejemplo una máquina cuello de botella existe donde los trabajos son procesados a una velocidad más lenta de lo que se demanda de ellos (Diccionario de logística y negocios internacionales. Rubén Darío Muñoz - Luis Aníbal Mora, 2013).

Eslabones de la Cadena Logística: Es el conjunto de actores y procesos que componen la cadena de suministro como manejo de inventarios, suministros, transporte y distribución, almacenamiento y servicio al cliente (Indicadores de Gestión de la Cadena Logística).

Exportación: Es la salida de mercancías del territorio aduanero nacional con destino a otro país (DIAN).

FAO: La FAO es una organización intergubernamental: los países pagan cuotas de participación para pertenecer a la FAO, y sus contribuciones varían de acuerdo a la riqueza del país. Con esos fondos, la FAO realiza actividades en beneficio de sus miembros (FAO, 2013).

Fescol: Friedrich Ebert Stiftung en Colombia trabaja por crear un espacio de reflexión y análisis de la realidad nacional, promoviendo el trabajo en equipo y la creación de alianzas institucionales con universidades, centros de pensamiento, medios de comunicación, organizaciones sociales y políticas progresistas que garanticen la participación de actores locales, nacionales e internacionales en el desarrollo de programas y proyectos.

Flete: Valor del traslado de mercancías en un vehículo de transporte (Real Academia Española, 2013).

Importación: La importación consiste en el ingreso legal de mercancías de un país origen al país importador, principalmente para el consumo (Comercio y Aduanas 2013).

Gestión de la Cadena de Suministro: Es la planificación, organización y control de las actividades de la cadena de suministro. En estas actividades está implicada la gestión de flujos monetarios, de productos o servicios de información, a través de toda la cadena de suministro, con el fin de maximizar, el valor del producto/servicio entregado al consumidor final a la vez que disminuimos los costes de la organización (PILOT, Manual Práctico de Logística).

Logística: Es una función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes (Ferrel, Hirt, Adriaenséns, Flores y Ramos, 2004).

Logística Inversa: Hace referencia a la renovación, el reciclaje y la recogida de los productos, envases y embalajes después de haber sido usados por el consumidor final, con el fin de minimizar el impacto ambiental y en beneficio de la compañía productora. (Revista de Logística).

Pallet: Plataforma horizontal para el ensamble, almacenaje y manipulación de materiales y/o productos en una unidad de carga usualmente consistente de tres niveles, con maderos en la parte superior e inferior (Diccionario de logística y negocios internacionales. Rubén Darío Muñoz - Luis Aníbal Mora, 2013).

Producto Interno Bruto (PIB): El PIB representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilizaciones finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes. (DANE, 2013)

Productividad: Es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción, producir más bienes o servicios con menos recursos. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos (Fundación CEPRONA, Centro de Productividad Nacional, 2012).

Proveedor: Persona u compañía con quien el comprador hace negocios. (Diccionario de logística y negocios internacionales. Rubén Darío Muñoz - Luis Aníbal Mora, 2013).

Recursos: "Componentes con los que cuenta la organización para llevar a cabo su actividad económica". (Real Academia Española de la Lengua, 2013).

Value Stream Mapping: El Mapeo de Flujo de Valor es una herramienta que sirve para ver y entender un proceso e identificar sus desperdicios. Permite detectar fuentes de ventaja competitiva, ayuda a establecer un lenguaje común entre todos los usuarios del mismo y comunica ideas de mejora. Enfoca al uso de un plan priorizando los esfuerzos de mejoramiento.
Un flujo de valor muestra la secuencia y el movimiento de lo que el Cliente valora. Incluye los materiales, información y procesos que contribuyen a obtener lo que al Cliente le interesa y compra. Es la técnica de dibujar un "mapa" o diagrama de flujo, mostrando como los materiales e información fluyen "puerta a puerta" desde el proveedor hasta el Cliente y busca reducir y

eliminar desperdicios. Es útil para la planeación estratégica y la gestión del cambio (Gestiopolis, 2013).

Resumen y palabras clave.

Actualmente en Colombia no se realizan los suficientes estudios logísticos para analizar aspectos importantes y relevantes de cada uno de los sectores del país, esto se debe en parte a la limitada tecnología e información que poseen cada uno de estos, este es el motivo por el cual se realizará una investigación sobre el perfil logístico del sector de fabricación de papel y cartón, con el fin de mejorar la información pertinente y así ayudar tanto al país como a las empresas que se desenvuelven en este entorno, para que de esta manera logren solucionar los problemas que se puedan presentar en cuanto a la implementación logística y así llegar a obtener mejoras y ayudar a la productividad y competitividad de Colombia.

Se escogió este sector debido a que este es uno de los destacados a nivel país y con potencial de crecimiento a corto plazo, ya que realiza aportes a las actividades económicas, la productividad y competitividad de Colombia en proporciones de gran escala. Este sector pertenece al código CIIU 210 según la clasificación del "código industrial internacional uniforme" siendo uno de los más competitivos del país.

Por otro lado se realizará un análisis del sector en el mundo para así lograr identificar problemas y oportunidades en el país para incrementar su eficiencia en diferentes aspectos logísticos como el transporte, almacenamiento, tiempos de producción, entre otros. Para esto se tendrán en cuenta diversas variables como la balanza comercial, el Producto Interno Bruto y la productividad que tiene actualmente el país.

Palabras Clave: Papel, Productividad, Logística, Transporte, Distribución.

Abstract and Key Words

Nowadays, Colombia has not performed enough logistics studies to analyze important and relevant aspects to each sector of the country and it is a partly due to the limited information and technology. This is the reason why will conduct research on the logistics sector profile of manufacturing paper and paperboard, in order to improve the relevant information and thus help the country and companies as well, which operate in current environment. In this way to solve problems that may arise regarding the logistics implementation, reach improvements and help to productivity and competitiveness of Colombia.

This sector was chosen because this is one of the highlights at country level and with growth potential in the short term due to it makes contributions to economic activities, productivity and competitiveness of Colombia in large-scale proportions. This sector belongs to the CIIU 210 code by classification of the "International Standard Industrial Code" being one of the most competitive in the country.

On the other hand, a world sector analysis will be performed in order to identify problems and opportunities in the country for increasing its efficiency in different logistics aspects such as transport, storage, manufacturing times, among others. For these aspects, several variables have been taken: the trade balance, Gross Domestic Product and productivity that currently has the country.

Key Words: Paper, Productivity, Logistics, Transport, Delivery.

Perfil Logístico del Sector Papel y Cartón

1. Introducción

Hoy en día se puede observar claramente un mundo cambiante, lleno de dinamismo, y alto nivel de competitividad, donde se refleja la importancia e influencia que tienen tres factores, distancia, costo y tiempo, en el momento de responderle al mercado y lograr la satisfacción de los clientes.

Colombia ha demostrado ser un país con alto potencial y con grandes oportunidades de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, la falta de estudios acerca de la logística en Colombia no le ha permitido al país, más específicamente a las empresas, afrontar la realidad empresarial que se está viviendo. Las empresas se enfrentan a diversos problemas en el momento de planificar, controlar y almacenar los productos desde las fábricas hasta el punto de consumo final. Por lo tanto, es aquí donde se observa el papel importante que juega la logística, la cual se encarga de coordinar todas las operaciones en cada uno de los eslabones, el flujo de materiales, dinero e información, optimizando recursos, tiempos y costos de producción, almacenamiento y transporte.

El sector del papel y cartón aún no cuenta con los estudios suficientes acerca de la logística en Colombia. Por esta razón, el principal objetivo del presente documento es realizar el estudio y análisis del comportamiento del sector, tanto a nivel Nacional como a nivel mundial durante los últimos años, de tal forma que permita identificar la posición de Colombia frente a otros países en el sector del papel y factores importantes como competitividad y productividad.

Adicionalmente, la investigación se basará en la descripción de la cadena de suministro del sector en Colombia, en la cual se mostrarán todas aquellas actividades relacionadas con el almacenamiento, abastecimiento, producción, transporte y distribución.

Finalmente, el presente estudio busca ofrecer un acercamiento hacia la realidad empresarial por medio de un análisis estadístico enfocado en la percepción de los empresarios Colombianos, llegando así a la definición del perfil logístico del sector y a conclusiones que muestran la realidad de los procesos logísticos del sector del papel y cartón.

Para iniciar el sector del Papel y Cartón pertenece al código CIIU 210 según la clasificación del "Código Industrial Internacional Uniforme" del país. La estructura de la cadena productiva inicia

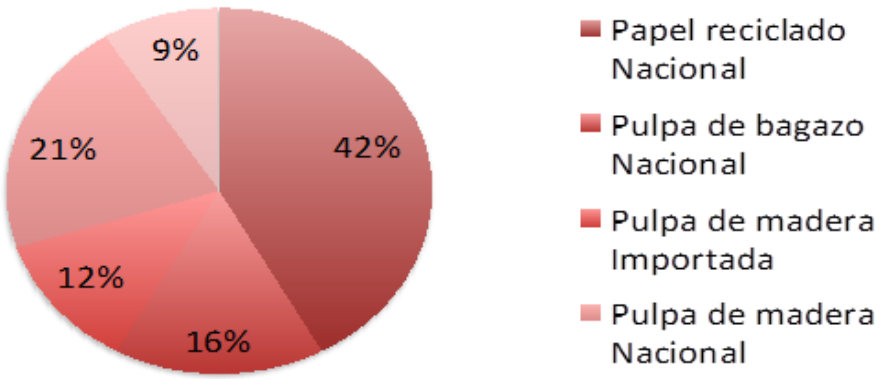
por las materias primas, de las cuales se extrae la pulpa para el papel y cartón y se desglosan sus diferentes tipos para luego de una preparación y edición, tener el producto final como lo son libros, folletos, cuadernos, entre otros.

El papel tiene diferentes usos y por esta razón, existen varios tipos de papel, ya que no todos cumplen con las diferentes necesidades. Algunos productos para los cuales sirve el papel son para empaques, uso doméstico e industrial, escritura e imprenta.

Para la fabricación del papel se necesita Celulosa, la cual es uno de sus mayores componentes. La Celulosa es el nombre que define un grupo de productos compuestos de fibras naturales, que son extraídas de árboles y otro tipo de plantas.

Es un material necesario y utilizado en diversas actividades productivas del país, aporta 0.5% del PIB en 2012. En Colombia su composición Nacional está dada por 42,54% de papel reciclado Nacional, el 20,78% de la pulpa de madera Nacional, 16,03% de la pulpa de bagazo Nacional, el 11,58% de pulpa de madera importada, el 8,92% de papel reciclado importado, 0,12% de pulpa de otras fibras importadas y el 0,02% de pulpa de otras fibras nacionales como se muestra en el gráfico #1.

Gráfico # 1 Composición del consumo de las fibras de papel a nivel Nacional



Fuente: Departamento Nacional de Planeación DNP.

Según un informe publicado en enero de 2013 sobre la industria de Colombia hecho por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo *"Durante los últimos 12 meses a enero de 2013, el*

subsector de papel, cartón y sus productos registró una contracción de 2,6% en su producción real y de 4,0% en sus ventas, lo cual obedece a la menor demanda interna de empaques y de insumos por parte de la industria de edición e impresión y a la disminución de sus exportaciones en 1,1% frente al incremento de 13,3% registrado con corte a enero de 2012".

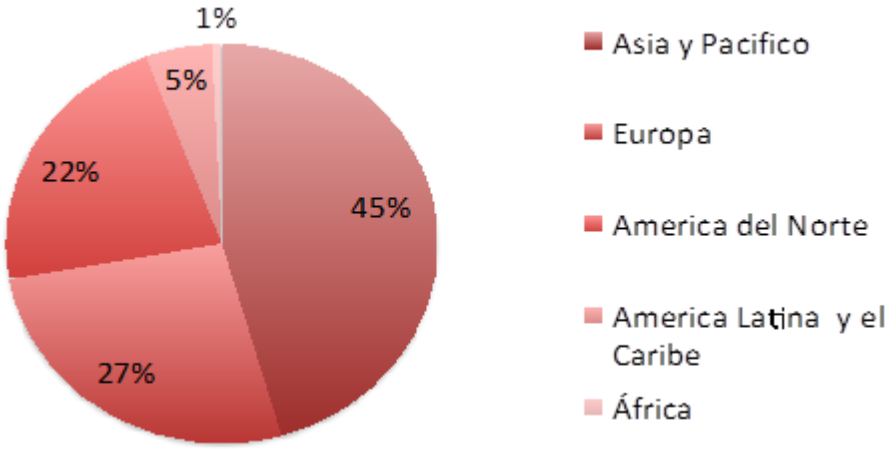
2. Contexto Mundial

En el mundo el sector del papel y cartón se encuentra concentrado en Estados Unidos de América, Alemania, Finlandia, Suecia y Canadá principalmente con un 51% de la producción mundial. En Latinoamérica los países con mayor participación en la producción de éste son Brasil y México, ocupando Colombia el quinto lugar, el cual exporta papel, cartón y sus derivados a diferentes destinos latinoamericanos como Venezuela, Ecuador y Perú, según datos encontrados en el estudio realizado por el Departamento Forestal de la FAO (Food and Agriculture Organization, 2011).

La producción de papel en el período 2007 – 2011 ha venido creciendo, excepto en 2009 donde se presentó una crisis mundial que afectó el sector. Ha crecido de 388 millones de toneladas en 2007 a 408 millones de toneladas en 2011. Uno de los factores más influyentes en este crecimiento sectorial es el aumento de la producción asiática y el Pacífico con un aumento del 23% desde 2007 a 2011 según la FAO (Ver Glosario). En cuanto a la relación con el resto del mundo, cabe destacar a América del Norte y a Europa, en los cuales se presentó una disminución del 12% para la primera y 7% en el continente europeo; en cuanto a África, América Latina y el Caribe se mantiene constante.

A continuación se muestra una tabla y un gráfico de la producción en el año 2011 realizado con datos tomados de la FAO (Food and Agriculture Organization, 2011):

Gráfico # 2 Participación en la producción de papel y cartón a nivel mundial.



Fuente: Departamento Forestal de la FAO.

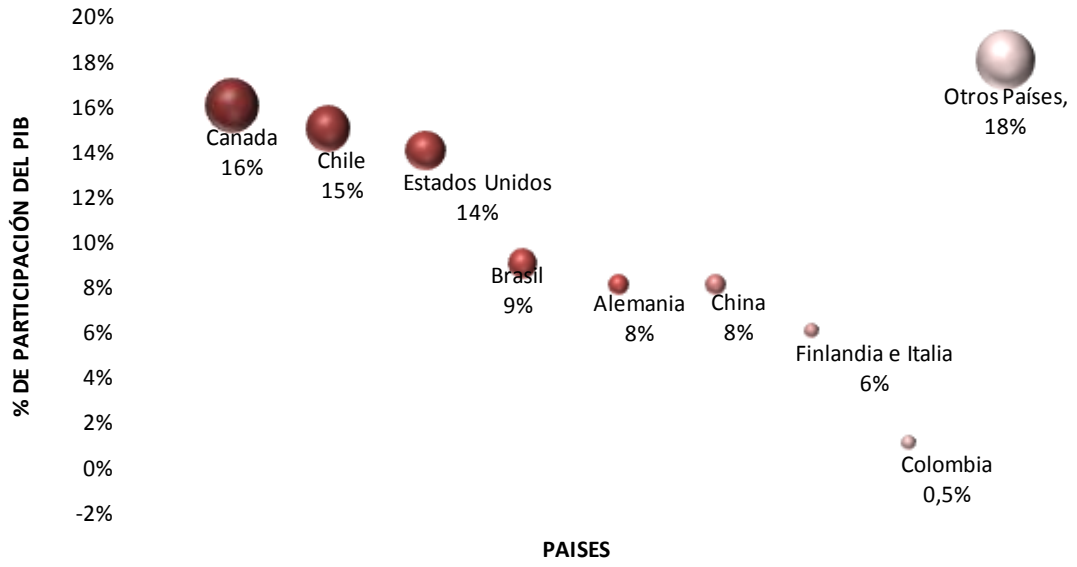
En el gráfico #2 se observa que Asia y el Pacífico es el continente con la mayor participación en la producción de papel y cartón con 45,52% realizando 183.000 toneladas al año, seguido de Europa con una participación de 107.000 toneladas con una participación de 26,62%; en tercer lugar se encuentra América del Norte con un 22,11% con una producción anual de 89.000 toneladas. América Latina y el Caribe producen 70.000 toneladas con una participación mundial de 4,98% y África con la menor participación en un 0,75% con una producción de 3.000 toneladas para una producción total mundial de 402.000.000 toneladas. En el comercio internacional aproximadamente la cuarta parte de la producción se exporta, el comportamiento de éstas ha sido a la baja, ya que disminuyeron de 118 millones de toneladas en 2007 a 112 millones de toneladas en 2012 según la FAO (Food and Agriculture Organization, 2011).

Europa y América del Norte son exportadores netos con aproximadamente 11 millones de toneladas en 2012, en cuanto a Asia y el Pacífico, América Latina, el Caribe y África son importadores netos debido a que importan 10 millones de toneladas, 6 millones de toneladas y 4 millones de toneladas respectivamente en 2012.

En cuanto al consumo la tendencia de producción ha tenido un pequeño cambio que involucra a India pasando a ser el quinto mayor consumidor del mundo remplazando a Canadá en el Top 5 de consumidores globales.

El comportamiento del consumo por países se observa que en China con un aumento del 32%, pasó de consumir 78 millones de toneladas en 2007 a 103 millones de toneladas en 2012, India pasó de 6 millones a 12 millones de toneladas, por otro lado se presentaron disminuciones en Japón, Alemania y Estados Unidos, este último con un cambio de 88 millones de toneladas a 73 millones de toneladas. En general, el nivel de demanda que se presentó en estos 5 países fue del 59% del consumo global según la FAO (Food and Agriculture Organization, 2011).

