



**“DISEÑO DE UN MODELO DE PLANIFICACIÓN DE
MATERIALES (MRP) APLICADO PARA LA LÍNEA DE PAPEL
FOTOCOPIA DE LA EMPRESA PAPELERA NACIONAL S.A.”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

Sr. Paúl Dolmos Molina.

Sr. Iván Manky Bonilla

Srta. Doris Takano Sotil

Asesor: Profesor Mario Chong

2015

Dedicamos el presente trabajo en primer lugar a Dios por ser nuestro guía en el largo camino profesional, a nuestros padres por su apoyo, comprensión y por ser un ejemplo de vida para nosotros, a nuestros profesores por el tiempo que nos brindaron para el desarrollo de este trabajo y a nuestros amigos que aportaron sus conocimientos y experiencias, pero sobre todo ganamos una amistad para toda la vida.

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación consiste en diseñar un modelo de planificación de requerimiento de materiales (MRP) para ser aplicado en la unidad de negocio de fabricación de papel fotocopia de la empresa Papelera Nacional S.A.

Papelera Nacional S.A., que en adelante se le denominará **PANASA** es una empresa líder en la industria papelerera y con presencia en el mercado latinoamericano. Tiene cuatro unidades de negocio: cuadernos, papel fotocopia, conversión y absorbentes. La unidad de negocio objeto de estudio de la presente tesis es papel fotocopia.

La razón de elegir esta unidad de negocio es que la empresa manifiesta atravesar por situaciones de sobre-*stock* y roturas de *stock* de papel bond en rollos, su principal materia prima. El objetivo del presente estudio es minimizar los dos problemas mencionados y, a la vez, generar beneficios económicos para la empresa.

El estudio incluye un breve análisis del ambiente externo e interno de la empresa, así como un análisis de sus fortalezas y debilidades para enfrentar al mercado, que dará por consiguiente las estrategias a emplear por la empresa, y la propuesta de mejora alineada a estas.

Se propone diseñar un modelo de planificación que integre las áreas de ventas, producción y compras, permitiendo obtener cantidades óptimas y tiempos adecuados en los requerimientos de compra de materiales críticos, generando ahorros a nivel de costos de inventarios y ventas perdidas.

El alcance de la propuesta de solución no incluye el proceso de implementación del módulo de planificación de materiales dentro del sistema ERP SAP, sistema de información gerencial que integra todas las áreas funcionales de la empresa, con el que actualmente opera PANASA.

Los beneficios obtenidos con esta planificación contribuirán en gran medida con el objetivo general de la empresa, que es el crecimiento en 2% anual del EBITDA.

Índice

Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos	viii
Índice de anexos	ix
Capítulo I. Análisis externo de PANASA.....	1
1. Análisis del macroentorno	1
1.1 Económico	1
1.2 Culturales y sociales	2
1.3 Legal	3
1.4 Política	4
1.5 Medioambiente	5
1.6 Tecnología	5
2. Análisis del microentorno (fuerzas competitivas)	5
2.1 Mercado consumidor	6
2.2 Mercado proveedor	6
2.3 Mercado competidor	8
2.4 Desarrollo de productos sustitutos	9
2.5 Matriz EFE.....	9
Capítulo II. Análisis interno de PANASA.....	10
1. Descripción de la organización	10
1.1 Visión, misión, objetivos y estrategias.	10
2. PANASA en el sector	11
3. Mapa de procesos de compras	11
4. Ciclo operativo de la organización.....	11
4.1 Gerencia de administración.....	12
4.2 Marketing y ventas.....	13
4.3 Recursos humanos	13
4.4 Finanzas	13
4.5 Operaciones y logística.....	14
4.6 Sistemas de información, tecnología y comunicaciones.....	14
5. Matriz de evaluación de factores internos (EFI).....	14
6. Análisis FODA	15
7. Definición de estrategias.....	15

Capítulo III. Definición y priorización de problemas	16
1. Logística de entrada (abastecimiento/compras).....	16
2. Logística de producción.....	16
3. Logística de salida (distribución).....	17
4. Problemas de la cadena de abastecimiento	17
5. Priorización de problemas.....	18
6. Definición del problema	19
7. Análisis del diagrama de Ishikawa	19
Capítulo IV. Definición de la propuesta de mejora.....	21
1. Planteamiento del problema.....	21
2. Objetivos de la propuesta.....	21
2.1 Objetivo general.....	21
2.2 Objetivos específicos	22
3. Justificación	22
4. Alcances.....	23
5. Limitantes	24
6. Metodología.....	24
Capítulo V. Diseño de un modelo de planificación de requerimiento de materiales (MRP).....	25
1. Antecedentes.....	25
2. Pronóstico de la demanda	29
3. Plan agregado de capacidad.....	31
4. Plan maestro de producción (PMP)	36
5. Capacidad aproximada de producción (RCCP)	40
6. Lista de materiales (BOM).....	42
7. Planeamiento de requerimiento de materiales (MRP)	44
8. Planeamiento de requerimiento de capacidad (CRP).....	46
Capítulo VI. Análisis económico-financiero	49
1. Costo de inventarios por tonelada.....	49
2. Costos de inversión inicial	50
3. Ventas	51
4. Costo-beneficio	51

4.1 Costo de inventarios reales de PANASA 2015:.....	53
4.2 Costo de inventarios proyectado 2015 (MRP):.....	54
4.3 Ahorros generados	55
Conclusiones y recomendaciones	56
Conclusiones	56
Recomendaciones.....	56
Bibliografía	58
Anexos	61
Nota biográfica	83