Gráfico # 3 Participación del Sector en el PIB Mundial



Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados por la FAO (Food and Agriculture Organization) y el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2011-2012).

En el gráfico #3 se observa claramente que el país con mayor participación en el sector de papel y cartón es Canadá con un 16%, seguido de Chile con un 15% y Estados Unidos con un 14% siendo estos tres los más importantes con un 45% de participación. De igual forma, aunque no tienen una alta participación también están Brasil con un 9%, Alemania y China con un 8% y Finlandia e Italia con un 6%, teniendo una representación del 37% finalizando con un 18% de los otros países y Colombia con 0.5% (Departamento Forestal de la FAO, 2007-2011).

En el informe entregado sobre el Foro Económico Mundial realizado en el 2012, Colombia quedó calificado como uno de los países menos competitivos, para esto se estudiaron 12 aspectos fundamentales como la calidad, infraestructura, educación primaria, educación superior, entrenamiento, salud, tecnología, recursos humanos, entorno macroeconómico, eficiencia de los mercados, desarrollo del mercado financiero, tamaño del mercado, entre otros.

Colombia está ubicado en el puesto número 69 (lo cual bajó con respecto al año anterior donde se encontraba en el 68) de 144 países, lo cual indica que se encuentra por debajo de varios países y está perdiendo oportunidades, en el tema de infraestructura se encuentra en el puesto 93, de igual forma otros puntajes negativos fueron la calidad de las instituciones en el puesto 109, la

eficiencia del mercado de bienes en el puesto 99 y la eficiencia en el mercado laboral en el puesto 88.

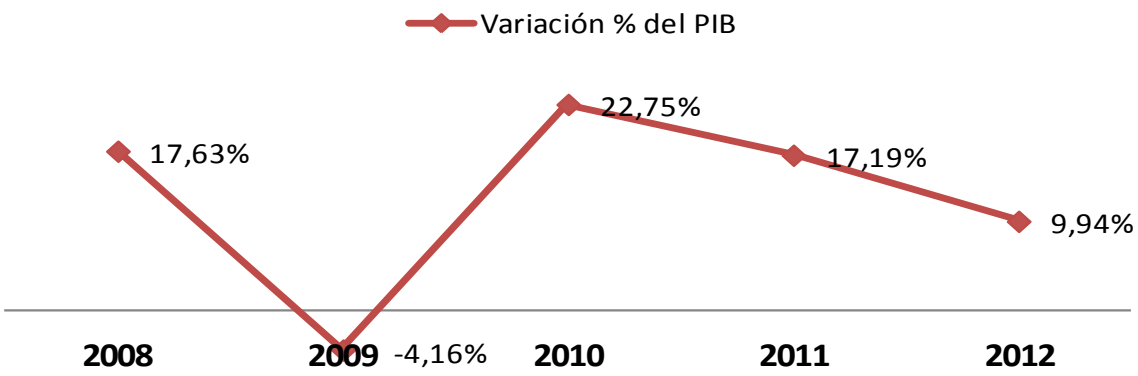
Por otro lado, el mejor puesto que obtuvo Colombia fue el 31 en el tamaño del mercado, mostrando que es un país que tiene grandes oportunidades, seguido del puesto 34 por el entorno macroeconómico. En cuanto a innovación que es esencial para el país, se ubica en el puesto 70 y el mercado financiero en el 63 estando por arriba de la mitad de los países. Estos aspectos son importantes para la evolución del país y es importante que éstos mejoren notoriamente.

3. Panorama Nacional

3.1. Producto Interno Bruto de Colombia PIB

En los últimos años el crecimiento del PIB de Colombia ha sido muy variable, en el 2008 tuvo un crecimiento del 17,63% frente al año inmediatamente anterior, pero debido a la crisis mundial que se presentó en este período de tiempo, las cifras del 2009 tienen un crecimiento negativo del -4,16%. Luego se muestra un aumento en el crecimiento del 2010 llegando al 22.75%, considerado el más alto de los últimos 5 años. Los siguientes años han tenido un porcentaje más bajo de crecimiento en comparación al 2010.

Gráfico # 4 Variación porcentual del PIB en Colombia

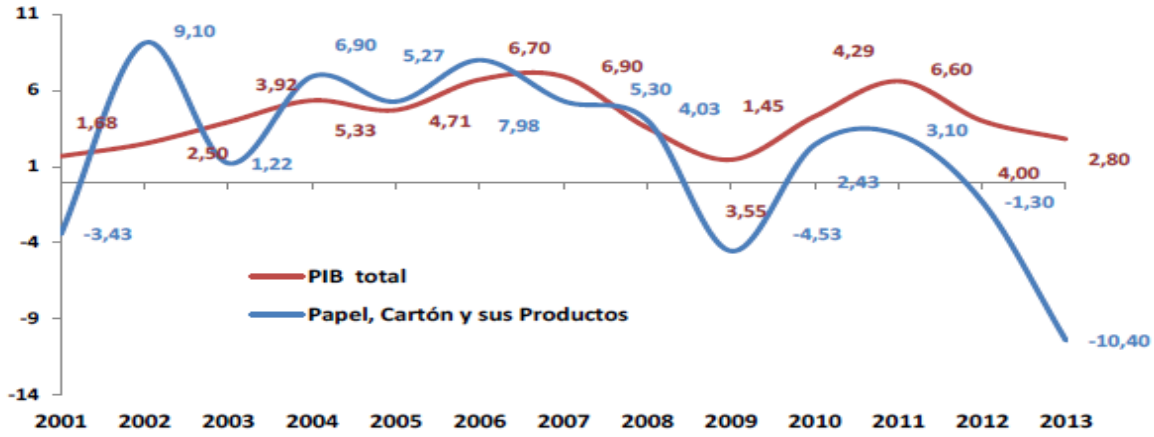


Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Banco Mundial.

El sector del papel y cartón tiene una influencia baja frente a otros sectores en la economía del país, es importante resaltar que en el 2012 representó 0,5% del PIB nacional y 3.8% de la producción de la industria manufacturera del país (Banco Mundial, 2012), estos porcentajes son bajos frente a otros sectores productivos de Colombia que aportan en proporciones mayores al PIB.

De manera complementaria se mostrará la tasa de crecimiento del PIB del sector del papel y cartón frente al PIB total del país, se tomaron datos desde el año 2001 hasta el 2013 que fueron plasmados en el gráfico #5.

Gráfico # 5 Tasa de Crecimiento del PIB Papel, Cartón y sus Productos y del PIB Total



*****Los datos muestran la participación porcentual de los sectores productivos del país.

*Los cálculos de crecimiento en 2013 corresponden a la variación acumulada anual.

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2013) y Benchmark (Base de datos).

En el gráfico #5 se puede ver cómo a partir de 2002 se mantuvo una tendencia positiva hasta mitad de 2008 donde empezó a caer y se puede evidenciar un decrecimiento del 4.53% de la producción en 2009, pero se logró volver a tener una respuesta positiva en 2011 con un crecimiento positivo de 3.1% en 2011. Pero nuevamente en 2012 el desempeño del sector mostró una caída negativa de 1.3% frente a un crecimiento del PIB total de 4%.

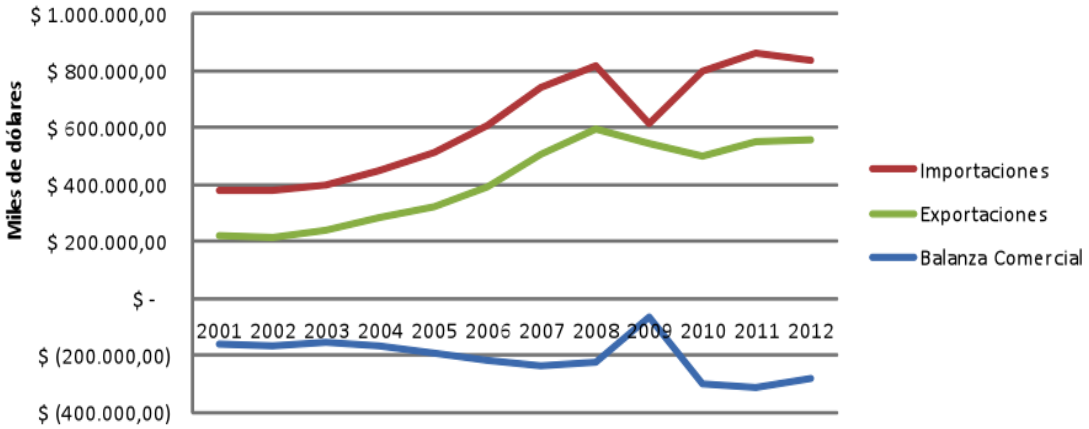
Estos datos se construyeron hasta el primer trimestre de 2013 donde se ve una cifra negativa en la producción de 10.4% respecto al mismo período del año pasado. Este comportamiento del sector se debe a la fluctuación que se ha presentado en la moneda, pues se ha revaluado la moneda nacional afectando así casi el 50% de las industrias del país.

Las cuentas Nacionales trimestrales del PIB publicadas en septiembre, si se compara el segundo trimestre de 2013 con el mismo período del año anterior, se puede ver que algunas de las actividades que evidencian y registran los mayores comportamientos negativos fueron actividades de edición e impresión en -9,1% y fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón en -5,6% entre otros (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2013).

Estas cifras del sector que han venido a la baja se deben al enfrentamiento que el sector está pasando debido a la rapidez en difusión de Internet y de otras tecnologías de información como "Social Media" (Ver Glosario) que ha debilitado un grupo importante de la industria que es el área de impresión y edición.

Respecto a las importaciones, exportaciones y balanza comercial del sector del papel y cartón se mostrarán a continuación en el gráfico #6 que comprende los años 2001 hasta el año 2012, donde se puede ver el comportamiento de cada una de éstas.

Gráfico # 6 Importaciones, Exportaciones y Balanza Comercial del Sector del Papel



Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados por el DANE (2001 - 2012).

Se puede ver que el comportamiento de las exportaciones y las importaciones tuvo una tendencia creciente entre el 2001 y 2008, donde la crisis económica que se presentó a nivel mundial conllevó a una disminución del comercio exterior desde la segunda mitad del 2008 hasta el 2011.

En cuanto a las importaciones de Colombia, éstas aumentaron en 13,9% en el primer semestre de 2012, con un mayor aumento en las compras externas de papel, cartón y productos de papel y cartón (FENALCO, 2012).

Al finalizar el año 2012 las exportaciones del sector del papel y cartón alcanzaron cifras de USD $557,3 millones, representando un incremento del 1,4% respecto al año 2011, lo cual representa una participación de 0,9% en las exportaciones totales. Este crecimiento contrasta con el

aumento del 10,6% de las ventas al exterior que se había presentado en 2011 en respuesta positiva a la crisis que se vivió (FENALCO, 2011 - 2012).

La balanza comercial del sector del papel y cartón en el país como se observa en el gráfico #6 siempre tiene cifras negativas, lo cual demuestra que la importación de papel es mucho mayor que la cantidad que se exporta. En el 2012 se evidencia un déficit comercial de USD $213163,8 millones, mostrando una mejora con respecto al 2011 que tenía USD $245504,4 millones de déficit.

Por otra parte, en Colombia el sector del papel se encuentra centralizado en organizaciones con elevada economía de escala, alto capital y nivel de activos como: Productos Familia, Cartón Colombia, Papeles Nacionales, Colombiana Kimberly, Propal, y Cartones América, entre otras. (Ver Anexo 1 Ranking de las empresas en Colombia según sus ventas).

En la industria del papel y cartón en Colombia existen 1.242 establecimientos (DANE, 2012). Según los datos de este censo realizado, el empleo generado asciende a 94.841 personas; la mayoría labora en la industria con un 42% del total, luego el comercio, 38% y los servicios de apoyo al sector un 20% (DANE, 2012). En este caso en la industria sobresalen actividades como papel, cartón; y edición de libros y folletos. En cuanto a los servicios se destacan como generadoras de empleo las empresas de publicidad y en la comercialización, las papelerías y librerías.

En Colombia la producción industrial en el 2010 obtuvo buenos resultados, los cuales arrojaron una facturación de 9 billones de pesos y generó 46.306 empleos. La actividad que más beneficios generó y aportó a la producción y al empleo fue la fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón, con una participación de 66,7% y 46,1%, respectivamente (FENALCO, 2011).

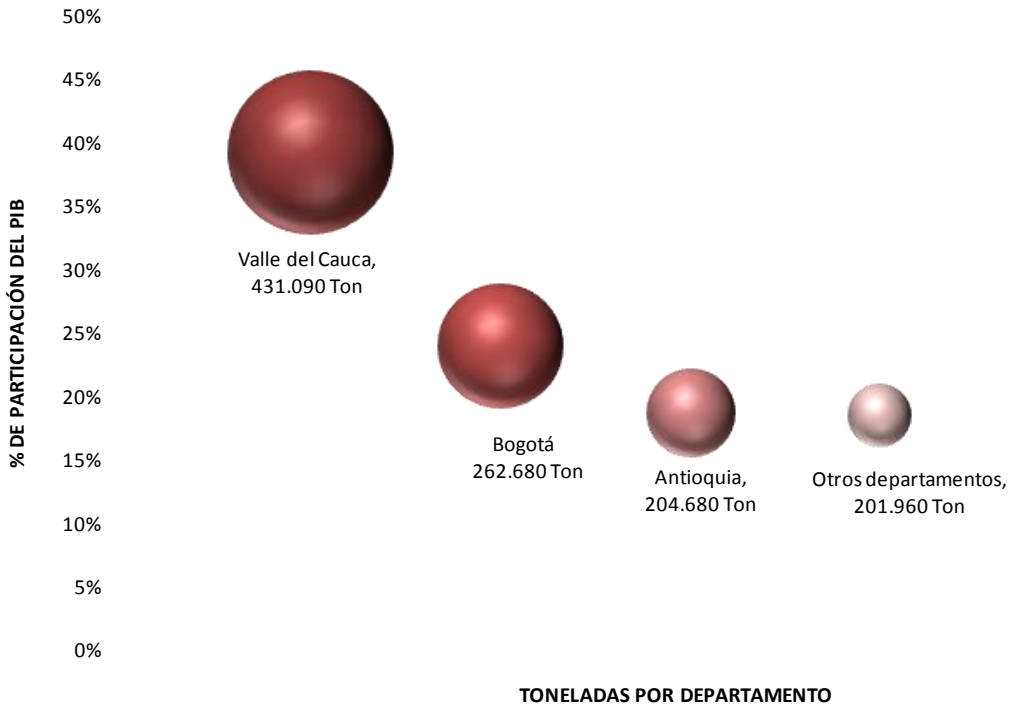
La producción de papel y cartón es todo un proceso a realizar y según la información obtenida de la evaluación de las cadenas de reciclaje, el sector del papel y cartón introduce en su proceso productivo aproximadamente 1,1 millones de toneladas anuales de materia prima, de las cuales unas 500 mil son procedentes de material reciclado (44%) en Colombia (Organización CEMPRE). Según la ANDI, la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón y la DIAN, en Colombia se recicla cerca del 45% del papel que se consume y cerca de 24.000 toneladas al mes de este tipo

de material se recuperan en la ciudad de Bogotá. (Ver Anexo 2 Producción anual de papel y cartón).

El sector del papel y cartón ha reflejado resultados de transformación, dinamismo y mejoramiento productivo en la industria durante 2008 – 2012 mencionados anteriormente, los cuales aportan a la economía del país pero aún el objetivo de la industria es convertirse en líder de Latinoamérica y ser un sector más competitivo. Sin embargo, Colombia presenta varios factores que influyen en su panorama: baja productividad por trabajador que se ve reflejada por la baja inversión en la industria, el tamaño de las empresas Nacionales y baja inversión en tecnología (Publicidad y Mercadeo - Industria Gráfica, 2011).

En Colombia la mayor producción de papel se encuentra en el Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá, produciendo el 77,64% de la producción total del país como se observa en el gráfico #7.

Gráfico # 7 Producción Nacional



Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2013).

En el gráfico #7 se muestra que el departamento con mayor participación en el sector del papel y cartón es Valle del Cauca con una participación del 39,19% seguido de la ciudad de Bogotá con un porcentaje del 23,88%, en tercer lugar el departamento de Antioquia con un porcentaje del 18,57% para un total del 81,64%, mostrando que los tres departamentos son los líderes del sector, dejando un 18,36% para el resto de los departamentos.

4. Problemática

Haciendo referencia a una de las principales problemáticas que el sector papel y cartón enfrenta en Colombia, cabe resaltar que al finalizar el 2012 el sector representó el 0,5% del PIB Nacional y 3.8% de la producción de la industria manufacturera del país según la base de datos Benchmark.

Sin embargo, cabe indicar que se está enfrentando a una serie de problemas que impiden que éste crezca con la misma velocidad que otros sectores, el primero de estos es la manera en que ha evolucionado la forma de realizar publicidad empresarial, pasando de la tradicional impresión en papel a la nueva era tecnológica llamada "Marketing Digital", la cual se encuentra conformada por redes sociales, correos electrónicos y páginas Web entre otros, pues según un artículo publicado por Ticbeat.com el 87% de los vendedores utilizan estos medios para distribuir contenido de publicidad y pronostican que para el 2015 el 50% de las empresas utilizarán automatizaciones en marketing. Por lo tanto, esto afecta al sector del papel, debido a que disminuyen las ventas al ser sustituidas por estos medios que en su mayoría no tienen ningún costo.

Por otro lado, la informalidad empresarial que se encuentra en el país es un problema, debido a que estas empresas están quitando rentabilidad a las empresas legalmente constituidas. Según un artículo de El Espectador el 68% de la población laboral en Colombia es informal, dentro de este porcentaje se encuentran las empresas informales del sector.

La poca capacitación de los operarios en las empresas es un problema, ya que en la mayoría los que trabajan en este sector son personas que han realizado únicamente el bachillerato afectando la calidad del producto, los costos y cumplimiento del trabajo.