Índice de tablas

Tabla 1.	Principales partidas arancelarias y aranceles de materias primas 2015.....	3
Tabla 2.	Ahorro generado por la eliminación del <i>ad-valorem</i> en dos partidas arancelarias..	3
Tabla 3	Participación por tipo de cliente papel fotocopia 2015	6
Tabla 4	Participación de competidores de mercado de papel fotocopia 2015.....	8
Tabla 5	Matriz FODA	15
Tabla 6	Priorización de problemas	18
Tabla 7	Impacto de la priorización de problemas.....	19
Tabla 8	Estadística de ventas de papel fotocopia 2012 - 2014.....	26
Tabla 9	Nivel de criticidad de ventas mensual 2012-2014.....	28
Tabla 10	Pronóstico de la demanda 2015	30
Tabla 11	Proyección de crecimiento anual 2015.....	31
Tabla 12	Capacidad de líneas de producción 2014 (toneladas).....	33
Tabla 13	Capacidad ociosa 2014 vs incremento 2015.....	35
Tabla 14	Análisis de inventario inicial al 31 de diciembre 2014.....	37
Tabla 15	Participación de las ventas de productos A, 2014	38
Tabla 16	Plan maestro de producción, papel fotocopia 2015	39
Tabla 17	Capacidad de equipo, papel fotocopia.....	41
Tabla 18	Lista de materiales, papel fotocopia por línea	43
Tabla 19	Lotes de pedido por material, papel fotocopia	45
Tabla 20	Compras totales materia prima, papel fotocopia	46
Tabla 21	Capacidad de respuesta del proveedor.....	47
Tabla 22	Capacidad de almacenamiento de materia prima	48
Tabla 23	Costo de inventario para papel fotocopia por tonelada	50
Tabla 24	Costos de inversión inicial para la implementación	51
Tabla 25	Comparativo ventas reales versus ventas proyectadas 2015	51
Tabla 26	Costos de inventario actuales y ventas perdidas de PANASA	53
Tabla 27	Costos de inventarios y ventas perdidas proyectadas 2015	54
Tabla 28	Calculo del VAN y comparativo EBITDA 2014 versus 2015	55

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Relaciones entre la organización y las fuerzas externas clave	1
Gráfico 2.	Modelo de competencias de las cinco fuerzas de Porter aplicado a PANASA	6
Gráfico 3.	Producción de los cinco principales productores de papel en el mundo (2009-2013).....	7
Gráfico 4.	Ciclo operativo de la organización	12
Gráfico 5.	Cadena de abastecimiento de PANASA.....	16
Gráfico 6.	Árbol de decisiones	18
Gráfico 7.	Diagrama – altos costos de inventario.....	19
Gráfico 8.	Diagrama– rotura de <i>stock</i>	20
Gráfico 9.	Alcance de la propuesta.....	23
Gráfico 10.	Diagrama de procesos.....	32

Índice de anexos

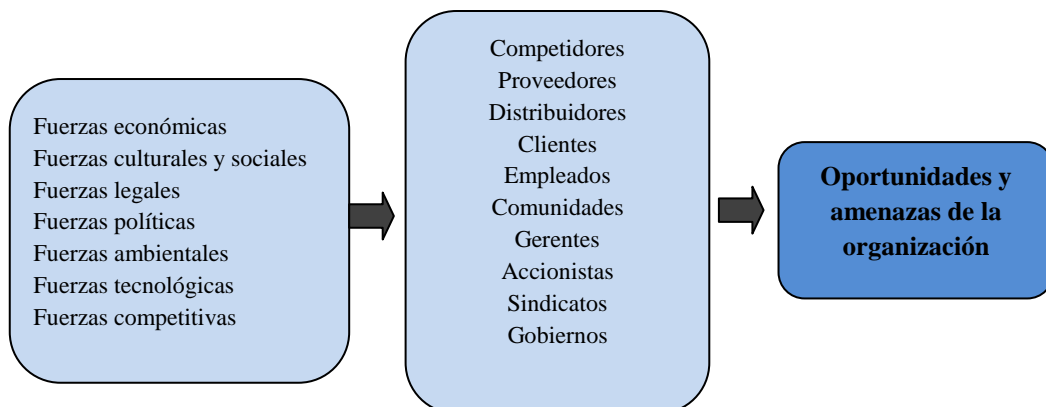
Anexo 1.	Importaciones de PANASA.....	62
Anexo 2.	Importaciones papel bond 2012-2013-2014.....	63
Anexo 3.	Matriz EFE o de factores externos	64
Anexo 4.	Mapa de procesos de compra.....	65
Anexo 5.	Encuesta de análisis: administración y gerencia.....	66
Anexo 6.	Encuesta de análisis: marketing y ventas & investigación de mercados	67
Anexo 7.	Encuesta de análisis: recursos humanos	68
Anexo 8.	Encuesta de análisis: finanzas.....	69
Anexo 9.	Encuesta de análisis: operaciones y logística e infraestructura	70
Anexo 10.	Encuesta de análisis: sistemas de información, tecnología y comunicaciones.....	71
Anexo 11.	Matriz EFI o de factores internos	72
Anexo 12.	Balance general al 31 de diciembre de 2014	73
Anexo 13.	Enfoque metodológico.....	74
Anexo 14.	Cálculo pronóstico demanda 2015, papel fotocopia (método regresión lineal).....	75
Anexo 15.	Cálculo pronóstico demanda 2015, papel fotocopia (método descomposición).....	76
Anexo 16.	Cálculo MRP papel fotocopia productos “A”	77
Anexo 17.	Inversión inicial	80
Anexo 18.	Cálculo de margen venta perdida	81
Anexo 19.	Costo de inventario.....	81
Anexo 20.	Estado de resultados al 31 de diciembre de 2014.....	82

Capítulo I. Análisis externo de PANASA

«La clave para asegurar y mantener una ventaja competitiva está en la integración efectiva de los factores externos e internos, y en la compensación de ambos» (David, 2013). Partiendo de este concepto, definimos el enfoque metodológico de la empresa que indica que a partir del análisis externo e interno de la misma, determinaremos el FODA que nos ayudará a encontrar las estrategias clave que nos guiará a ser competitivos. Con el análisis de aquellos elementos clave se encontrarán las causas de los problemas y nos guiará a la propuesta de solución.

Sobre este punto citamos el siguiente párrafo: «...Este implica revisar el entorno externo de la empresa para prever los cambios que se avecinan o que ya están ocurriendo en él» (Dess, 2011). A partir de esta afirmación se determina que si no tomamos en cuenta la información que viene del entorno externo, la empresa optaría por una postura reactiva y no planificada. En la figura 1. se aprecian las relaciones entre la organización y las fuerzas externas clave.

Gráfico 1. Relaciones entre la organización y las fuerzas externas clave



Fuente: Conceptos de administración estratégica (David, 2013)

1. Análisis del macroentorno

1.1 Económico

El país tiene una tasa de crecimiento promedio en el PBI de 2,5% en los dos últimos años (2014-2015) (CCL: PBI peruano crecerá 2,7% el 2015 y 3% el 2016, 2015), a pesar de este crecimiento, creemos que aún se genera incertidumbre en el empresariado, paralizaciones de proyectos y un retroceso en la mano de obra ocupada debido a las próximas elecciones presidenciales en el país. Para PANASA esto implica reducir costos en todos los niveles, incluso en lo que respecta al abastecimiento e inventario (Tamashiro, 2015). El tipo de cambio

es un factor a considerar para la empresa (Tamashiro, 2015), siendo que las importaciones en el 2014 representaron para PANASA el 75% del total de sus compras de materia prima (anexo 1).

Por este motivo, consideramos que el alza en los dólares va a golpear al costo del producto final que se convierta a partir de la materia prima importada. La proyección es al alza, siendo que, el tipo de cambio llegaría a 3,41 en 2016 (Latin Focus Consensus Forecast, 2015). Por lo tanto, nuestro proyecto tendrá un impacto directo en la generación de ahorros, de tal manera que PANASA enfrente de mejor manera la desaceleración de la economía y el incremento del tipo de cambio. El crecimiento en la producción del sector de papel y cartón para América Latina y el Caribe se estima que será de 16,4 millones de toneladas a 28,7 millones de toneladas desde 2003 al 2020, lo que representa un crecimiento del 74%, o una tasa de incremento del 3,3% anual (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, 2006). En lo que se refiere a la evolución de la producción de papel y cartón en Perú en el 2015, esta muestra un incremento en 32,5% (INEI, 2015), con estos incrementos de producción en la región se puede inferir que la oferta de materiales será suficiente y asegurará el abastecimiento previniendo posibles roturas de *stock*.

1.2 Culturales y sociales

Evaluar los factores culturales y sociales a nivel nacional es referirnos al uso de medios electrónicos en reemplazo de las impresiones. En el marco de la COP 20, la consultora Ernst and Young recomienda, por ejemplo, llevar una agenda electrónica en lugar de papel e incentivar el uso de la tecnología en las reuniones laborales (Diario El Comercio, 2014). A pesar de estos informes, el mercado aún mantiene sus índices de consumo de papel, incluso se proyecta un posible incremento para los próximos años (Escobal, 2015).

Por otro lado, también existe preocupación por mantener un plan sostenible en el consumo de hojas en los centros de trabajo. Por ejemplo, según estudio realizado por STANSA, empresa especializada en soluciones de manejo de documentos y optimización de espacios, al año se desperdician 485.000 hojas (2.270 kg) por la falta de cultura de reciclaje de los usuarios (Diario Perú 21, 2013).

1.3 Legal

Actualmente, el Perú muestra su apertura a importar de diferentes orígenes. En los últimos años se han firmado una serie de tratados de libre comercio, que han incrementado el flujo comercial exterior (SUNAT, 2015). La empresa importa el 75% de las materias primas utilizadas para la producción de sus productos derivados del papel (anexo 2), por lo tanto, era de suma importancia para la empresa contar con el beneficio de los tratados de libre comercio para la reducción de costos de importación, pero tuvo énfasis hasta noviembre de 2014, cuando la SUNAT promulgó el DS 312-2014-EF, modificando las tasas arancelarias *ad-valorem* aplicado a una lista de partidas arancelarias, llegando a gravarlas hasta en cero por ciento, como es el caso de las partidas arancelarias que utiliza la empresa para importar (Estado Peruano, 2014). A continuación, se detallan las dos partidas en mención:

Tabla 1. Principales partidas arancelarias y aranceles de materias primas 2015

Partida	Descripción de partida	Arancel
4802559000	Papel y cartón, sin estucar ni recubrir, del tipo de los utilizados para escribir, imprimir u otros fines gráficos, y papel y cartón para tarjetas o cintas para perforar, en bobinas (rollos) o en hojas / Los demás	0%
4802569000	Papel y cartón, sin estucar ni recubrir, del tipo de los utilizados para escribir, imprimir u otros fines gráficos, y papel y cartón para tarjetas o cintas para perforar, en bobinas (rollos) o en hojas / Los demás	