Adicionalmente, la ola verde que se está generando en los últimos años a nivel mundial, pues en Colombia se ha generado una iniciativa ambiental para la reducción de papel llamada "Cero Papel" promovida por el Gobierno y apoyada por la Corporación Colombia Digital (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Cero Papel en la Administración Pública, 2013).

Además, los productos derivados del papel en su mayoría son de bajo valor agregado, lo que da márgenes reducidos para las empresas, aunque las empresas están buscando actualización tecnológica para aumentar el valor agregado de los productos.

De igual forma, se presentarán problemas con los Tratados de Libre Comercio (TLC) debido a que según un estudio de la Nota Económica realizado en agosto de 2013 datos del DANE muestran que el segmento decreció en un 2,44%, estos resultados son debido a la caída de la demanda, costos elevados de la materia prima y principalmente, el efecto negativo de la revaluación del peso que conlleva a la competencia con productos importados más baratos que los Nacionales, ya que los aranceles a éstos han ido disminuyendo paulatinamente.

Por otra parte, en cuanto al TLC específicamente con la Unión Europea Fescol (Ver Glosario) afirma que el sector del papel y cartón es uno de los sectores exportadores de Colombia con mayor potencial de crecimiento, siendo esto una ventaja comparativa frente a otros sectores del país.

Por último, un problema que afecta al sector y del cual se profundizará más adelante es la deficiencia en infraestructura que presenta el país, la cual afecta en tiempos y costos la distribución del producto y el sistema de abastecimiento.

5. Cadena de Suministro

5.1. Características del Producto

El papel como un producto terminado forma parte de la mayoría de las actividades y los ambientes cotidianos de los seres humano, brindándoles funcionalidad, comodidad, orden, higiene y protección de los productos.

El papel es una estructura obtenida con base a fibras vegetales de celulosa, las cuales al entrecruzarse forman una hoja resistente y flexible. Estas fibras provienen del árbol y según su longitud, las fibras largas (de aproximadamente 3 milímetros) o de fibras cortas (de 1 a 2 milímetros). Cabe resaltar que dependiendo del uso final que se le dará al papel, en los centros de fabricación se utilizan unas mezclas de diferentes tipos de fibras, las cuales aportarán características específicas al producto final , de tal forma que cumpla con los requerimientos de todos los clientes.

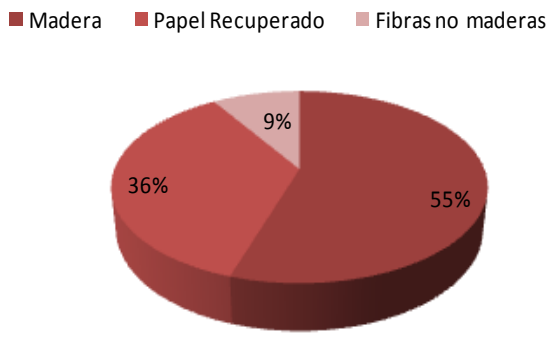
Las propiedades del papel se pueden agrupar en propiedades mecánicas o de resistencia y propiedades visuales o de presentación. Una de las principales propiedades mecánicas es la rigidez. Ésta depende de las fibras que forman el papel, ya que un papel producido con mayor contenido de fibra larga será más rígido que aquel que esté fabricado con mayor cantidad de fibra corta.

Otras propiedades mecánicas a considerar son la resistencia al rasgado, la resistencia superficial y también la resistencia a la absorción de agua. Además, otras propiedades importantes son el gramaje que indica el peso en gramos por metro cuadrado de papel, la estabilidad dimensional que es la capacidad del papel de mantener sus dimensiones originales al variar las condiciones ambientales y la humedad que es el contenido de agua como porcentaje del peso total del papel.

El papel *tissue,* es aquel que posee un gramaje menor a 30 g/m2. Es un papel suave y absorbente que se caracteriza por ser de bajo peso y con toda la superficie cubierta de micro arrugas que son las que le brindan mayor elasticidad, absorción y suavidad que las de una hoja de papel corriente.

Para la fabricación de papel se necesita celulosa que es uno de sus mayores componentes. La celulosa es el nombre que define un grupo de productos compuestos de fibras naturales, que son extraídas de árboles y otro tipo de plantas. Para la fabricación de papel la celulosa se extrae principalmente de madera en un 55%, papel reciclado o recuperado en un 36% y de otras fibras vegetales denominadas no madereras en 9% (Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel, 2009).

Gráfico # 8 Fuentes de extracción de celulosa para la elaboración del papel.



Fuente: Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel. Universidad Nacional, 2009.

En cada una de las fuentes de extracción hay sub-categorías que se clasifican a continuación:

FIBRAS DE MADERA

- Fibras Cortas

Este tipo de fibra proviene de árboles de madera dura como el eucalipto y también de especies frondosas como el abedul, chopo, arce o haya, generalmente estas fibras tienen una longitud que oscila entre los 0,75 mm. y los 2 mm. de largo, estos por lo general tienen un porcentaje de celulosa más elevado frente a los demás.

- Fibras Largas

Estas provienen de árboles de madera blanda como el abeto y el pino que tienen una forma de cono y su longitud oscila entre los 3 y 5 mm. Lo que brinda características que hacen que la pasta de papel sea más resistente.

- Fibras No Maderas

Estas son ajenas a los árboles grandes, pero provienen también de la naturaleza, se extraen de diferentes especies de arbustos. En los países industrializados se utilizan para producir papeles especiales; sin embargo, en otros países son la principal materia prima para la fabricación de papel. China es un claro ejemplo de la producción de papel con materia prima extraída de fibras no maderas con una estimación aproximada de utilización de éstas en un 60%. Unas de las clases más utilizadas para la extracción de las fibras son:

Tabla # 1. Clases más utilizadas para la extracción de las Fibras

CÁÑAMO	Este tipo de fibra tiene aproximadamente longitudes superiores a los 5 mm. y tienen una procedencia de cordeles viejos y otros desperdicios. Éstas son utilizadas principalmente como materia prima en la producción de papel de fumar.
FIBRA DE PLÁTANO	Son fibras que están siendo estudiadas actualmente, en una investigación que realiza la Universidad Nacional se encontraron fibras de plátano con longitudes entre 3,48 cms. y 10,25 cms.
ALGODÓN	Las fibras tienen una longitud superior a los 12 mm. y se utilizan en la fabricación de papeles finos de escritura.

Fuente: Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel. Universidad Nacional. (2009).

Imagen # 1

Cáñamo

Imagen # 2

Fibra de Plátano

Imagen # 3

Algodón

Fuente: Imágenes. Tomado de: www.spanish.alibaba.com

En las imágenes se puede observar claramente las clases más utilizadas para extraer las fibras. La función principal de cualquier tipo de embalaje es proporcionar al producto la protección necesaria para que pueda soportar los diferentes riesgos a los que está expuesto durante su almacenamiento, transporte y distribución.

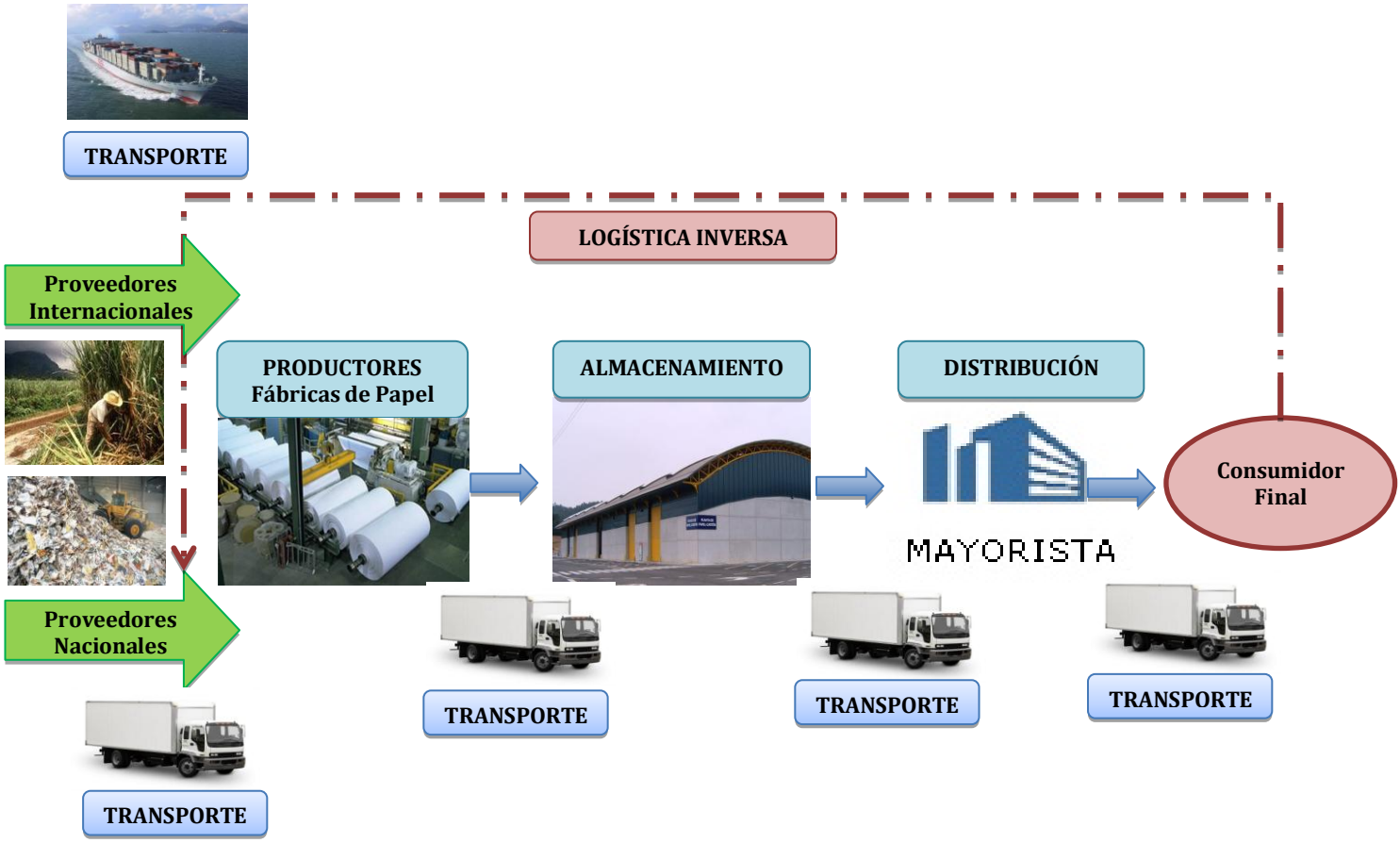
En cuanto al embalaje del algodón, éste es entregado por la desmontadora y da forma a una paca o bala; éstas deben ser acondicionadas en el salón de apertura, por lo menos 24 horas a la humedad relativa del salón, antes de iniciar el proceso de extracción. Se debe tener en cuenta la acomodación y organización de éste sobre una lámina de manera organizada, de tal forma que permita el buen uso y manejo del algodón permitiendo así mantener sus componentes iniciales.

El embalaje de la fibra de plátano se basa principalmente en colocar estos rollos de forma organizada sobre estibas de plástico, de tal forma que no los vaya a afectar un factor como la humedad, lo cual afectaría las propiedades de la fibra. Además, debe contar con una permeabilidad fresca.

Finalmente para el cáñamo se hace igualmente el uso de estibas plásticas de manera organizada, ya que se encuentra expuesta a la humedad. Una de las ventajas de las estibas plásticas es que son lavables y reutilizables sin afectar las características de los productos. El cáñamo se almacena y se transporta como bultos amarrados con una soga en la mitad para que así se agrupen y sea más fácil la manipulación.

5.2. Mapeo de la Cadena de Suministro

Gráfico # 9 Mapeo de la Cadena de Suministro



Fuente: Diseño propio.

En la operación se observa el flujo de materiales, desde que la materia prima o papel reciclable son importados o simplemente se extrae en Colombia, hasta que el producto terminado llega al consumidor final.

La cadena de suministro en el sector del papel inicia con los proveedores, quienes suministran papel reciclable o recuperado y la materia prima que es la celulosa para la fabricación de éstos, la cual es extraída de madera, papel reciclado o recuperado y de otras fibras vegetales denominadas no madereras tal como el bagazo. Existen proveedores Nacionales en ciudades como Bogotá, Cali y Medellín quienes suministran materias primas aproximadamente cada 15 a 20 días e

Internacionales donde la materia prima, fibras y papel se importan de Estados Unidos, Canadá y China dos veces al mes generalmente vía marítima, debido a que ofrecen mejores costos y capacidad de transporte.

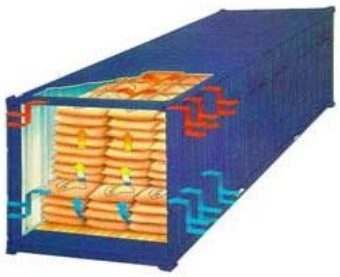
La carga que proviene de Estados Unidos y Canadá llega al puerto de Cartagena, y la carga proveniente de China llega al puerto de Buenaventura, donde las materias primas son almacenadas en un ambiente adecuado en cada uno de los puertos, de tal forma que no afecte la calidad de los productos, de igual manera se hace el esfuerzo de minimizar el tiempo de almacenamiento.

En cuanto a la modalidad de transporte, en el caso de realizar la importación, las materias primas son distribuidas desde los puertos correspondientes en tracto camiones hasta las Plantas de Producción ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali, lo cual se tarda entre 3 a 5 días en llegar a las plantas. En estos lugares las materias primas son descargadas, manipuladas adecuadamente e ingresan a zonas de almacenamiento, en promedio las materias primas duran 25 días en inventario o según si es nacional o importado que duran en promedio 30 días en inventario. En Bogotá es donde se concentra mayor producción de papel en Colombia.

En las Plantas de Producción realizan el proceso de entrada de materias primas, proceso de transformación y producto terminado, donde finalmente se empacan, se almacenan y más adelante se realiza el tipo de embalaje que se requiere para ser transportado a las 3 o 4 semanas. Se debe tener en cuenta la envoltura de bolsas de plástico resistentes, que eviten la humedad de los rollos, el acceso a temperaturas extremas y que permitan buena manipulación en el momento del transporte. El tiempo máximo que se conserva en esta situación es un mes.

Luego, los productos terminados tales como resmas de papel, rollos para impresión, hojas para libretas y cuadernos, servilletas, entre otros productos elaborados en papel son transportados en contenedores de 20 pies / Tonelada aproximadamente cada 3 a 4 semanas hasta los Centros de Distribución, los cuales se encuentran localizados a las afueras de Bogotá, Medellín y Cali, donde entran a zonas de almacenamiento para después ser distribuidos según la demanda a las diferentes empresas del sector. Aproximadamente a la semana o a las dos semanas comienza la distribución a las empresas.

Imagen # 4- Contenedor de 20´/ 18 Ton



Fuente: Imágenes. Obtenido de: www.vivastreet.cl

Desde Bogotá se distribuye por medio de tracto camiones al centro del país a Bucaramanga, Pereira, Armenia, Manizales, Ibagué, entre otras; desde Medellín se distribuye a la región norte de Colombia a ciudades tales como Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Cúcuta y desde Cali se distribuye a la región sur occidente a las ciudades de Popayán, Pasto y Neiva.

Finalmente, se exporta por los mismos puertos de Cartagena y Buenaventura vía marítima saliendo de los Centros de Distribución antes de cumplir un mes de almacenamiento a países como Bolivia, Venezuela, Perú, Ecuador, Brasil, Chile y Centroamérica. El transporte de los Centros de Distribución a los puertos se realiza en tracto camiones, conservando siempre el adecuado embalaje de plástico, con el fin de no afectar la calidad de los productos durante el proceso de transporte y distribución.

5.3. Proveedores

En cuanto a los proveedores en el sector se habla de aquellos que suministran papel reciclable, caña de azúcar y/o la materia prima que es la celulosa, la cual es extraída de madera, papel reciclado o recuperado y de otras fibras vegetales denominadas no madereras tal como el bagazo.

En Colombia los proveedores del sector se encuentran ubicados en ciudades estratégicas como lo son Bogotá, Cali y Medellín. ARclad, Carficol y Copapel se encargan de suministrar papel y cartón reciclable mientras que Icopel provee fibras vegetales y al mismo tiempo papel recuperado y/o reciclable e Invesa y Preflex suministran la celulosa extraída de madera, caña de azúcar y bagazo a empresas fabricantes de papel y cartón.

De igual forma, el sector cuenta con proveedores Internacionales entre los que se encuentran empresas como Abitibi Bowater, Asia Pulp & Paper Co.Ltd, Catalyst, Norske Skog y Siegwerk, todas estas suministran la materia prima, especialmente fibras vegetales de diferentes tipos para extraer la celulosa y así darle un valor agregado al producto; se importan de Estados Unidos, Canadá y China principalmente. Asia Pulp & Paper Co.Ltd es una de las empresas caracterizadas por suministrar aparte de fibras vegetales papel reciclado y/o recuperado.

5.4. Productores

La cadena productiva que manejan las empresas Nacionales productoras de pulpa, papel y cartón, empieza con la materia prima que se extrae de la explotación de la madera o bagazo de caña de azúcar, luego son fragmentados para mezclarlos con los químicos que exija el proceso que van a realizar y posteriormente son cocinados bajo presión, para obtener la pulpa que aún no está blanca, luego se utiliza peróxido de hidrógeno y/o dióxido de cloro para lograr una pulpa blanca.

Después estas fibras son refinadas y pasan a ser almacenadas para pasar al molino donde se escogen las fibras y su composición según sea necesario, estas fibras pueden ser cortas o largas, vírgenes o recicladas, dependiendo del uso que se tenga que cumplir y su resistencia.

"Cuando hay disponibilidad de pulpa para ser vendida o almacenada por largo tiempo, la pulpa debe ser secada, cortada en hojas y empacada, dando como resultado "pulpa de mercado". En Colombia, la producción de pulpa de mercado es inferior a 3% de la producción total de la cadena (Departamento Nacional de Planeación DNP).