Fuente: SUNAT, 2015. Elaboración propia

Esta coyuntura legal crea una oportunidad de ahorro en costos de importación que representan un valor de USD 1.989.037 dólares americanos con respecto a las importaciones del 2014 (tabla 2), lo que ayudará a acentuar aun más el análisis de ahorro en costos que se generará con el modelo de plan de requerimiento de materiales que se está analizando en el presente trabajo:

Tabla 2. Ahorro generado por la eliminación del *ad-valorem* en dos partidas arancelarias

Año: 2014	Peso neto Ton	USD CIF	
		Total	<i>Ad-valorem</i> 6%
48025590	30.101	26.862.067	1.611.724
48025690	6.201	6.288.549	377.313
Total	36.302	33.150.616	1.989.037

Fuente: SUNAT, 2015

Desde el 27 de abril de 2012, la SUNAT emitió la Resolución de Superintendencia 097-2012/SUNAT (SUNAT, 2012), la cual ordena que las empresas están obligadas a emitir facturas

electrónicas, dejando de utilizar las anteriores de formatos continuos/autocopiativos. Con esta resolución, las empresas utilizarán papel fotocopia para la impresión de sus comprobantes electrónicos, generándose el incremento de su consumo y representando una gran oportunidad para el sector papelerero.

1.4 Política

«Tal como van a estar las cosas, el 2016 no va a cambiar mucho....Un 2018 también con partidos regionales que ganan a los nacionales, reproduciendo los mismos males, y eso nos puede encaminar al Bicentenario con una situación que va a producir una desaceleración, incluso, a niveles que puede llevar de nuevo a la pobreza a un sector» (Tuesta, 2014), tomando como referencia la proyección política de Fernando Tuesta, llegamos a inferir que en los próximos años la economía sufrirá una probable desaceleración que provocará que las empresas decidan seguir una estrategia de reducción de costos a fin de mantener resultados positivos en sus operaciones. Es en este caso que vemos oportuno aplicar el modelo de planificación de requerimiento de materiales para proyectar la reducción de costos a través de un adecuado proceso de compras.

Otro punto importante de mencionar es que, desde el 20 de agosto de 2015, el gobierno norteamericano ha impuesto normas *antidumping* contra las importaciones de papel que ingresan a ese país provenientes de China, Indonesia, Brasil, Portugal y Australia (Lawson, 2015). Esta medida se tomó a raíz de las denuncias presentadas por diversos molinos norteamericanos productores de papel, y el Sindicato de Trabajadores Industriales de Estados Unidos desde 2009, por prácticas desleales de *dumping* que afectan a todos los productores locales en Estados Unidos (Shapiro, 2011). Esta situación ha dado como resultado que las empresas afectadas en el mundo por esta ley, salgan a ofrecer su producción disponible a mercados que no vendían con regularidad, como el mercado Latinoamericano, provocando un incremento en la oferta que se traduce en menores precios con el fin de disminuir el impacto negativo producido por la decisión del Gobierno Norteamericano (Tamashiro, 2015). Es en este punto que se puede tomar ventaja de la coyuntura actual y negociar mejores precios con excelente calidad. Esto sirve de apoyo en nuestro presente análisis, pues la oferta se incrementa y se puede pensar en disminuir el tiempo de entrega en la planta.

1.5 Medioambiente

Este es un factor que tomar en cuenta, considerando que el producto final comercializado por la empresa es de origen vegetal, por su principal materia prima, la celulosa, que es proveniente de los árboles. El 35% de los árboles talados se destinan a la producción de papel a nivel mundial y solo el 16% de estos árboles no corresponde a la tala en bosques (Marín, Sam, 2004), estas cifras reflejan que se trata de un producto cuyo uso indiscriminado termina perjudicando a la sociedad, por lo tanto, PANASA debería enfocarse en el aumento de sus márgenes a través de la reducción de sus costos para un manejo óptimo de la cadena de suministro.

1.6 Tecnología

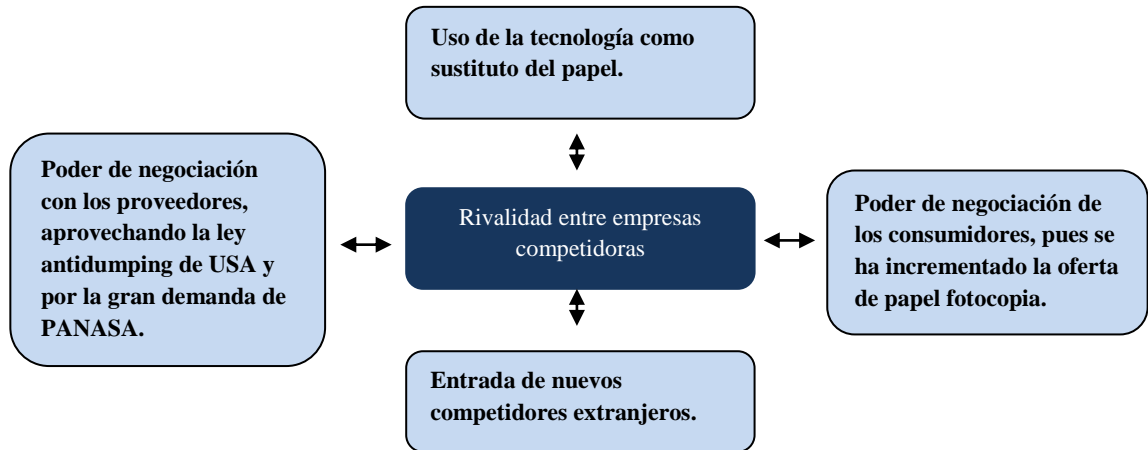
Para analizar este campo tomamos nota de la siguiente cita: «Implementar efectivamente una solución de gestión empresarial (ERP) se traduce en alcanzar el máximo aprovechamiento de la información que esta genera» (Diario Gestión, 2015). Adicionalmente, en la actualidad aparecen cada vez más soluciones tecnológicas con respecto a sistemas de información gerencial que ayudan a las organizaciones a tener mayor control de sus operaciones y sus gastos; entre los principales sistemas ERP a nivel internacional encontramos a: SAP R3, People Soft, Oracle EBS, ASW, entre otros (Perú-ERP.com).