Para el proceso de fabricación del papel, la pulpa se disuelve en agua a una concentración inferior a 10% y se agregan los productos químicos que se requieren de acuerdo con el tipo de papel que se va a producir como caolines, colorantes, etc. La pulpa disuelta pasa al proceso de formación, que puede ser en una «mesa» o en cilindros, que van formando el papel por capas. La adición de químicos se usa para obtener diferentes tipos de papel. Una vez formado el papel es conducido sobre una malla o filtro para extraer el agua y pasa después a los secadores de cilindros para luego ser enrollado (Departamento Nacional de Planeación DNP).

Finalmente, se realiza el producto que cada cliente exige como se mostrará a continuación con la descripción de los productos de las principales empresas productoras en Colombia. Algunos

productos requieren manejos especiales según para lo que se vaya a utilizar, de modo que se realizan operaciones sobre el papel en bruto, tales como la impresión, corte, perforación, encuadernación o recubrimiento de químicos adicionales y para las cajas de cartón, el cual es confeccionado con cartón liner y corrugado, se imprime, se troquela, se corta, se dobla, se pega, de acuerdo con las especificaciones del cliente. (Ver Anexo 3 Estructura del Sector).

A continuación, se presentan los principales productores de papel y cartón en Colombia.

5.4.1. Papeles Nacionales S.A.

Papeles Nacionales S.A., fue fundada en 1960 por un grupo de industriales que se asociaron y tomaron la iniciativa de instalar una empresa productora de papeles suaves en la región. La empresa ha venido ampliando su planta de producción, así como su red de distribución, para satisfacer la creciente demanda del mercado colombiano. Para responder al incremento de volúmenes de producción en molinos, se cuenta con un moderno equipo de conversión totalmente automatizado, guiado por computadores, el cual se está complementando con una nueva tecnología, para soportar así la futura expansión en molinos, asegurando el crecimiento de la empresa en los próximos años.

El proceso de producción tiene tres fases, que son vigiladas por personal experto, y supervisadas por el departamento de control de calidad. Estas fases son:

5.4.1.1. Destintado y blanqueo de la pasta

Papeles Nacionales cuenta con dos modernas plantas de destintado y blanqueo, que producen pulpa destintada y blanqueada de alta calidad, que reemplaza en todas sus características a la pulpa de madera. El proceso en esta fase comprende tres pasos:

- La materia prima se desfibra en un medio acuoso, para luego pasar por un sistema de limpieza que remueve todas las impurezas de la fibra.
- Comprende el paso por un sistema de flotación que remueve las partículas de menor tamaño.
- Lavado, espesamiento y blanqueo de la pasta, quedando lista para la siguiente fase.

5.4.1.2. Máquina de papel

La Pasta es sometida a un proceso de refinación que define el tipo de papel que se desea elaborar, luego pasa a un cilindro secador de gran tamaño y de allí a las máquinas enrolladoras, donde se forman bobinas de 3.56 m. de ancho y un diámetro que puede variar entre 1.5 y 2.0 m.

5.4.1.3. Conversión

Las bobinas de papel se llevan a las máquinas de conversión, donde de acuerdo al tipo de producto que se desea producir (papel higiénico, servilletas, toallas de cocina o pañuelos faciales), se elabora el producto final, pasando luego a envolvedores y almacenamiento (Papeles Nacionales S.A., 2013).

5.4.2. Papel Rollos Ltda.

Papel Rollos es una compañía líder que cuenta con más de 30 años de experiencia en la fabricación de rollos de papel para la impresión de documentación, soportes y soluciones integrales de oficina.

Transforman el papel brindando la calidad requerida por los clientes, importan la materia prima de una planta de producción de papel de Estados Unidos, donde se hace un trabajo de reforestación simultánea de bosques, haciendo a los productos y empresa, responsables con el planeta.

Dentro de los productos que fabrican están:

- Rollos Impresos para almacenes de cadena, en distintos tipos de papel, variedad de tintas, medidas y metrajes. Brindan asesoría para el diseño de los rollos, logrando así aprovechar al máximo la materia prima.

- Rollos de papel térmico de alta sensibilidad y libre de pelusa, esta clase de papel es muy utilizado para los cajeros automáticos, peajes, básculas electrónicas y tiquetes de parqueadero.

- Rollos de papel Bond, esta clase de rollos son fabricados con dimensiones exactas, son libres de pelusa y evitan el desgastamiento de los rodillos. Son de color totalmente blanco

el cual favorece la nitidez de la imagen, estos son utilizados para sumadoras y calculadoras, en general todo tipo de máquinas que registren y controlen operaciones.

- Rollos de Papel Kraft de 60 gr. y 90gr. Esta clase de rollos pueden ser impresos y cortados para toda clase de uso, de forma especial fabrican cortes para manteles de mesa de restaurantes (70cm.X100cm.), los cuales son impresos con el diseño que el cliente solicite.

- Rollos en Papel Químico, también son producidos por la compañía estos son autocopiativos, en diferentes medidas y metrajes. Esta clase de papel presenta una excelente resistencia a la luz y al envejecimiento, sin perder sus propiedades de 5 a 10 años, para el original y la copia respectivamente.

- Resmas carta y oficio en papel ecológico fabricado con fibra de caña de azúcar. Por lo que es clasificado internacionalmente "amigo de la naturaleza", ya que es un producto puro, biodegradable y reciclable.

- Formas Continuas es un papel alcalino de alta blancura y lisura, asegurando la calidad de las impresiones, tanto en imágenes como documentos, vienen sencillas o con copias de 2 a 4 partes de acuerdo a las necesidades del cliente (Papel Rollos Ltda., 2013).

5.4.3. Smurfit Kappa Cartón de Colombia

Smurfit Kappa Cartón de Colombia hace parte del Grupo Smurfit Kappa, uno de los mayores productores mundiales de empaques a base de papel. A nivel mundial, el grupo opera en 32 países (21 en Europa, 11 en las Américas), genera 41.000 empleos y sus ventas en 2012 fueron de € 7.300 millones (Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2012).

Producen papeles para corrugar a partir de fibras vírgenes y material reciclado con certificación FSC™. También fabrican diferentes tipos de pulpa que usan en la producción de papeles para impresión y escritura, cartulinas esmaltadas y no esmaltadas, además de otras especialidades.

La capacidad de producción de papel y cartón a nivel global es de aproximadamente 6.2 millones Ton/año (Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2012).

Diseñan y fabrican cajas corrugadas y sacos multicapas para los clientes en diversos sectores de la industria. Ofrecen soluciones de empaque para la promoción y protección de productos. A nivel mundial, cada año producen más de 9.600 millones de m² de empaques y ocupan posiciones clave en el suministro a mercados de fibra sólida, cartulina, tubos y sacos.

En Colombia tienen un manejo integral del sistema productivo, éste parte de la operación forestal en zonas rurales, la recolección de material reciclable y la fabricación de productos, con los cuales garantizan a los clientes soluciones de empaque a su medida, que cumplen con sus expectativas en términos de calidad, servicio y sostenibilidad.

En Colombia son líderes en la producción de empaques y pulpa de fibra virgen, el mayor productor de cajas de cartón corrugado y sacos de papel, el único productor de papeles para impresión y escritura totalmente libres de cloro, el mayor reciclador de cajas y papel usado, el mayor reforestador y por último, son líderes en la producción y comercialización de plántulas de pino y eucalipto (Smurfit Kappa Cartón de Colombia, 2013).

5.5. Transporte y Distribución

Colombia cuenta con una infraestructura compuesta por diferentes puertos, entre ellos los Puertos de Cartagena y Barranquilla con oferta diversificada en cuanto a terminales públicos y privados. En el Océano Pacífico, el Puerto de Buenaventura se ha consolidado como el principal puerto multipropósito de Colombia (Revista de Logística), tanto para las importaciones como para las exportaciones.

Por otra parte, el país cuenta con principales Aeropuertos Internacionales tales como El Dorado en Bogotá, José María Córdoba en Medellín, Alfonso Bonilla Aragón en Cali y Rafael Núñez en Cartagena (Guía de Colombia, Aerocolombia) con servicio de aduana y conexiones terrestres por donde ingresa la carga.

- **Transporte Marítimo**

Los puertos marítimos juegan un papel fundamental en el desarrollo de las operaciones comerciales en el país. El sistema portuario de Colombia está compuesto por diferentes terminales, los cuales se caracterizan por contar con una infraestructura adecuada y equipos diseñados, tanto para la carga como para la descarga de mercancías.

La vía de transporte más utilizada en el sector del papel y cartón para la importación y exportación es la marítima, debido principalmente a la facilidad de llegada y salida de productos a los puertos y además, los menores costos que representa esta vía.

En el sector una de las características es que los consumidores eligen sus productos según la relación Costo-Beneficio, en el cual el principal factor es ofrecer productos de gran calidad, a menor precio, justificando así el empleo del transporte marítimo aunque implique más tiempo de tránsito entre el punto de origen y el de destino final.

El transporte de producto terminado en el sector del papel a nivel Nacional se realiza por vía terrestre. Colombia cuenta con proveedores internacionales, donde la materia prima, papel y/o cartón se importan desde Estados Unidos, Canadá y China generalmente vía marítima.

Por otra parte, se realizan exportaciones de producto terminado por los principales puertos de Colombia como Cartagena y Buenaventura a países tales como Bolivia, Venezuela, Perú, Ecuador, Brasil, Chile y Centroamérica.

Se refleja que la distribución de la carga en este sector a través de los años se ha manejado de forma marítima, en la cual se hace referencia principalmente a las empresas que son productoras locales e importan insumos de otros países para su producción o algunas veces, como complemento en su línea de productos.

- **Transporte Terrestre**

La carga de materia prima como celulosa, otras fibras cortas y largas y papel reciclado que provienen de Estados Unidos y Canadá llega al Puerto de Cartagena, mientras que la carga proveniente de China llega al Puerto de Buenaventura. Esta carga se transporta desde el puerto en tracto camión o doble troque, dependiendo del volumen de carga, hasta las fábricas de papel localizadas en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín. En Bogotá es donde más se concentra la mayor producción de papel y cartón en Colombia.

El papel, el cartón y los productos terminados se transportan en camiones hasta los Centros de Distribución, los cuales se encuentran localizados a las afueras de las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín. Desde Bogotá se distribuye por medio de camiones al centro del país a Bucaramanga, Pereira, Armenia, Manizales, Ibagué, entre otras; desde Medellín se distribuye a la región norte

de Colombia a ciudades tales como Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Cúcuta y desde Cali se distribuye a la región sur occidente a las ciudades de Popayán, Pasto y Neiva.

En cuanto a la distribución de la caña de azúcar desde los cultivos hasta las plantas de producción, ésta utiliza como sistema de transporte tracto camiones y para nivel interno del Ingenio utilizan tractores con canastas cañeras o vagones, de tal forma que se facilita su movilización. Por otra parte, el sistema de transporte del papel reciclado y/o recuperado y cartón es común, mediante tracto camiones y doble troque, de igual forma la carga de esto debe ser lo más organizada posible para así lograr mayor capacidad de transporte por trayecto.

Las fibras vegetales requieren un mayor cuidado en el momento de su transporte y distribución, ya que se pueden presentar factores de humedad y contaminación que lo que causa es quitarle las propiedades iniciales que hacen que el papel se considere de calidad. Por lo tanto, un embalaje adecuado contribuye en gran parte a la disminución de esas pérdidas, sobre todo en regiones tropicales, en las que las condiciones climáticas aumentan los riesgos de deterioro de los productos.

Las operaciones de transporte en este caso para el traslado de las fibras vegetales se realiza con tracto camiones de los campos donde se han recolectado a los lugares de trilla o secado; luego a las plantas de producción; después a las instalaciones industriales de transformación y de esas instalaciones industriales o estructuras de almacenamiento a los mayoristas o a los minoristas para la comercialización del producto final hecho en papel.

5.6. Almacenamiento – Mayoristas

La forma de comercialización utilizada por los mayoristas en el sector del papel para llegar al cliente final es por medio de la venta directa, la cual tiene como objetivo llegar a empresas tanto grandes, como medianas y pequeñas. Además, consiste en la visita personalizada a las empresas que consumen papel, no solo con el objetivo de vender sino también para asesorar a los empresarios sobre la utilización y los beneficios de este tipo de productos.

En este sector, es relevante destacar que las empresas o los distribuidores manejan un margen de utilidad reducido, debido a la competencia en el mercado, la reducción de costos de la industria y la optimización de la estructura productiva.

En cuanto al almacenamiento en el caso de la vía marítima, se da la posibilidad de escoger el terminal de almacenamiento que se desee, de tal forma que el papel y/o cartón sean manipulados y almacenados adecuadamente. Sin embargo, los costos en los que incurre la carga al momento de llegar al terminal de almacenamiento marítimo no son económicos.

El papel que se encuentre dañado, con curvas o húmedo refleja claramente problemas de calidad de imagen a consecuencia de una mala manipulación. Por lo tanto, se deben seguir algunas directrices para la seguridad en el manejo y almacenamiento de materias primas y producto terminado en el sector del papel:

- El almacenamiento del papel debe ser en un ambiente seco, que se encuentre lejos del calor o frío extremo.
- Se debe colocar el papel sin uso en un estante o sobre una plataforma.
- El papel recuperado se encuentra en forma de balas de papel prensado que en el momento de ser descargadas son almacenadas mediante apilamiento en zonas previstas para ello.
- Se debe conservar el papel en su envoltura resistente a la humedad con el fin de mantener su estado en perfectas condiciones y en cajas hasta el momento de usarlo.
- En cuanto al almacenamiento de materias primas, en las fábricas se encuentran zonas no húmedas para colocar la madera de la cual se extrae la celulosa. Además, el papel recuperado y reciclado debe estar apilado adecuadamente.
- El almacenamiento de los rollos de papel, cartón y paquetes de papel de diferentes tamaños deben estar debidamente apilados y con sus respectivos pallet.
- El almacenamiento debe ser organizado, ya que las bodegas cuentan con estanterías en donde los productos están debidamente clasificados, identificados y separados.
- Cada ubicación tiene asignada referencias específicas, que ayudan a tener un mayor control y eficiencia en la gestión de inventarios.

Se debe tener en cuenta que entre las condiciones para evitar la caída de los materiales almacenados se encuentran las siguientes:

- Sobrecarga
- Superficies y suelos con pendientes o alguna irregularidad.

- Tiempo de almacenamiento.
- Falta de verticalidad
- Características de los elementos que se van a apilar.

5.7. Clientes

El tipo de clientes que maneja el sector del papel y cartón son tanto contractuales como no contractuales, ya que en los no contractuales se encuentran los clientes individuales y colectivos que manejan un tipo de compra esporádica, como en el caso de una persona natural que va a la fábrica de estos productos y hace una compra esporádica de rollos de papel o cartón. De igual manera, tiene clientes industriales e institucionales como es el caso de las empresas litográficas, imprentas y demás empresas consumidoras de papel y cartón como se observa en la siguiente clasificación de los principales clientes de las empresas productoras.

Los demandantes potenciales de este tipo de productos son las empresas afiliadas a la Cámara de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón. A continuación, se mostrará la relación de cada empresa y sus productos:

Tabla # 2. Relación Clientes Empresariales y sus Productos

Demandante	Productos
CARTONES AMERICA S.A.	Papeles Liner, corrugado medio, liner tubos, cartulina fólder, cartulina esmaltada, kraft, chip.
COLOMBIANA KIMBERLY COLPAPEL S.A.	Pulpa química de algodón y otras fibras. Papeles especiales para imprenta y escritura; papel higiénico, faciales, servilletas, papel de cocina.
CORRUGADOS DE COLOMBIA LTDA	Papeles kraft, liner, corrugado medio; cartón corrugado en rollos o láminas
EMPACOR S.A.	Papel liner, corrugado medio, cartulinas.
EMPAQUES INDUSTRIALES COLOMBIANOS S.A.	Papeles test liner y corrugado medio.
FABRICA DE BOLSAS DE PAPEL UNIBOL S.A	Papel higiénico, papel para bolsas de pequeña capacidad, papel kraft para envoltura.

PAPELES Y CARTONES S.A.	Pulpa semiquímica de coníferas; pulpa química al sulfato sin blanquear. Papeles kraft liner sin blanquear y blanco moteado; corrugado medio; papel kraft para sacos multipliegos.
PRODUCTORA DE PAPELES S.A. – PROPAL	Pulpas de bagazo de caña de azúcar con proceso a la soda, blanca y sin blanquear. Papeles de imprenta y escritura blancos y en colores, usos en cuadernos, formas, sobres, copias, láser, libros; ledger; papeles esmaltados por una o ambas caras, brillantes o mate; cartulinas brístol o folder; papeles finos para imprenta y escritura; papeles para fósforos, pitillos, vasos y toallas.
SONOCO DE COLOMBIA LTDA.	Cartón gris, liner, corrugados.

Fuente: Elaboración propia basada en estudios de la Universidad Nacional y páginas Web de cada una de las empresas demandantes.

5.8. Logística Inversa

La industria papelera y de cartones espera que los índices de recuperación del papel reciclable aumenten, pues en el país aproximadamente el 50% del papel reciclable es generado por el comercio, el 30% por la industria y el resto por las instituciones, las oficinas y los hogares. La mayor parte de los residuos generados por el comercio y la industria es negociada directamente entre los generadores y las empresas papeleras según un estudio realizado por BENCHMARK 2013.

En Colombia, la demanda de papel y cartón recuperado es realizada principalmente por nueve empresas (Ver Anexo 3.1). Según un estudio hecho por la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón de la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), reporta que a nivel nacional y para el 2008 se recuperaron 675.200 ton/año de papel (Ver Anexo 4). Una de las cadenas más consolidadas que se maneja en el país es la cadena de recuperación de papel y cartón, pero aunque es grande esta cadena no alcanza a cubrir las necesidades de demanda de la industria, pues según un estudio realizado por FUNDES Colombia afirma que *"existe un déficit anual del orden de 101.201 toneladas para el 2008, sin incluir cartón, que debe ser subsanado con la importación de estos residuos."* (Ver Anexo 5) FUNDES muestra en su estudio cómo es la cadena productiva de reciclaje como se puede ver en el anexo (Ver Anexo 6).