PANASA actualmente trabaja con el ERP SAP, uno de los sistemas que las empresas más grandes en el Perú utilizan. Entre los módulos operacionales del SAP se encuentra el módulo de MM (material management), cuya función principal es garantizar la disponibilidad de material, e intenta obtener el equilibrio entre la optimización del nivel servicio y la reducción al mínimo de los costos (Sap portal).

2. Análisis del microentorno (fuerzas competitivas)

Para el análisis del microentorno tomaremos como referencia a las cinco fuerzas de Porter, del cual obtenemos la siguiente matriz de perfil competitivo que nos permitirá obtener conclusiones de las oportunidades y amenazas existentes en la industria papelera.

Gráfico 2. Modelo de competencias de las cinco fuerzas de Porter aplicado a PANASA



Fuente: Conceptos de administración estratégica, Fred David

2.1 Mercado consumidor

El poder del mercado distribuidor es más alto, pues consta del 80% de la participación de las ventas (tabla 3), básicamente dirigido por el volumen de adquisición, es por esta razón que las condiciones de compra son flexibles y pueden variar a nivel de línea de crédito y condición de pago (Escobal, 2015). Por su naturaleza, se debe tener en cuenta que el mercado distribuidor es muy exigente y demanda la atención de grandes volúmenes de producto, los cuales deben estar a disposición en el momento que se requiera. Es por ello que trabajar con una buena planificación de materiales va a permitir atender a su mercado más exigente y de mayor demanda a tiempo y con bajos costos.

A continuación, se presenta la distribución por cliente sobre el volumen mensual de 5.400 toneladas de papel fotocopia en el mercado peruano (Escobal, 2015).

Tabla 3. Participación por tipo de cliente papel fotocopia 2015

Clientes	% de toneladas vendidas
Distribuidores	80
<i>Retail</i>	10
Institucional	10

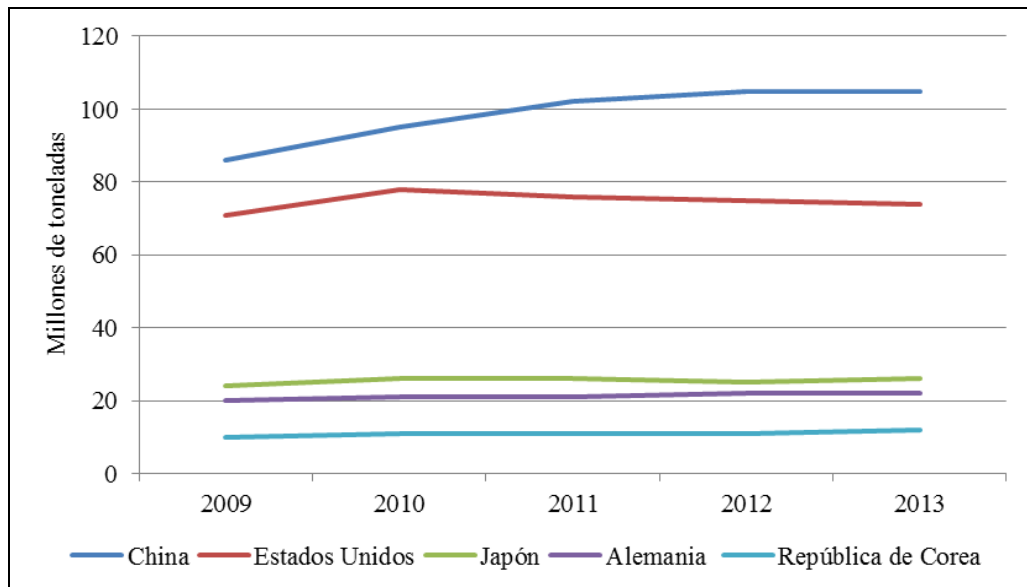
Fuente: PANASA ventas, 2015. Elaboración: propia

2.2 Mercado proveedor

El poder de negociación de los proveedores se verá afectado ahora con la imposición de la Ley *Antidumping* estadounidense en agosto de 2015. Esto ha logrado que los exportadores de papel a Estados Unidos busquen colocar sus productos en otros mercados en el mundo lo que, por consiguiente, provoca una mayor oferta y, por ende, que los precios tiendan a la reducción, con el fin de vender toda la producción destinada a Estados Unidos, que llegaba a una cantidad de 777.066 toneladas, con un valor total de USD 718.516.000 millones (Shapiro, Sonecon.com, 2011).

Entre los principales productores de papel y cartón en el mundo en el 2013, se encuentran China (105 millones de toneladas) y Estados Unidos de América (74 millones de toneladas), juntos su producción representó el 45% de la producción mundial; mientras que los otros tres países productores (Japón, Alemania y República de Corea) representaron juntos el 15% de la producción mundial (Gráfico 1.2.2.1). De todos estos países PANASA compra a 4 países, pero en menor medida que Brasil, pues por su cercanía al Perú, resulta menos costosa la importación desde este país.

Gráfico 3. Producción de los cinco principales productores de papel en el mundo (2009-2013)



Fuente: (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, 2013)

PANASA adquiere la materia prima a través de las siguientes empresas:

- **International Paper.** Empresa americana con subsidiaria en Brasil, con una capacidad de producción de 3 millones de toneladas de papel al año procedentes de 102 mil hectáreas de área forestal.
- **Suzano Papel E Celulose.** Empresa brasilera con una capacidad de producción de 1,3 millones de toneladas, de los cuales, el 30% los destina a la exportación.
- **Grupo Portucel Soporcel.** Empresa portuguesa con una capacidad de producción de 1,6 millones de toneladas y 120 mil hectáreas de área forestal.

El 80% de compra de la materia prima que consume PANASA es a través de brókeres que, a la vez, son representantes de Sudamérica de las más grandes plantas a nivel mundial. Esto los convierte en socios estratégicos para lograr el abastecimiento a tiempo de los materiales (Tamashiro, 2015).

Dado el volumen de las bobinas, no solo los proveedores de materia prima se consideran primordiales, sino también los de espacio para almacenamiento. En el país, este tema es un factor crítico en la actualidad, pues las empresas requieren cada vez más espacios, y la disponibilidad de estos se reduce año a año.

2.3 Mercado competidor

«La rivalidad entre empresas competidoras suele ser la más poderosa de las cinco fuerzas competitivas. Las estrategias de una empresa únicamente pueden tener éxito en la medida en que le proporcionen una ventaja competitiva sobre las estrategias de las empresas rivales» (David, 2013). Sobre esta cita de David, podemos decir que la estrategia de reducir costos es lo que se lograría con la aplicación del diseño de plan de requerimiento de materiales. De acuerdo a lo mencionado en el punto 2.1, el mercado total es de 5.400 toneladas de papel fotocopia y está compuesto por las siguientes empresas (Escobal, 2015).

Tabla 4. Participación de competidores de mercado de papel fotocopia 2015

Empresas	Participación de mercado
Schroth Corporación Papelera S.A.C	30%
Papelera Nacional S.A.	15%
Atlas	10%
Tai Loy , Tai Heng, Continental, Xerox	40%

Fuente: PANASA, gerencia de ventas y jefatura de ventas institucionales, 2015. Elaboración: propia

En cuanto a las barreras de entrada, debemos destacar la economía de escala como la barrera más importante, dado el volumen de compra y venta de materias primas y productos terminados. Una nueva empresa que ingrese al sector se ve obligada a lograr un nivel de producción tal que le permita reducir sus costos de manera que se muestre atractivo a los clientes, sin embargo, al ser productos estándar con un proceso productivo sin alta diferenciación, el ingreso de competidores depende de la capacidad económica que puedan tener. Bajo este escenario, la propuesta de valor gira en torno a reducir costos, incrementar la utilidad bruta y, por lo tanto, el EBITDA objetivo.

2.4 Desarrollo de productos sustitutos

Los productos sustitutos de esta industria son los mecanismos electrónicos que puedan reemplazar a los libros y cuadernos, llámense *tablets* y computadoras (Diario El Comercio, 2014).

Según el informe de la FAO sobre cifras globales de productos forestales 2013, el consumo de papel y cartón no se ha visto disminuido desde 2009 al 2013 y se ha mantenido estable. Con este informe se deduce que, a pesar del gran auge del uso de aparatos electrónicos como sustitutos del papel, el consumo se ha mantenido, ello representa una oportunidad para que la empresa pueda seguir abasteciendo el mercado.

2.5 Matriz EFE

Tal como podemos apreciar en el anexo 3, la empresa responde al factor externo de manera aceptable, pero no de manera óptima (matriz EFE). El puntaje obtenido es de 2,25 sobre un máximo de 4, siendo los criterios de mayor relevancia el crecimiento del sector publicitario y el surgimiento de medio electrónicos-digitales como una amenaza considerable.

Capítulo II. Análisis interno de PANASA

1. Descripción de la organización

PANASA, creada el 15 de abril de 1969 en Lima, con capitales peruanos, es la empresa líder en la industria papelerera del Perú, dedicada a la conversión, fabricación y comercialización en el mercado nacional y extranjero de todo tipo de papeles, cartones, cartulinas y demás productos derivados como cuadernos, *blocks*, papel higiénico, servilletas y otros, así como de útiles escolares y artículos de oficina. Sus exportaciones representan el 17% del total de las ventas. Cuenta con una capacidad de más de 30.000 toneladas anuales de conversión en papeles, cuadernos, libretas y otras líneas de productos con valor agregado.

1.1 Visión, misión, objetivos y estrategias

Cada organización tiene un propósito y una razón de ser únicos, ello debe verse reflejado en las declaraciones de visión y misión (David, 2013).

Visión

Ser una de las tres empresas líderes en América en la fabricación y distribución de productos papeleros con valor agregado, concentrándose especialmente en la línea de cuadernos y libretas para el consumo escolar, universitario y profesional.

Misión

Ofrecer productos de alta calidad, a un precio competitivo y en el tiempo adecuado a todos sus clientes. Todo esto, manteniendo un ambiente laboral óptimo, la alta motivación de nuestros colaboradores y en perfecta armonía con el medioambiente.

Objetivos generales

Mantener un incremento anual del EBITDA en 2% promedio para el año 2015 (finanzas, 2015). Incrementar las ventas anuales totales en 12% en promedio, por toneladas para el año 2015 (ventas, 2015).