El papel y el cartón son los materiales que más se reciclan, en el 2011 hay cifras que muestran que se recoge para reciclaje el 73% en Europa de todo el papel y el cartón que se consume. A nivel mundial se destaca la industria papelera española que garantiza el reciclaje de todo el papel y cartón que se recupera, gracias a su gran capacidad recicladora. El sector papelero español está a la cabeza del reciclaje en Europa, sólo por detrás de Alemania en volumen de papel reciclado como lo muestran las cifras, pues la industria papelera española recicló en sus fábricas 5,1 millones de toneladas de papel y cartón usado en 2012, manteniéndose en un nivel similar al año anterior, según datos de ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón).

En Colombia según un estudio realizado por CEMPRE para el mismo período de tiempo y con un promedio ponderado para 22 ciudades del país el reciclaje de productos de papel es de 4.75% y productos de cartón 3,65%, lo cual muestra que frente a países Europeos Colombia se encuentra lejos de las cifras de reciclaje del sector de países como España y Alemania, ya que Colombia no alcanza ni el 10% frente al 73% que tienen los países Europeos.

La Logística Inversa trata sobre la renovación, reciclaje y recogida de los productos después de haber sido utilizados por el consumidor final y los residuos a la hora de realizar el producto final como los refilados y sobrantes a los que no es necesario realizar un proceso de recuperación. El sector del papel y cartón busca recuperar estos productos y/o residuos para reincorporarlos en la cadena de suministro y aprovecharlos o eliminarlos adecuadamente, ayudando así al medio ambiente. Este proceso es largo y con altos costos pues en ocasiones dependiendo del estado del papel se produce la pérdida de la fibra de papel que hace perder la calidad y resistencia de éste.

La Logística Inversa la realizan inicialmente los Productores del sector, quienes inician el proceso con la Logística Directa recibiendo la materia prima para transformarla en la pulpa de papel y cartón. A su vez los Productores reciben el papel reciclado el cual se clasifica y se separa dependiendo de su estado para iniciar el proceso de transformación y poder ser reutilizado.

En cuanto a los Comercializadores la Logística Inversa inicia en la compra del papel y cartón a los Productores para distribuirlo al primer cliente que son principalmente las empresas litográficas, quienes realizan la mayor parte de la Logística Inversa, ya que se encargan de la recuperación de los sobrantes y desechos a la hora de realizar sus productos. Finalmente los

recolectores del sector, quienes se encargan de recolectar y reciclar productos elaborados de papel en sus diferentes estados para separarlos, destruirlos (libros revistas) y llevarlos de nuevo al productor e iniciar de nuevo con el proceso de la Logística Inversa.

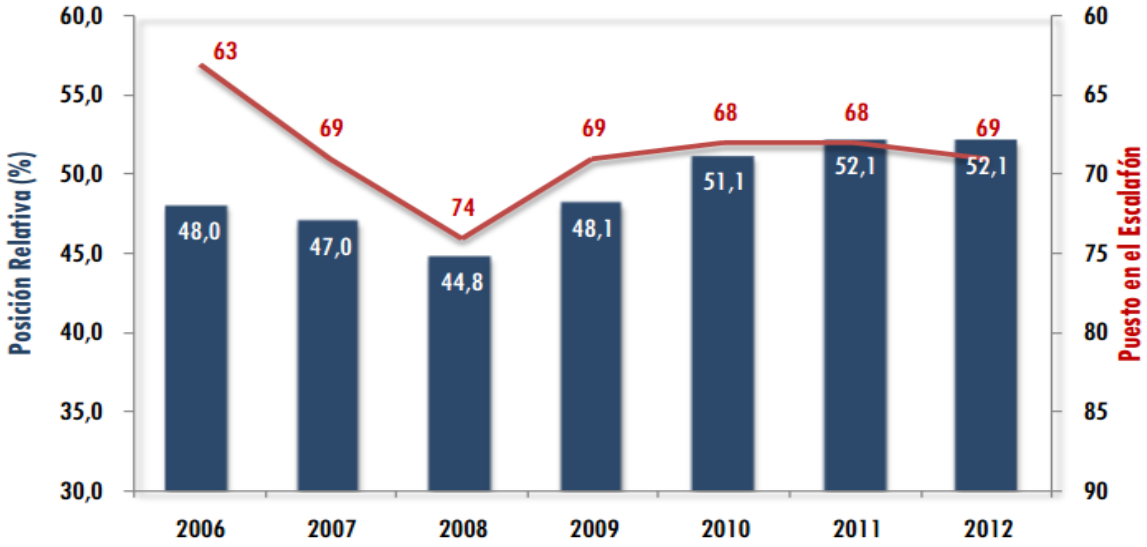
6. Productividad y Competitividad

Teniendo en cuenta los datos que se han mostrado a lo largo del presente documento, los cuales contextualizan el sector del Papel y Cartón en Colombia a nivel económico y logístico, es importante resaltar la productividad y competitividad del país, para así conocer la posición y el estado en el que Colombia se encuentra frente al mundo.

Según el anuario de la competitividad mundial, la evolución de Colombia en los últimos años ha venido bajando como se muestra en el gráfico #10, donde se realiza un análisis desde el año 2006 hasta el 2012.

Gráfico # 10 Evolución de la Posición de Colombia

Índice Global de Competitividad - Foro Económico Mundial (FEM)



Fuente: Reporte Global de Competitividad – FEM. Ediciones (2006 - 2012).

Como indica el gráfico #10, Colombia ha mejorado su posición evidentemente después del año 2008, ya que en ese año se encontraba en el puesto más bajo (74), lo cual fue efecto de la primera etapa de la crisis global por la que estaba pasando el mundo y fue mejorando su posición a partir del año 2009, manteniéndose de ahí en adelante entre el puesto 68 y 69.

De acuerdo con el Foro Económico Mundial (FEM), la competitividad de las naciones depende de doce factores que fueron los que se tuvieron en cuenta para dar la posición al país. A

continuación se citarán los 12 pilares y la posición de Colombia en el año 2012 se encontrará entre paréntesis:

1. Calidad de las Instituciones (109)
2. Infraestructura (93)
3. Entorno macroeconómico (34)
4. Salud y educación primaria (85)
5. Educación superior y entrenamiento (67)
6. Eficiencia del mercado de bienes (99)
7. Eficiencia del mercado laboral (88)
8. Desarrollo del mercado financiero (67)
9. Aprestamiento tecnológico (80)
10. Tamaño del mercado (31)
11. Sofisticación de los negocios (63)
12. Innovación (70)

Según los informes publicados por Colombia Digital, existen cuatro indicadores correspondientes al pilar institucional en los que Colombia ocupa el rango de las peores posiciones en el mundo (Colombia Digital, 2012).

1. Costos para las empresas de cara al terrorismo (puesto 144)
2. Crimen organizado (puesto 140)
3. Costos para las empresas de cara al crimen y la violencia (puesto 136)
4. Malversación de recursos públicos (puesto 130)

A pesar de todos los esfuerzos que se han hecho en la última década en contra del terrorismo, se puede evidenciar cómo el país está siendo afectado por el conflicto interno que tiene, ya que esto está absorbiendo recursos que se podrían utilizar en mejoras a la educación, fortalecimiento de los 12 pilares anteriormente nombrados o en mejorar indicadores logísticos como es el tema de infraestructura, donde Colombia ocupa puestos bajos en la calidad de las carreteras en Colombia (Puesto 126) y en la infraestructura portuaria (Puesto125) (Colombia Digital, 2012).

Para finalizar, según el estudio realizado en Agosto de 2013 por la Nota Económica sobre la Madera y el Papel afirma que según la encuesta de opinión industrial conjunta realizada por la ANDI entre *"los sectores que registraron mayor uso de la capacidad instalada estuvo la industria de Papel, Cartón y sus productos con un 86,2%. Al interior de este segmento se destacan empresas como Carvajal pulpa y papel, Cartón de Colombia, Cartones América y Papeles del Cauca, entre otras".*

Con lo anterior se observa y se reafirma que el sector del papel y cartón tiene oportunidad de crecimiento a nivel nacional al ser uno de los sectores que está optimizando la parte logística como lo es la capacidad instalada de las diferentes plantas de cada una de las empresas Colombianas, indicando a su vez que el sector está mejorando su competitividad y productividad.

Según la entrevista realizada por la revista la Nota Económica al empresario Rodrigo Lloreda, Director de Mercadeo y Ventas de Prensa Moderna con respecto a la pregunta ¿Qué prácticas y procesos deben cambiar las compañías que integran su sector para ser más competitivas regionalmente? A lo que Lloreda afirma *"los grandes compradores de papel terminan siendo los únicos que obtienen ganancias interesantes. Hay que buscar disminuir los costos de intermediación para lograr mejores condiciones en la consecución de la materia prima (la era digital debería homologar los precios para todos por igual). No hay caso mano de obra calificada en la industria y necesitamos organizar programas de capacitación para tener más técnicos a precios competitivos. Necesitamos: (a) transporte – vías buenas, trenes de carga y pasajeros, tarifas competitivas para el transporte terrestre, aéreo y revivir el transporte fluvial. (b) Impuestos razonables claros y estables y acabar y reducir los impuestos ocultos (c) devaluación constante que permita exportar (d) políticas públicas y garantías jurídicas pues no se puede estar cambiando las reglas a los inversionistas."* Con lo anterior se está reafirmando la problemática del sector descrita anteriormente.

7. Gremios

7.1. Asociación Colombiana de Técnicos de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón (ACOTEPAC)

La misión de esta asociación es velar por el mejoramiento del nivel técnico de sus asociados y por ende de la industria papelera Colombiana, promoviendo su continuo desarrollo a través de conferencias, revistas de actualidad, seminarios, comités técnicos y congresos.

Sus objetivos son:

- Patrocinar e incrementar la aplicación de la ciencia, la ingeniería y la tecnología en la Industria de la Pulpa, Papel y Cartón, tanto entre sus socios como a nivel industrial.
- Promover la investigación y la educación en los campos que sean del interés de sus asociados.
- Promover el desarrollo profesional de sus miembros.
- Promover el intercambio social y profesional entre sus miembros.

7.2. Cámara Industria Pulpa, Papel y Cartón

En 1992 el Comité de Pulpa, Papel y Cartón, que funcionaba en Cali, se transformó en Cámara. Está conformada por 10 empresas productoras de celulosa para papel, papeles y cartones, que representan el 100% de la producción Colombiana de pulpa para papel y más del 80% de la producción de papeles y cartones. Generan más de 6.000 empleos y, según cifras del 2011 el valor de sus activos supera los 7,3 billones de pesos, alcanzando ingresos operacionales por 3,4 billones de pesos (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, 2013).

Esta cámara posee la siguiente información sobre el sector:

- Información estadística y análisis de la situación del sector.
- Negociaciones comerciales internacionales.
- Defensa de la producción ante amenazas de competencia desleal.
- Asuntos ambientales sectoriales.
- Promoción del Reciclaje.

- Mejoramiento de la Competitividad (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, 2013).

7.3. Federación de Cooperativas de Impresores y Papeleros de Colombia (FEDEGRÁFICA)

Es una institución Cooperativa de grado superior y de carácter especial de acuerdo con la ley, sin ánimo de lucro reconocida jurídicamente el 26 de octubre de 1976, que agremia y representa a las Cooperativas de Impresores y Papeleros del país, cuya misión es representar gremialmente los intereses de las Cooperativas y sus asociados, ante los organismos estatales y entidades privadas Nacionales e Internacionales, promoviendo el desarrollo del sistema cooperativo como medio de solución a los problemas Nacionales de orden económico y social.

Su visión es ser una agremiación referente de la Industria Gráfica que bajo los principios cooperativos crea y entrega los mejores beneficios, servicios, soluciones y herramientas para que nuestras Cooperativas y las Pequeñas y Medianas empresas asociadas, logren el desarrollo de su productividad e internacionalización de sus empresas (Federación de Cooperativas de Impresores y Papeleros de Colombia – FEDEGRÁFICA, 2012).

7.4. La Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá (Coimpresores Bogotá)

Es una organización del sector solidario, comercializadora de insumos para el mercado de las artes gráficas y papelero que tiene como filosofía agrupar pequeños, medianos y grandes comerciantes de este sector, para brindarles el mayor beneficio en cuanto a regulación de precios, suministro de materias primas, bienestar social y capacitación. Estas herramientas sirven de soporte para enfrentar los constantes retos y cambios que impone el mercado de capitales.

Tienen como visión ser la entidad comercializadora más fuerte en el sector de las artes gráficas y papelero de Bogotá, esto agrupando el mayor número de impresores y papeleros para hacerlos partícipes como asociados de todos los beneficios, del trabajo solidario como son: la regulación de precios frente a otros comercializadores, evitar el acaparamiento y especulación de materias primas en épocas de escasez, brindar capacitación, bienestar y mejor calidad de vida (Coimpresores Bogotá, 2013).

7.5. Cooperativa de Impresores y Papeleros del Oriente

Están ubicados en Bucaramanga, Departamento de Santander tienen como misión ser una organización del sector solidario dedicada a la comercialización y distribución de materias primas e insumos para el sector de la Industria Gráfica y Papeleros del Oriente Colombiano. Diseñan y ejecutan programas complementarios fomentando el desarrollo social y económico de asociados, clientes y comunidad en general, mediante la prestación de servicios fundamentados en principios y normas corporativas (Cooperativa de Impresores y Papeleros del Oriente, 2013).

8. Fletes y Transportes – Costos

El transporte del papel y cartón en Colombia se realiza por dos vías, la primera de estas se hace por vía Marítima y llegan a diferentes puertos en distintas ciudades del país como el puerto de Buenaventura, Cartagena, Barranquilla y Santa Marta.

Al llegar el producto a estos lugares se realiza el transporte por vía Terrestre, debido al costo y a la capacidad de este el cual es mayor a la capacidad aérea aunque los tiempos son más largos, debido a las dificultades logísticas por falta de la infraestructura vial, el estado de las carreteras y tamaño de estas en cuanto a los carriles.

Los costos de transporte de un contenedor de 20 pies, donde caben hasta 18 toneladas de papel en rollo varía según las diferentes rutas. A continuación, se mostrarán las rutas desde los puertos a donde llega el papel importado de los diferentes países y la ciudad a donde se envía; las siguientes tablas muestran los costos a las ciudades más representativas del sector.

Los costos fluctúan según la empresa transportadora aunque la diferencia no es alta, por lo cual a continuación se mostrará un promedio de estos:

Tabla # 3. Costos de Transporte desde el Puerto hacia las Ciudades representativas

PUERTO – CIUDAD	COSTO DE TRANSPORTE
Barranquilla – Bogotá	179.444 COP/ Ton
Buenaventura – Bogotá	138.888 COP/ Ton
Cartagena – Bogotá	187.777 COP/ Ton
Santa Marta – Bogotá	255.555 COP/ Ton

PUERTO – CIUDAD	COSTO DE TRANSPORTE
Barranquilla - Medellín	147.222 COP/ Ton
Buenaventura – Medellín	127.222 COP/ Ton
Cartagena – Medellín	125.555 COP/ Ton
Santa Marta - Medellín	167.777 COP/ Ton

PUERTO – CIUDAD	COSTO DE TRANSPORTE
Barranquilla – Cali	179.444 COP/ Ton
Buenaventura – Cali	72.222 COP/ Ton
Cartagena – Cali	187.777 COP/ Ton
Santa Marta – Cali	215.277 COP/ Ton

Fuente: Elaboración propia según datos proporcionados por el Ministerio de Transporte.

En la tabla #3 se observa que el costo más caro es el contenedor que sale desde Santa Marta a las diferentes ciudades. El más económico es el contenedor que sale del puerto de Buenaventura pero solo para las ciudades de Bogotá y Cali, debido a que el envío más económico para la ciudad de Medellín sale del puerto de Cartagena, esto se debe a las distancias que existen entre cada una de las ciudades.

En cuanto al costo de transporte del mismo contenedor (20 pies hasta 18 toneladas) en las rutas de las regiones más representativas del sector partiendo y llegando a las capitales de estas se muestra en la tabla #4.

Tabla # 4. Costos de Transporte entre Ciudades

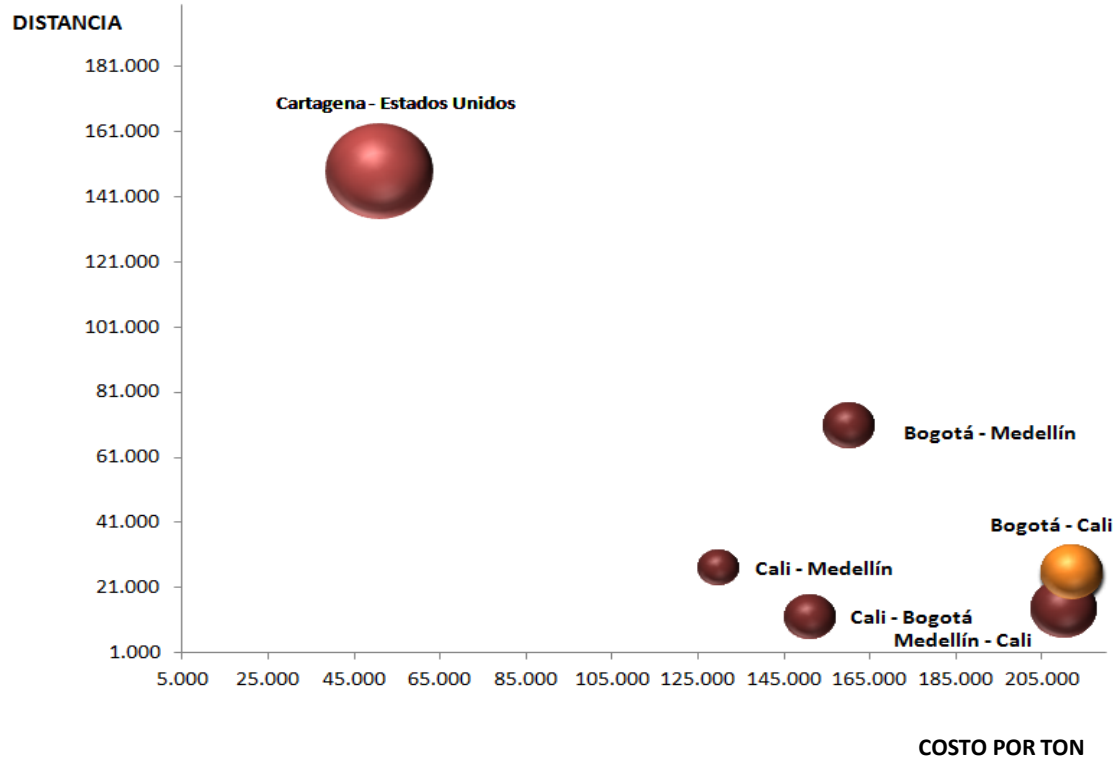
CIUDADES	COSTO DE TRANSPORTE
Bogotá – Cali	111.111 COP/ Ton
Medellín - Cali	71.666 COP/ Ton

CIUDADES	COSTO DE TRANSPORTE
Bogotá - Medellín	75.000 COP/ Ton
Cali - Medellín	68.333 COP/ Ton

CIUDADES	COSTO DE TRANSPORTE
Cali – Bogotá	68.333 COP/ Ton
Medellín – Bogotá	71.666 COP/ Ton

Fuente: Ministerio de Transporte (2013).