2. PANASA en el sector

En el mercado peruano de papel existen solo dos empresas que fabrican papel: Papelera Nacional y Papelera Atlas. Esta última destina su producción para la fabricación de papel para cuadernos y fotocopia. Asimismo, PANASA solo utiliza su producción de papel para la fabricación de cuadernos. En consecuencia, el mercado objeto de análisis, papel fotocopia, se mide 100% de las importaciones (Escobal, 2015). La participación de PANASA es de 15% en el mercado de papel fotocopia (tabla 4) que representa un valor de S/.27. 206.280.

3. Mapa de procesos de compras

El proceso de compras se resume en los siguientes procesos:

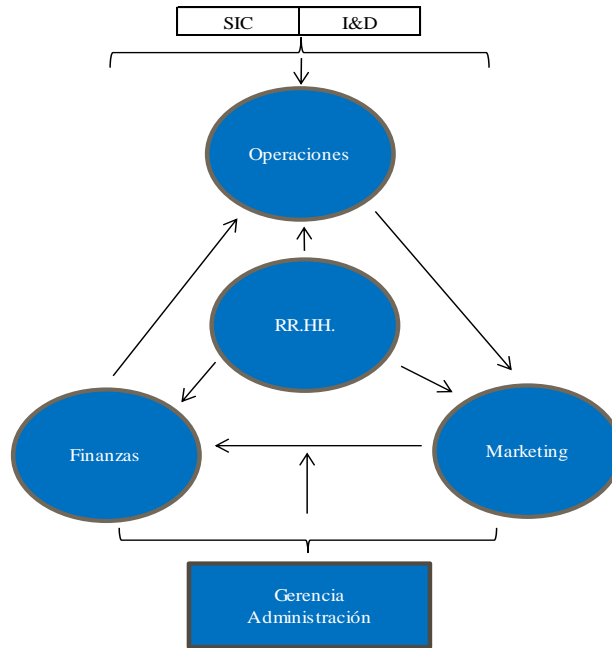
- a. El área comercial identifica la necesidad en sus clientes.
- b. Esta información es enviada al área de planeamiento.
- c. Se genera una solicitud de pedido en el sistema (solped).
- d. Compras evalúa la compra del material en mejores precios, tiempos y condiciones.
- e. Emisión y envío de la orden de compra al proveedor seleccionado.
- f. Seguimiento del envío del material hasta la llegada al almacén.
- g. Recepción del material y toda su documentación en almacén.
- h. Ingreso contable del material y su factura.
- i. Pago de la factura a su vencimiento.

El mapa de procesos de compra se podrá apreciar gráficamente en el anexo 4.

4. Ciclo operativo de la organización

La empresa PANASA es una empresa mayormente industrializada, por lo que su cadena de valor se divide en actividades primarias y actividades de soporte. Para el análisis de sus áreas hemos optado por la estructura de ciclo operativo, todas interactúan y tienen el mismo peso a comparación de la planteada por Michael Porter con sus áreas de apoyo y soporte.

Gráfico 4. Ciclo operativo de la organización



Fuente: D'Alessio, 2012

4.1 Gerencia de administración

«Se puede definir la administración como el proceso de aumentar la productividad como vehículo para incrementar las posibilidades de competir con éxito en el sector o subsector industrial y en los diferentes mercados globales» (Fernando, El Proceso estratégico, 2013).

La administración de la empresa engloba también mecanismos de control, estructura y evaluación de parte de los gerentes, en este sentido PANASA no cuenta con un monitoreo del entorno, de la competencia y la demanda; así mismo, se percibe que la estructura organizacional no es flexible ni se adapta al constante cambio de la empresa, esto se desprende de las encuestas tomadas al personal de diferentes líneas (anexo 5).

A nivel de control de indicadores, la empresa evalúa periódicamente el área financiera y marketing, sin embargo, deja de lado algunos puntos clave como el control de inventarios y sobrecostos en la cadena logística (Tamashiro, 2015).

Como principal fortaleza de la función de Gerencia y Administración es la alta moral y empeño de trabajar de los empleados, así como una delimitación de funciones claras y bien definidas (Tamashiro, 2015).

4.2 Marketing y ventas

La principal fortaleza desprendida de esta función es la capacidad para responder a la demanda del mercado con una amplia red de distribuidores. Asimismo, PANASA valora el desempeño de sus proveedores que participan en la logística de salida a nivel de transporte y puntos de venta (ventas PANASA, 2015).

Como ya se ha mencionado en capítulos anteriores, la participación de mercado es una fortaleza para la empresa, que ocupa un buen porcentaje de participación en la línea de papel fotocopia, PANASA maneja un mix de precios que los mantiene en el promedio de mercado, como se aprecia en la tabla 4. La empresa no desarrolla una investigación de mercados para conocer nuevas necesidades de los clientes y no tiene indicadores establecidos para medir el desempeño de los vendedores (anexo 6).

Existen quejas constantes del servicio de posventa brindado por la empresa ya que el área de marketing no cuenta con planes de fidelización del cliente. Hay un incremento año tras año en el porcentaje de ventas perdidas.

4.3 Recursos humanos

A nivel de recursos humanos, el área no tiene una política de remuneración, premiación, capacitación y línea de carrera definida (anexo 7). Por otro lado, si bien las remuneraciones están en el nivel de mercado, el personal percibe que no se conocen las capacidades profesionales, atributos y características personales, por lo tanto, la rotación de personal en puestos de mando medio es alta. En el plano de seguridad e higiene de personal PANASA tiene los mecanismos de control necesario para salvaguardar la integridad de su personal en planta.