Tabla # 5. Relación Costo – Distancia



Fuente: Diseño propio.

Los envíos desde las tres ciudades varían no solo por la distancia sino por la oferta y la demanda del papel. Se observa que un envío que sale de Bogotá a Medellín no es del mismo valor del que sale de Medellín a Bogotá, el más caro es el que desembarca en Medellín.

A su vez se observa que la diferencia del transporte que sale de Bogotá a Cali y del que sale de Cali a Bogotá es de $42.778 COP.

La tabla # 5 muestra la gran diferencia de costos y distancia que existe de transportar a nivel Nacional que a nivel Internacional, ya que en el caso de Cartagena – Estados Unidos se presentan costos mayores de transporte, debido a infraestructura y maquinaria.

Los rollos de papel se transportan según las especificaciones del cliente, tienen en general un diámetro de 1.00mt y 1.50mts son envueltos en un cartón que los protege recubriendo su exterior para evitar daños del producto.

Los cálculos para los costos se hacen de la siguiente manera:

Costos de referencia por tonelada y viaje para un Tracto Camión

Es el costo de movilizar el vehículo desde el origen hacia su destino final, estos cálculos excluyen el costo de las horas de espera, carga y descarga.

El costo por tonelada de una hora hábil adicional de espera, carga y descarga es de $811, estos comprenden cuando el vehículo está sin trabajar es decir cuando está apagado o mientras espera o ejecuta el cargue y descargue, la capacidad de estos es de 34 toneladas.

Las horas hábiles son relevantes para este cálculo de costos tienen un supuesto en el que los costos se calculan asumiendo que el vehículo sólo opera 12 horas diarias.

La forma de calcular el costo por tonelada para este tipo de vehículo se hace siguiendo la siguiente fórmula "Costo por tonelada = Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $811"

El costo del viaje de una hora hábil adicional de espera, carga y descarga es de $27.581 al año 2012 por lo tanto, la fórmula utilizada para cálculo es "Costo del viaje = Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $27.581"

Tabla # 6. Costos de referencia por tonelada y viaje para un Tracto Camión

Costos de referencia por tonelada y viaje para un tractocamión				
Costos de Referencia	Toneladas	Horas	$	Costo Total por Tonelada
Costo por Tonelada	34	12	$ 811	Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $811
Costo del Viaje	34	1 hora adicinal	$ 27.581	Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $27.581

Fuente: Ministerio de Transporte (2013).

Costos de referencia por tonelada para un Doble Troque (tres ejes)

El costo por tonelada de una hora hábil adicional de espera, carga y descarga es de $1574, estos como se dijo anteriormente comprenden cuando el vehículo está sin trabajar es decir cuando está apagado o mientras espera o ejecuta el cargue y descargue, la capacidad de estos es de 16 toneladas.

Se utilizan las mismas fórmulas para calcular los costos, haciéndolos respectivos cambios como se muestra a continuación:

"Costo por tonelada = Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $1574"

El costo del viaje de una hora hábil adicional de espera, carga y descarga es de $25.187 al año 2012 por lo tanto la fórmula utilizada para cálculo es "Costo del viaje = Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $25.187"

Tabla # 7. Costos de referencia por tonelada para un Doble Troque (tres ejes)

Costos de referencia por tonelada para un Doble troque (tres ejes)				
Costos de Referencia	Toneladas	Horas	$	Costo Total por Tonelada
Costo por Tonelada	16	12	$ 1.574	Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $1574
Costo del Viaje	16	1 hora adicinal	$ 25.187	Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $25.187

Fuente: Ministerio de Transporte (2013).

Costo de referencia de un viaje en un Camión Sencillo (dos ejes)

Para este tipo de vehículos aplican las mismas fórmulas, tienen una capacidad de 9 toneladas y los costos son los siguientes tomando como referencia el año 2012:

"Costo por tonelada = Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $1850"

"Costo del viaje = Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $16.648"

Tabla # 8. Costos de referencia de un viaje en un Camión Sencillo (dos ejes)

Costo de referencia de un viaje en un Camión sencillo (dos ejes)				
Costos de Referencia	Toneladas	Horas	$	Costo Total por Tonelada
Costo por Tonelada	9	12	$ 1.850	Costo de traslado por tonelada + (Horas de espera, carga y descarga) x $1850
Costo del Viaje	9	1 hora adicinal	$ 16.648	Costos de traslado de la carga + (Horas de espera, carga y descarga) x $16.648

Fuente: Ministerio de Transporte (2013).

Costos Marítimos: Principales Países Importadores (USA, CANADÁ Y CHINA)

Se escogieron los tres países de donde se importan mayor número de toneladas de papel y cartón, después del análisis de cada uno de estos países se seleccionaron los puertos con mayor tráfico

de este tipo de materiales para poder determinar una tabla de datos con los precios de cada recorrido.

Tabla # 9. Costos Marítimos desde principales proveedores

	Punto de Embarque	Punto de Desembarque	Nombre de Producto	Tipo de Carga	Rango de Valor Tarifa USD	Rango de Valor Tarifa COP	
ESTADOS UNIDOS	New york	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	608-1650	$1.116.288	$3.029.400
	Long Beach	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	822-1180	$1.509.192	$2.166.480
	Baltimore	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	608-1223	$1.116.288	$2.245.428
	Charleston	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	961-1150	$1.764.396	$2.111.400
	Los Angeles	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	570-1650	$1.046.520	$3.029.400
CANADA	Vancouver	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	3410-3650	$6.260.760	$6.701.400
	Toronto	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	1495-2950	$2.744.820	$5.416.200
	Montreal	Cartagena	Carga General	Contenedor de 20'	1495-2951	$2.744.820	$5.416.200
CHINA	Shangai	Buenaventura	Carga General	Contenedor de 20'	260-1840	$ 477.360	$3.378.240

***** La información contenida en Rutas y Tarifas es de carácter referencial, siendo suministrada directamente por las empresas prestatarias.

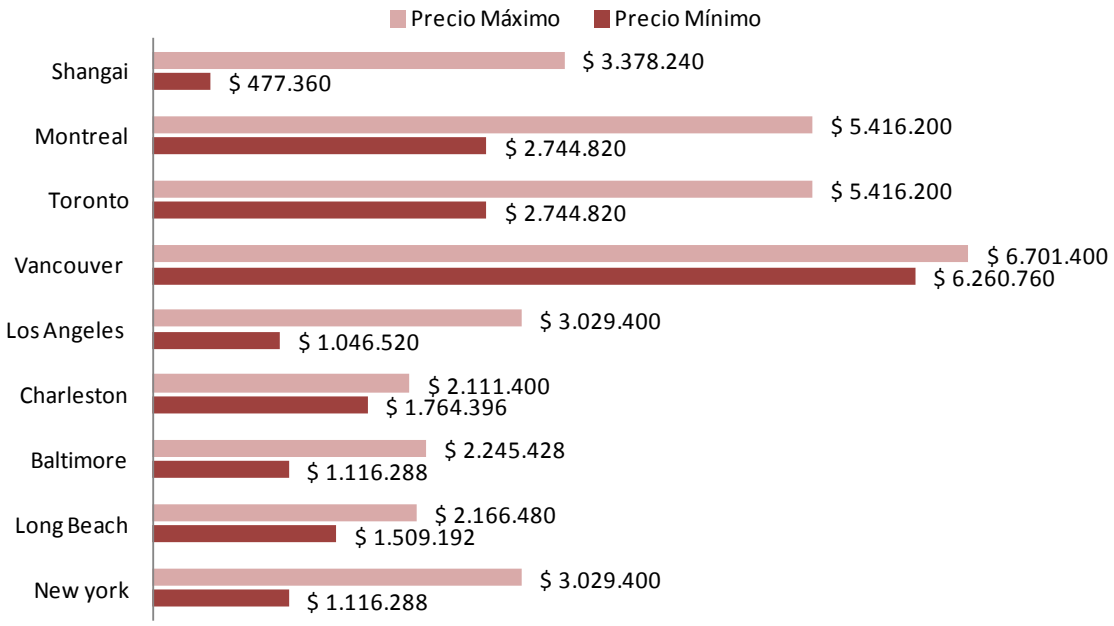
Fuente: Reporte de Tarifas de Transporte Marítimo por Ruta.

Los precios de la tabla #9 se basan en información contenida en Rutas y Tarifas que se utiliza como punto de referencia, ya que fue suministrada directamente por las diferentes empresas que prestan los servicios, por lo que estos datos no son estables y pueden cambiar según lo requiera el entorno, los datos expresados en la moneda COP se estiman a un cambio del día 07 de Mayo de 2013 que es de $1835,88 pesos.

De la información anterior, se puede deducir que el país que menos costos de operación de transporte nos genera en la importación es China en el puerto de Shanghái y el país con los costos más elevados es evidentemente Canadá, con una gran diferencia frente a Estados Unidos y China.

El precio del valor de transportes de las mercancías varía de acuerdo a la línea marítima o naviera y el agente comercial que nos va a transportar la mercancía, ya que los precios fluctúan así sea el mismo puerto de embarque y desembarque.

Gráfico # 11 Rango de precios COP por transporte marítimo de un contenedor de 20’ a los principales puertos de exportación



***** La información contenida en Rutas y Tarifas es de carácter referencial, siendo suministrada directamente por las empresas prestatarias.

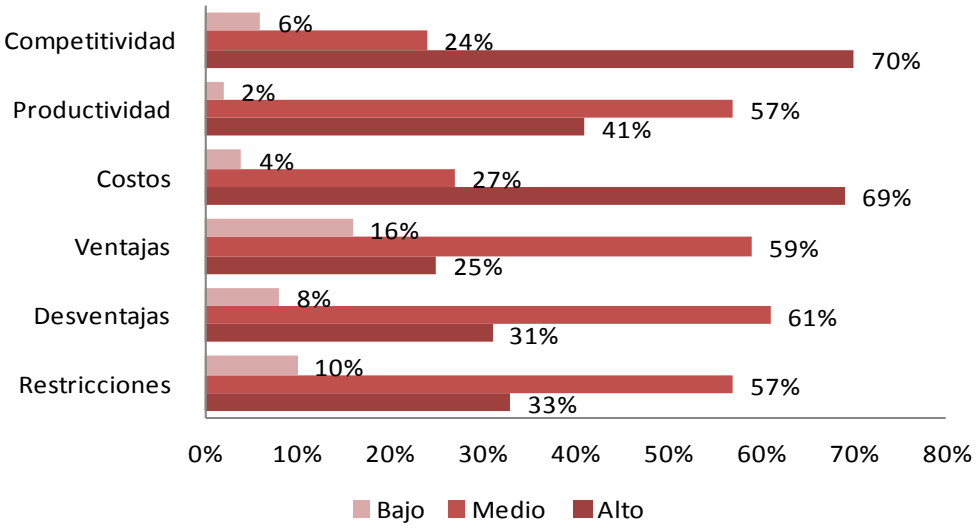
Fuente: Reporte de Tarifas de Transporte Marítimo por Ruta.

9. Percepción Empresarial

Para poder conocer mejor la realidad empresarial se realizó una encuesta a empresarios de diferentes empresas involucradas con el sector del papel y cartón. A continuación, se van a presentar los resultados de la encuesta realizada sin nombrar personas o empresas para protección de las mismas.

En la investigación se realizó un muestreo de 51 empresarios del sector papel y cartón, los cuales están situados en las principales ciudades productoras de pulpa de papel, cartón y papel, como lo son Cartagena, Cali, Medellín y Bogotá, estas empresas son tanto productoras como comercializadoras de estos productos.

Gráfico # 12 Definición del Perfil Logístico del Sector



Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

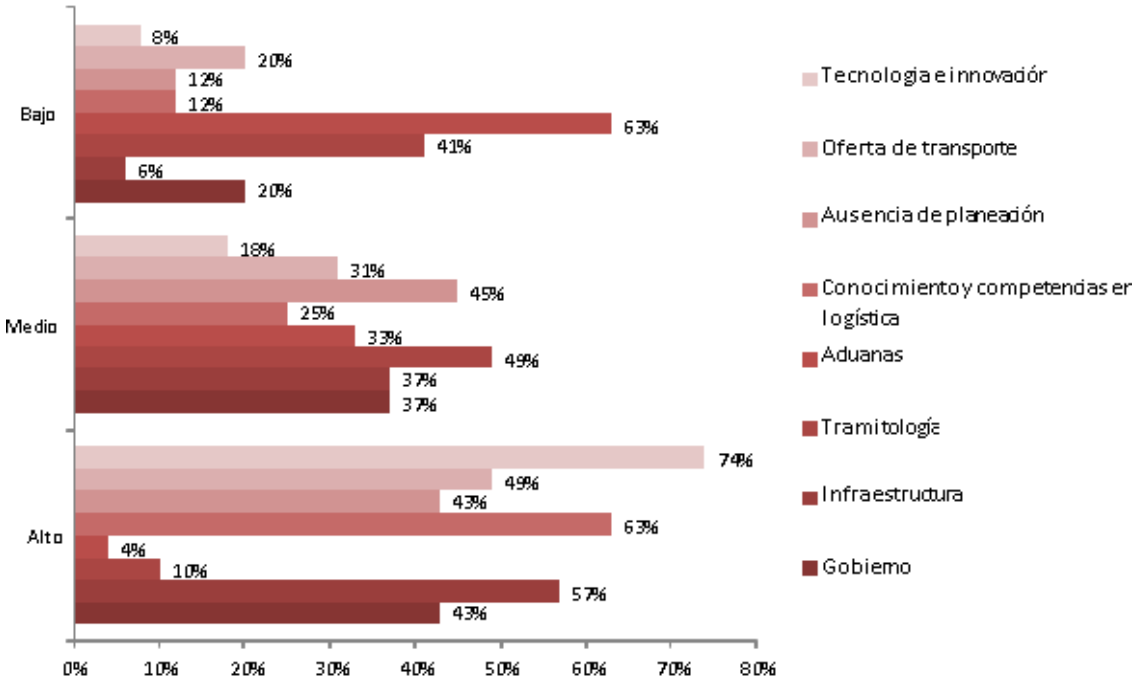
La competitividad del sector es considerada por la mayoría de los empresarios como Alta (70%), estas respuestas fueron basadas en que éstos ven a sus empresas dentro de los sectores en crecimiento del país, teniendo en cuenta datos que ellos encuentran en los artículos de actualidad que leen para estar informados, se tuvieron en cuenta datos como las exportaciones entre 2011 y 2012 que aumentaron en un 1.8% y las importaciones han decaído considerablemente en un 7,6% la producción real ha aumentado en 2,1% y las ventas totales en un 1,1% en el mismo

período de tiempo, según datos proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN).

La productividad, ventajas y desventajas del sector son consideradas por la mayoría como Media, debido a que aunque el sector es competitivo se presentan problemas de infraestructura en el país, lo cual hace que la relación entre la cantidad de productos obtenidos y los recursos utilizados para dicha producción aumenten los tiempos y costos del proceso productivo, reduciendo así los índices de productividad.

Finalmente, los costos del sector son considerados por la mayoría como Altos (69%), dado que en temas como la infraestructura vial del país, los Gerentes expresaron que los tiempos de transporte de la materia prima y el producto terminado hacia distintas áreas son largos y en ocasiones impredecibles.

Gráfico # 13 Situaciones Problemáticas en el Sector



Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

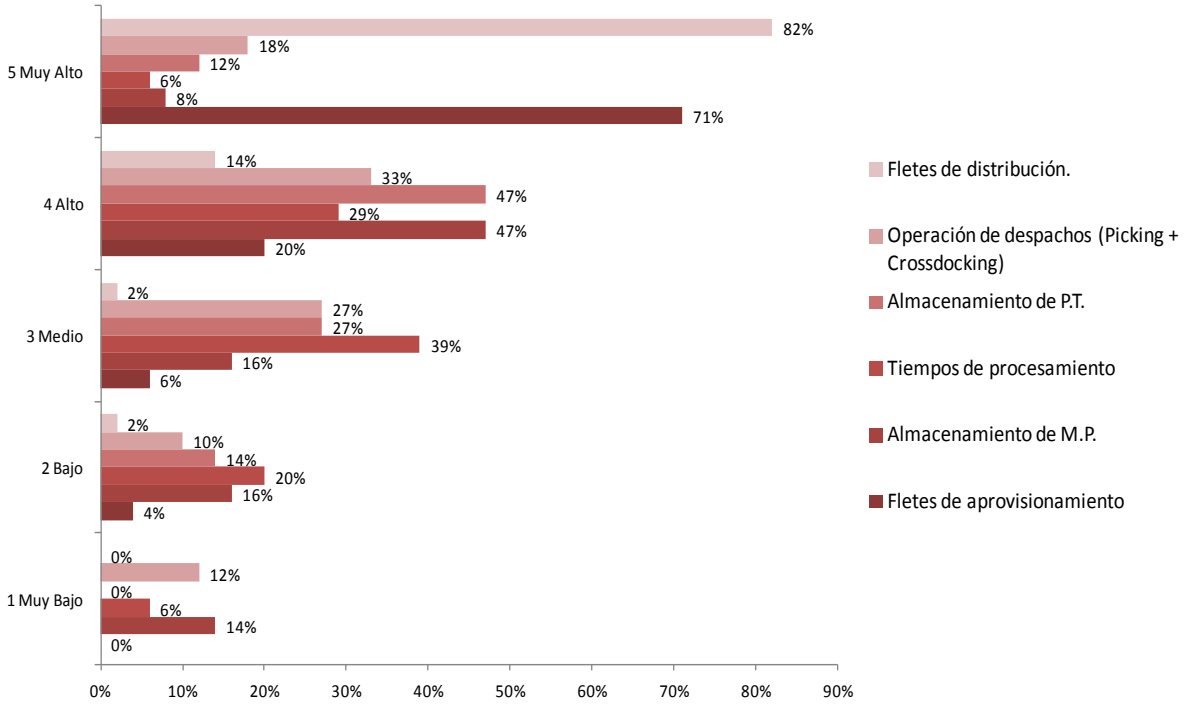
En el gráfico #13 se puede ver que los ítems de Bajo impacto a lo largo de la cadena de suministros son las aduanas, ya que no son situaciones problemáticas pues no disminuyen la velocidad y efectividad de la operación de la empresa, en vez de ser una restricción las aduanas

en este sector facilitan los procesos de comercio exterior. En cuanto al Gobierno, los empresarios tuvieron en cuenta los problemas políticos que ha tenido Colombia con Venezuela, ya que debido a esto han disminuido considerablemente las exportaciones hacia ese país, según datos suministrados por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo se han reducido en un 27,3% en el período 2011-2012.

Las restricciones Altas del sector son infraestructura debido a problemas viales en el transporte terrestre, ya que la infraestructura del país eleva los costos debido a que los tiempos son largos, el precio del combustible es alto y los precios de los peajes no son justos debido al mal estado de las vías.

Las restricciones en cuanto a la oferta de transporte son Altas, ya que aunque hay una amplia gama de empresas y parque automotor que prestan el servicio, los costos han venido incrementando considerablemente en cuanto al servicio terrestre.

Gráfico # 14 Orden Costos Logísticos



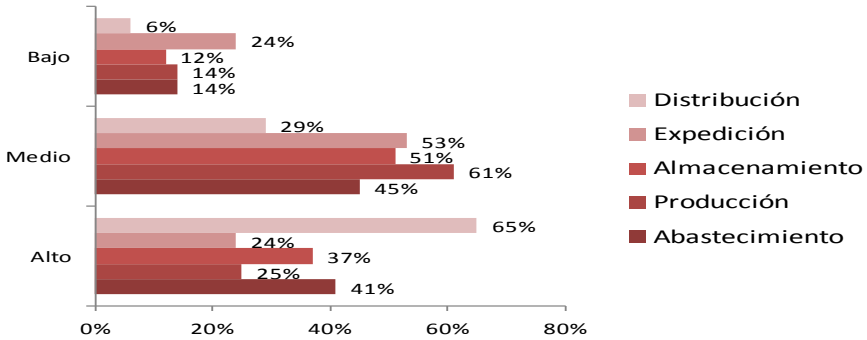
Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

En el gráfico #14 se puede ver que clasificado en (5) como Muy Alto se encuentran los ítems de fletes de distribución y fletes de aprovisionamiento, ya que son los que afectan más los costos empresariales a la hora de adquirir materia prima y movilizar el producto terminado. Seguido a éste se encuentra el (4) como Alto, el cual tiene almacenamiento de producto terminado, almacenamiento de materia prima y operación de despacho (Picking + Crossdocking), ya que incluye temas como alquileres, impuestos y seguros que se ven afectados por el tiempo que permanezcan ahí los productos. También se tienen en cuenta los costos de mantenimiento de los lugares de almacenamiento y lo relacionado con operaciones de despacho.

Los tiempos de procesamiento son considerados como (3) Medios, ya que esto depende de cada una de las empresas, el número de pedidos y del capital humano de cada empresa. De igual forma, es importante destacar que es considerado como (1) Muy Bajo fletes y distribución, almacenamiento de materia prima y fletes de aprovisionamiento, lo cual corrobora que éstos son unos de los costos más altos con los que tienen que lidiar las empresas.

Se tomaron en cuenta las respuestas de los 51 empresarios y se llevó a cabo un análisis que contiene los puntos de vista en común y puntos de divergencia. Se llegó a la conclusión que el concepto acerca del papel que juega el Gobierno, particularmente el Ministerio de Transporte en el sector papel y cartón es que se tiene muy poco apoyo del Gobierno, debido a los altos costos del combustible, fletes y la decadencia continua de la infraestructura de la malla vial, esto repercute negativamente en las empresas en la medida que se percibe un aumento en los costos de transporte y en los tiempos de distribución, lo cual es algo importante para poder cumplir y satisfacer al cliente en el menor tiempo posible.

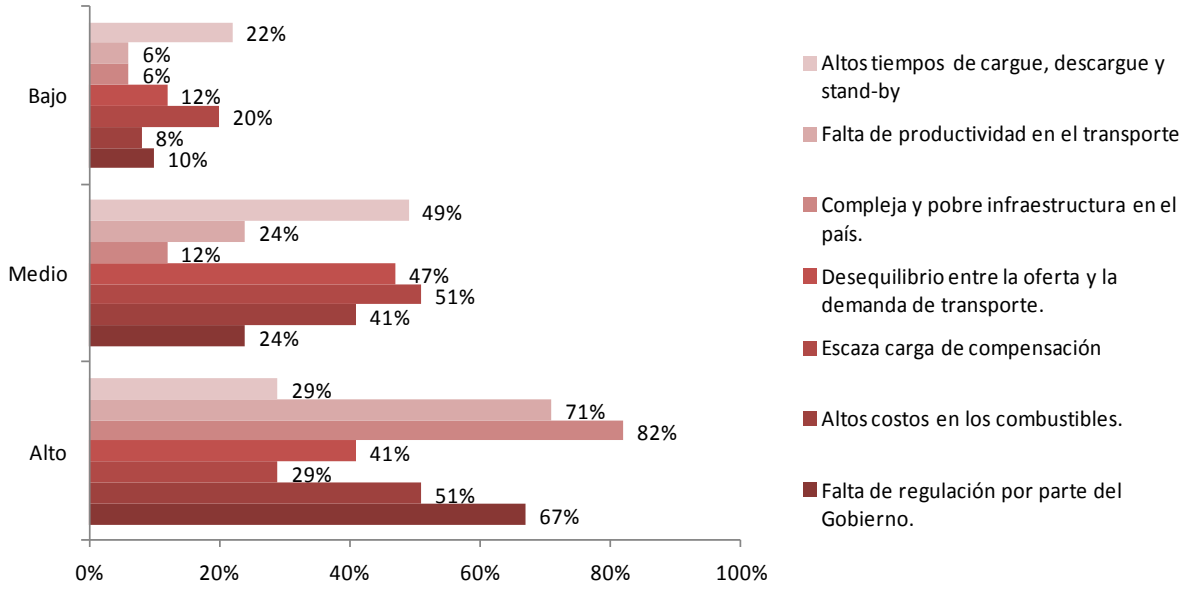
Gráfico # 15 Actividades con mayor restricción



Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

Es importante resaltar que para el análisis de la gráfica #15 se tuvieron en cuenta el abastecimiento, la producción, el almacenamiento, la expedición, la distribución y el servicio posventa y las restricciones que estos tienen. En la posición de Alto se encuentran el almacenamiento, abastecimiento y distribución que son los que mayor restricción tienen en las empresas, debido a los altos costos de transporte de estas operaciones. Con una restricción Media se tiene la producción, ya que ésta depende de cada una de las empresas y su fuerza laboral. Finalmente se encuentra expedición en restricción Baja, debido a que este ítem es un aspecto que los empresarios analizaron como su capacidad de respuesta en expedir los productos a los clientes, en los que se consideran buenos a la hora de cumplir con el pedido.

Gráfico # 16 Fletes en Colombia convertidos en Cuello de Botella

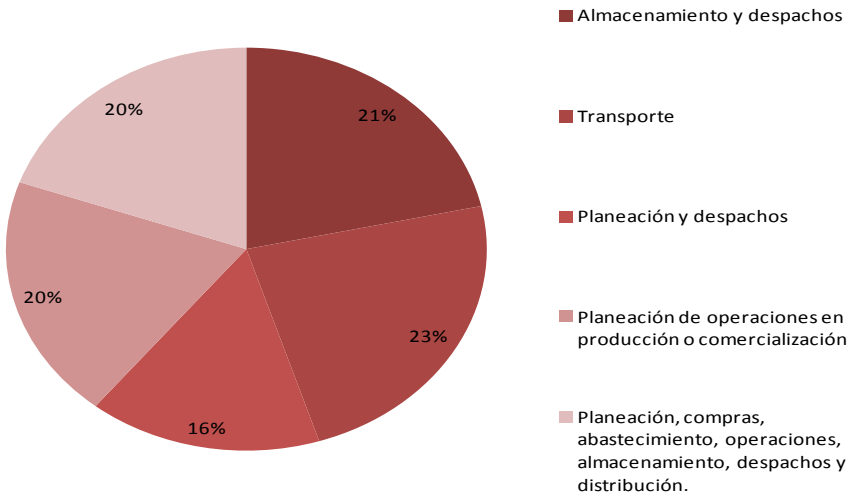


Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

En el gráfico #16 se observan los ítems que destacan un cuello de botella para la competitividad en las cadenas de suministro del sector papel y cartón; en este se clasifican como Alto la falta de productividad en el transporte, compleja y pobre infraestructura en el país y falta de regulación por parte del Gobierno, de lo anterior se puede afirmar que los mayores cuellos de botella de las empresas están relacionados con factores gubernamentales, donde las regulaciones en cuanto a infraestructura vial están impactando directamente a las empresas colombianas del sector papel y cartón.

Con un impacto Medio pero no por esto menos importante se encuentran los altos costos en los combustibles, escaza carga de compensación, desequilibrio entre la oferta y la demanda de transporte y falta de productividad en el transporte, altos tiempos de cargue, descargue y stand-by. Los ítems anteriores se ven afectados de igual forma por el Gobierno, ya que los combustibles afectan los costos que los empresarios destinan a transporte, repercutiendo así en la compensación ofrecida a los conductores y trabajadores, generando desequilibrios entre lo que se demanda y lo que los demás están dispuestos a ofrecer.

Gráfico # 17 Área de Logística a aplicar



Fuente: Diseño propio con base a los resultados de la encuesta.

En el gráfico #17 se puede evidenciar que los porcentajes están distribuidos de forma casi equitativa, lo cual indica que los empresarios colombianos del sector papel y cartón no prefieren ningún ítem en especial sino que están dispuestos a aplicar cualquiera de estos en sus empresas. El único que presenta menor valor porcentual frente a los otros es planeación y despachos (16%) que se puede inferir es menos preferido por los encuestados, pero la diferencia aproximada del 4% es muy poca con los demás porcentajes.

10. Caso de Estudio

La Empresa Colombiana Mercapacol S.A., se dedica a la fabricación y distribución de papeles para la impresión de calidad superior, papeles suaves y finos para uso personal, industrial e institucional. Es filial en Colombia de una gran multinacional, marca internacional con presencia en más de 150 países. Es una compañía caracterizada por el gran manejo de tecnología, altos estándares de calidad, tanto en sus productos como en sus procesos, logrando así la satisfacción de los Clientes.

Adicionalmente, ofrece un variado portafolio de productos tales como Papel Liner, Corrugado, Cartulinas, Papel Kraft, Papeles especiales para imprenta y escritura; Papel Higiénico, Servilletas, Papel de Cocina, entre otros. Se fabrica el papel a partir de la fibra de caña de azúcar, donde la materia prima es el bagazo de caña. En el proceso de fabricación del papel se tiene en cuenta la importancia del cuidado al medio ambiente, por lo tanto se reducen los desechos tóxicos, se realiza la clasificación adecuada de materiales y se producen papeles finos, suaves, de gran calidad, biodegradables y reciclables.

Por otra parte, la cadena de suministro de Mercapacol S.A. se caracteriza por el trabajo en grupo y por enfocarse cada vez más en el mejoramiento de sus operaciones, administración, control y coordinación en cada uno de los eslabones.

La cadena de suministro comienza con los proveedores Nacionales quienes suministran las materias primas como la pulpa de bagazo, papel reciclado, pulpa de madera y pulpa de otras fibras, las cuales les da un valor agregado a los productos. Las materias primas son transportadas cada 20 días en tracto camiones hasta las Plantas de Producción, donde éstas son descargadas, manipuladas adecuadamente e ingresan a zonas 1 y 2 de almacenamiento, en promedio las materias primas duran entre 25 y 30 días en inventario.

En las Plantas de Producción realizan el proceso de entrada de materias primas, proceso de transformación y producto terminado, donde finalmente se empacan y se realiza el tipo de embalaje que se requiere para ser transportado y se almacenan en la zona 3 y 4, el tiempo máximo que se conserva en esta situación es un mes. Luego, los rollos de papel son transportados en contenedores de 20 pies hasta con 18 toneladas aproximadamente cada 3 a 4

semanas hasta los Centros de Distribución, donde ingresan a zonas de almacenamiento para después ser distribuidos según la demanda a las diferentes empresas del sector.

Mercapacol S.A. cuenta con tres Plantas de Producción que se encuentran ubicadas en Bogotá, Medellín y Cali. La compañía surte a cuatro Centros de Distribución, los cuales se encuentran ubicados en Cartagena, Bucaramanga, Ibagué y Pasto para suplir la demanda en diferentes zonas del país.

Se realizan revisiones dependiendo de la planta. Las revisiones a veces son periódicas y otras son continuas para asegurar que todos los movimientos se encuentren al día, tanto de los productos que han salido como aquellos que han entrado. Se usa uno de los sistemas de información SAP, un software que identifica el inventario y se cruza automáticamente con las existencias físicas reales en los almacenes, allí se puede observar si hay faltantes y sobrantes.

Cada planta tiene cierta capacidad y suministro de unidades de rollos de papel que son llevadas a los Centros de Distribución y cada destino tiene cierta demanda de unidades que deben recibirse de las Plantas de Producción. A continuación, se muestran en la tabla las rutas y los costos de transporte en miles de pesos de envío de una tonelada desde los respectivos orígenes hasta los destinos:

DESTINO / **ORIGEN**	**CENTROS DE DISTRIBUCIÓN** *(Costo de transporte en miles de pesos de envío de una tonelada)*				
PLANTAS	Cartagena	Bucaramanga	Ibagué	Pasto	**CAPACIDAD (rollos/mes)**
Bogotá	200	150	165	205	10000
Medellín	110	120	230	290	7500
Cali	300	220	180	130	8000
DEMANDA (rollos/mes)	7200	6400	5100	6800	

Fuente: Diseño propio.

Uno de los costos logísticos más elevados y el cual establece una proporción representativa de los precios de los productos es el transporte. Los costos que se encuentran relacionados con éste son altamente representativos en la cadena de abastecimiento y están involucrados directamente con la relación con proveedores, clientes y competidores.

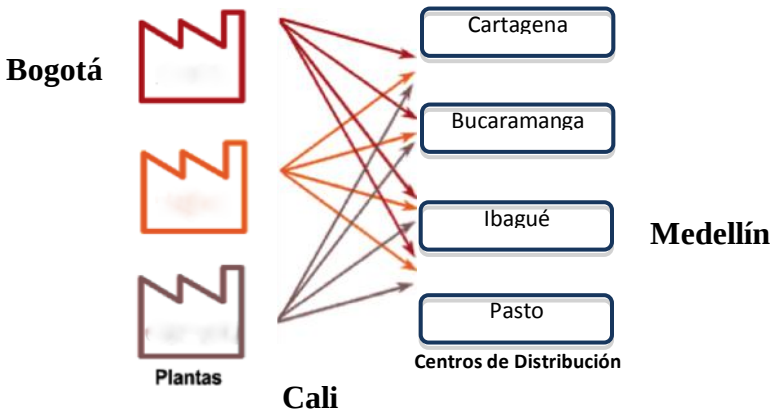
Por consiguiente, la Gerencia de Logística de Mercapacol S.A. desea realizar el transporte de los rollos de papel de la manera más económica y óptima posible. Se busca la forma de minimizar el costo de transporte de la carga al lugar de destino cumpliendo con las restricciones de los lugares de origen, con el fin de realizar la operación logística más eficiente y generar un modelo costo-efectividad.

¿Cómo deben programarse los envíos desde las Plantas de Producción hasta los Centros de Distribución para tener el mínimo costo total?

Construcción del Modelo

A continuación, se observan gráficamente las variables.

Xij: Cantidad de rollos enviados de la Planta i hasta el Centro de Distribución j.



Al conocer las capacidades, las demandas esperadas y los costos, el modelo se expresa así:

Minimizar Costo = 200XBOCAR + 150XBOBUC + 165XBOIBA + 205XBOPAS +
110XMECAR + 120XMEBUC + 230XMEIBA + 290XMEPAS+
300XCACAR + 220XCABUC + 180XCAIBA + 130XCAPAS

Restricciones:

Capacidad de las plantas

Bogotá: XBOCAR + XBOBUC + XBOIBA + XBOPAS $\leq$ 10.000

Medellín: XMECAR + XMEBUC + XMEIBA + XMEPAS $\leq$ 7.500

Cali: XCACAR + XCABUC + XCAIBA + XCAPAS $\leq$ 8.000

Demandas de los distribuidores

1 XBOCAR + XMECAR + XCACAR $\geq$ 7.200

2 XBOBUC + XMEBUC + XCABUC $\geq$ 6.400

3 XBOIBA + XMEIBA + XCAIBA $\geq$ 5.100

4 XBOPAS + XMEPAS + XCAPAS $\geq$ 6.800

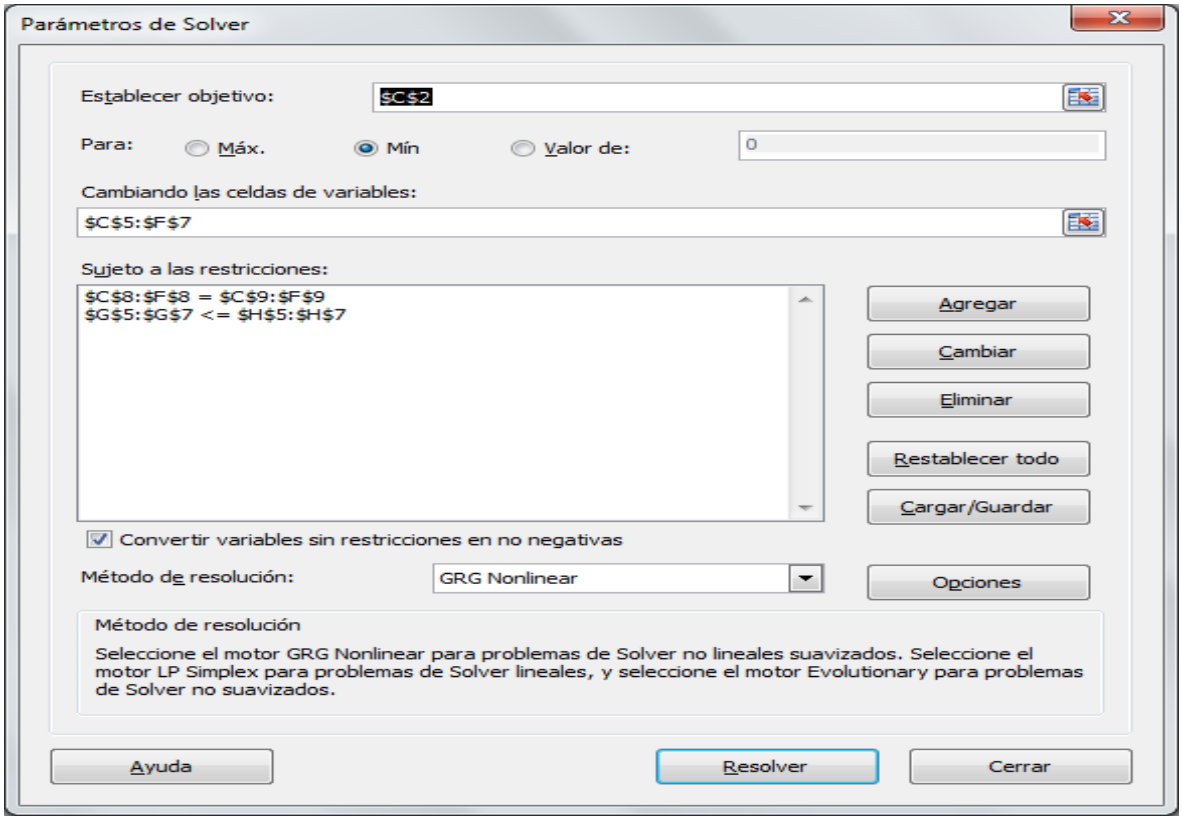
con **Xij** $\geq$ 0

Función Objetivo	0

VARIABLES	Cartagena	Bucaramanga	Ibagué	Pasto	L.IZQ	L.DER
Bogotá	0	0	0	0	0	10000
Medellín	0	0	0	0	0	7500
Cali	0	0	0	0	0	8000
L.IZQ	0	0	0	0		
L.DER	7200	6400	5100	6800		

Matriz de Costos	Cartagena	Bucaramanga	Ibagué	Pasto
Bogotá	200	150	165	205
Medellín	110	120	230	290
Cali	300	220	180	130

Fuente: Solver.



Fuente: Solver.

Función Objetivo	$ 3,486,500

VARIABLES	Cartagena	Bucaramanga	Ibagué	Pasto	L.IZQ	L.DER
Bogotá	0	6100	3900	0	10000	10000
Medellín	7200	300	0	0	7500	7500
Cali	0	0	1200	6800	8000	8000
L.IZQ	7200	6400	5100	6800		
L.DER	7200	6400	5100	6800		

Matriz de Costos	Cartagena	Bucaramanga	Ibagué	Pasto
Bogotá	200	150	165	205
Medellín	110	120	230	290
Cali	300	220	180	130

Fuente: Solver.

Por lo tanto, para tomar decisiones respecto a la forma más óptima de hacer los envíos desde las Plantas de Producción (Bogotá, Medellín, Cali) a los Centros de Distribución (Cartagena, Bucaramanga, Ibagué, Pasto) para que los costos totales de transporte sean mínimos se debe programar de la siguiente manera:

Desde la planta de Bogotá al centro de distribución de Bucaramanga enviar 6100 unidades, a un costo unitario de $150.000 COP.

Desde la planta de Bogotá al centro de distribución de Ibagué enviar 3900 unidades, a un costo unitario de $165.000 COP.

Desde la planta de Medellín al centro de distribución de Cartagena enviar 7200 unidades, a un costo unitario de $110.000 COP.

Desde la planta de Medellín al centro de distribución de Bucaramanga enviar 300 unidades, a un costo unitario de $120.000 COP.

Desde la planta de Cali al centro de distribución de Ibagué enviar 1200 unidades, a un costo unitario de $180.000 COP.

Desde la planta de Cali al centro de distribución de Pasto enviar 6800 unidades, a un costo unitario de $130.000 COP.

Por lo tanto, el total de unidades a enviar es de 25.500, a un costo total de distribución de $3.486.500 COP.

La Gerencia de Logística de Mercapacol S.A. debe realizar el transporte de los rollos de papel de la manera mencionada anteriormente, debido a que es la forma más económica y óptima posible. Además, al analizar la cadena de transporte y distribución se puede observar que primero, es el punto en donde se presenta el mayor riesgo, ya que las piezas pueden verse afectadas debido a la manipulación, humedad o a temperaturas extremas que pueden afectar la calidad de éstas y segundo, que el transporte y distribución son factores importantes a tener en cuenta en las empresas, debido a los altos costos que se presentan en la operación logística en Colombia.

Mercapacol S.A. realiza una buena gestión de inventarios en cuanto a su clasificación, organización, rotación, avalúo de inventarios, pero con la aplicación del modelo de optimización para la minimización de costos de transporte y distribución podría mejorar su operación logística, reducir costos y demostrar así lo eficiente que puede resultar la operación y los beneficios para la empresa en cuanto a rentabilidad y perdurabilidad.

11. Conclusiones

Después del análisis realizado durante el estudio del sector del papel y cartón en Colombia y en el mundo, teniendo en cuenta las diferentes variables y como éstas afectan tanto las empresas como la productividad del sector, repercutiendo en la economía Nacional y en cómo se encuentra el país frente al mismo sector pero en otros países del mundo, se puede concluir lo siguiente:

El sector ha tenido momentos difíciles que se pueden evidenciar al momento de analizar su desempeño a lo largo del período de tiempo 2008-2013, en donde se observa una caída de 4.53% en la producción de 2009, debido a la crisis mundial que se presentó en el 2008. El sector se esforzó por mejorar las cifras y lo logró en el 2011, donde finalmente alcanzó un crecimiento positivo de 3.1%, en 2012 tuvo una variación negativa de 1.3% comparándolo con el crecimiento del PIB total que fue del 4% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2008-2013). De igual forma, es preocupante la variación porcentual negativa del PIB de 4,16% en Colombia que se presentó en el año 2009 y la cual no ha demostrado un evidente progreso en los años siguientes. Por lo cual es el momento de poner todos los esfuerzos e inversión para que este sector muestre mejores resultados y aporte un mayor porcentaje al PIB de Colombia.

El sector es considerado uno de los de mediana importancia en Colombia, debido a que según la clasificación de sectores realizada en el 2012 según su importancia, el papel y cartón se ubica en la posición 69 dentro de los 84 sectores productivos del país (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2013 y Base de datos Benchmark). La posición de cada sector indica el comportamiento general del desempeño financiero, siendo 1 la mejor y 84 la peor.

Sin embargo, es un sector que necesita más apoyo del Gobierno, en especial del Ministerio de Transporte que aunque realice proyectos de infraestructura en términos terrestres, portuarios, ferroviarios y aeroportuarios en el país, el sector del papel y cartón percibe esta infraestructura como una desventaja y restricción que retrasa y afecta de forma negativa las operaciones a lo largo de su cadena de suministro, pues el 57% de los empresarios encuestados en el presente estudio lo afirma. Se requiere mayor inversión en desarrollo de la infraestructura vial del país y la reducción de los costos de transporte, debido a que en la actualidad se presenta un entorno complejo.

Con el estudio y caracterización del sector del papel se logró reflejar la importancia que tiene cada vez más la Logística, un término que reúne flujo de materiales, dinero, comunicación e interrelación entre todos los eslabones de la cadena de suministro. Por esta razón, la mayoría de las empresas del sector buscan minimizar los costos de la operación logística y más que todo enfocados en el costo de transporte y distribución, el cual es uno de los más elevados que establece una proporción representativa de los precios de los productos.

Finalmente, se debería actuar sobre el sistema logístico, de manera que homogenice los recursos en vía de una optimización del rendimiento de éstos, mejorando los tiempos de distribución, optimizando el espacio de los embalajes y medios de transporte en el sector.

12. RECOMENDACIONES

Esta investigación sirve como precedente para desarrollos y hallazgos futuros en el campo de la logística, el análisis presentado comprende la estructura y el funcionamiento del proceso logístico de las empresas pertenecientes al sector papel y cartón, actualmente las empresas se están enfrentando a situaciones problemáticas en cuanto a las modalidades de transporte de mercancías y materias primas, generando así la necesidad de construir mejor infraestructura a nivel país.

Los procesos analizados en esta investigación son en su mayoría suministrados directamente de las empresas pertenecientes al sector de fabricación de papel y cartón, lo cual podría resultar interesante debido a que en algunas ocasiones los datos encontrados en páginas oficiales divergen de la realidad empresarial colombiana, generando así una perspectiva diferente a la común.

La recomendación general para las compañías pertenecientes al sector que desean mejorar sus procesos de logística con éxito es hacer un previo estudio de cómo se encuentra la infraestructura general y específica de cada uno de los procesos que tiene la empresa y su cadena productiva, para poder adelantarse a los hechos que puedan generar tiempos muertos a lo largo de los procesos y así poder optimizar recursos.

Por último, es preciso aclarar que los datos suministrados por los empresarios para el presente proyecto investigativo, fueron fruto de varios meses de seguimiento a todos los procesos internos de las compañías los cuales ayudaron a identificar los puntos a mejorar.

13. Bibliografía

- 10puntos.com. (27 de Septiembre de 2010). Obtenido de http://www.10puntos.com/paises-productores-de-papel-mundo/
- Acite consultores. (s.f.). *ACITE*. Obtenido de Análisis del sector de Pasta, Papel y Cartón. Obtenido de http://www.acite.org/docs/PasPaCa1.pdf
- Acuerdo de asociación entre Centro America y Union europea. (2007). Sector Papel y Carton. *Sector Papel y Carton*. -, -, Union Europea .
- Administración de la Cadena de Suministro. Sunil Chopra and Peter Meindl. (2006).
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI. (2013). Obtenido de: http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=15&Tipo=2
- Banco Mundial. (1 de 12 de 2013). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial: http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.CD/countries/CO?page=1&display=default
- Cámara de industria pulpa, papel y cartón. (s.f.). *Andi*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2013, de Andi: http://www.andi.com.co/pages/comun/infogeneral.aspx?Id=15&Tipo=2
- Cartones América. (2013). Obtenido de http://www.cartonesamerica.com/
- CEMPRE. (2011). *Papel y Cartón.*
- Classora.com. (6 de Septiembre de 2012). *Classora.com*. Obtenido de Ranking de los países más competitivos según el Foro Económico Mundial (2013). Obtenido de http://es.classora.com/reports/t144212/ranking-de-los-paises-mas-competitivos-segun-el-foro-economico-mundial?id=1442&groupCount=50&startIndex=51
- Colombia digital. (2012). *Colombia Digital* . Obtenido de Colombia en el Informe de Competitividad Global : Obtenido de

https://www.colombiadigital.net/opinion/columnistas/los-numeros-de-las-tic/item/3777-colombia-en-el-informe-de-competitividad-global.html

- Cooperativa de Impresores y Papeleros del Oriente. (s.f.). *coimpresores del oriente*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2013. Obtenido de http://www.coimpresoresdeloriente.com/quienes.html
- Corredor, M. (Enero de 2010). El Sector Reciclaje en Bogotá y su región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos. Bogotá , Colombia. (Guías Sectoriales de FUNDES).
- Corrugados de Colombia. (2013). Obtenido de http://www.corrucol.com/
- Demers, K. T. (s.f.). *Industria del papel y de la pasta de papel.* ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2012).
- Departamento Forestal de la FAO. (2007-2011). 2011 Datos y Cifras Globales de Productos Forestales . Obtenido de http://www.fao.org/forestry/35448-038eb317a784ecdd3a82d95738763e7d2.pdf
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (s.f.). *Pulpa, papel e industría gráfica.* Obtenido de https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDE/Imprenta.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (21 de Agosto de 2007). *Agenda interna para la productividad y competitividad.* Obtenido de Documento Sectorial: Cadena pulpa, papel, cartón, industria gráfica e industrias editoriales. Obtenido de http://metono032009.wikispaces.com/file/view/papel.pdf
- Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). (2012).
- Empacor. (2013). Obtenido de http://www.empacor.com/
- Fábrica de Bolsas de Papel Unibol S.A. (2013). Obtenido de http://www.unibol.com.co/
- Federación de Cooperativas de Impresores y Papeleros de Colombia. (s.f.). *FEDEGRÁFICA.* Recuperado el 30 de Noviembre de 2013. Obtenido de http://fedegrafica.com.co/quienesomos.html

- Fenalco. (2012). *Boletín económico sectorial, Estudios e Informes No 7.* Antioquia : Fenalco.

- Ferrel O.C., Hirt Geofrey, Ramos Leticia, Adriaenséns Marianela y Flores Miguel Angel (2004). *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. Cuarta Edición Mc Graw Hill.
- Friedrich Ebert Stiftung. (s.f.). *FESCOL*. Recuperado el 01 de 12 de 2013, de http://www.fescol.org/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=4

- Fundación CEPRONA, Centro de Productividad Nacional. (2012). Obtenido de: http://www.ceprona.org/organizacion/productividad.php
- Gómez, Mena. (2005). *La competitividad después de la devaluación*. Obtenido de http://www.econlink.com.ar/competitividad-devaluacion

- Green Peace. (Febrero de 2006). El Futuro de la Producción de Celulosa y las técnicas de producción más favorables para el medio ambiente.

- Indicadores de Gestión de la Cadena Logística. Obtenido de: http://logisticaaplicada.bligoo.com/content/view/90191/INDICADORES-DE-GESTION-DE-LA-CADENA-LOGISTICA.html#.UaJrTmRaj88
- Kimberly Clark Professional. Obtenido de: http://www.kcprofessional.com.co/productos

- La Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá. (s.f.). *Coimpresores Bogotá*. Recuperado el 30 de Noviembre de 2013. Obtenido de http://www.cipb.net/index.php?section=3

- La Nota Economica . (2013). Madera y Papel. *10 mil empresas Vademécum de Mercados*, 242.

- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2008). Proyecto de Cooperación *Cadenas Productivas.* UE-PERU. Obtenido de: http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/Presentaciones_Tumbes_y_Piura/1.2.1.2.F1%20Cadenas_Productivas%2020080912.pdf

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (s.f.). Cero Papel en la Administración pública . Bogotá , Cundinamarca, Colombia .
- Papeles Nacionales S.A. (s.f.). *Papeles Nacionales S.A.* Recuperado el 20 de 11 de 2013, de http://www.papelesnacionales.com/productos/index.htm
- Papel Rollos Ltda. (2013). Obtenido de http://www.papelrollosltda.com/rollos_impresos.html
- Peña Giraldo, J. A., & Gonzales Peña, R. O. (- de - de 2009). Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel aprovechando los desechos del cultivo del plátano en la región del viejo caldas. *Estudio de prefactibilidad para la producción de pulpa para papel aprovechando los desechos del cultivo del plátano en la región del viejo caldas*. Manizales, Caldas, Colombia: Universidad de Antioquia - Universidad Nacional.
- Peña, J., & Gonzalez, R. (2002). Estudio de pre-factibilidad para la producción de pulpa para papel aprovechando los desechos del cultivo del plátano en la región del viejo caldas. Manizales, Colombia.
- PILOT. Manual Práctico de Logística.
- Prensa, R. L. (2011). *Radiografía del sector papelero*. Obtenido de Radiografía del sector papelero: http://www.alborum.es/index.php/la-prensa/noticias/455-radiografia-del-sector-papelero
- Propal S.A. (2013). Obtenido de http://www.propal.cl/
- Publicidad y Mercadeo. (2011). *Industria Gráfica*. Colombia.
- Ramirez, P. A., Jarrin, J., & Castellón, F. (Mayo de 2012). Análisis y caracterización de la logística inversa en el sector de papel en Colombia. Bogotá, Colombia.
- Real Academia Española. (2013).
- Smurfit Kappa. (2013). Obtenido de http://www.smurfitkappa.com/vhome/co/AboutUs/WhoWeAre/Paginas/Default.aspx