4.4 Finanzas

Una de sus grandes ventajas es que cuentan con una muy buena calificación en el sector financiero, lo que les permite tener una gran apertura de créditos en capital de trabajo, pero no cuenta con un adecuado manejo de su capital de trabajo, incumpliendo con el pago a sus proveedores en las fechas establecidas. El área financiera no tiene conocimiento de los indicadores promedio del mercado (anexo 8).

4.5 Operaciones y logística

Se consideran como puntos clave en el área de operaciones, la calidad de la materia prima y la capacidad de negociación con los proveedores por el volumen de compra que manejan. La principal fortaleza del área de operaciones es la tecnología utilizada, con equipos valorizados en dos millones de dólares en la línea de papel fotocopia. PANASA mantiene una buena posición en este sentido (anexo 9).

No existen políticas y procedimientos de control de inventarios, así como de sus costos. Asimismo, la no existencia de un modelo de planificación agudiza los altos costos de inventario. No existe un estudio de tiempos y métodos y los almacenes no están bien distribuidos ni manejados adecuadamente (anexo 9).

4.6 Sistemas de información, tecnología y comunicaciones

PANASA cuenta con soporte tecnológico propio, actualmente trabaja con el SAP y aunque el sistema tiene el potencial para contribuir de manera integral al desarrollo de las áreas, como nos lo confirman los usuarios (anexo 10), no se aplica una política de entrenamientos constantes. Los usuarios desconocen qué tan productivo puede ser trabajar con el sistema, y estas fallas se repotencian con la falta de planificación entre las áreas, originando información desactualizada y, por ende, decisiones erradas.

5. Matriz de evaluación de factores internos (EFI)

Las actividades con mayor peso para la empresa se enfocan en una fortaleza y una debilidad. La fortaleza se centra en el poder de negociación con los proveedores, por ser una de las más grandes empresas del rubro papelerero peruano. La debilidad con mayor peso en esta matriz centra su atención en la falta de una metodología adecuada para el planeamiento de materiales, lo cual genera quiebres de *stock* y sobre *stock*.

El puntaje total es 3,15, lo cual describe que la empresa debe atender a sus fuerzas menores y desarrollar un método adecuado para planificar de forma adecuada los requerimientos de materiales (anexo 11).

6. Análisis FODA

Tabla 5. Matriz FODA

MATRIZ FODA		
FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	EXTERNOS	1. Alto poder de negociación con proveedores. 2. Mayor alcance geográfico con amplia red de proveedores.
OPORTUNIDADES		Estrategias FO
1. Emisión de facturas electrónicas en papel bond que representarán un incremento en el consumo del papel para imprimir del 15%. 2. Incremento de oferta dado el cierre del mercado de USA como principal destino de las empresas chinas.	Negociación de cantidades flexibles de compra con proveedores de acuerdo a planificación. (F1, O2)	Compra de materiales a diferentes proveedores, solo las cantidades necesarias. (D1, O2) Con el abastecimiento seguro, diseñar un modelo de planificación de requerimiento de materiales para no caer en costos innecesarios. (O2, O2)
AMENAZAS	Estrategias FA	Estrategias DA
1. Uso de medios electrónicos como reemplazo del papel impreso. 2. Incremento de competidores dada las barreras de ingreso.	Respuestas rápidas ante el incremento de los competidores aprovechando la red de distribuidores en el territorio nacional. (A2, O2)	Implementar el modelo de planificación del ERP reduciendo costos a comparación de nuestros competidores. (A2, D3)

Fuente: Organización interna de Papelera Nacional, 2015. Elaboración: Propia

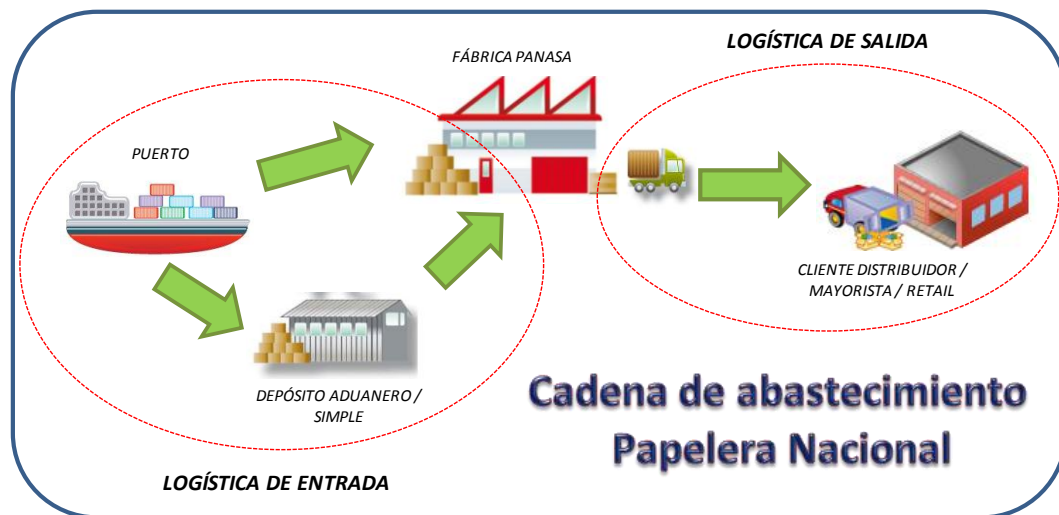
7. Definición de estrategias

Reducir los costos logísticos a través de una planificación integral (ventas, compras y producción) aprovechando el poder de negociación con los proveedores y la posibilidad de compra de cantidades flexibles de materia prima.

Capítulo III. Definición y priorización de problemas

La cadena de abastecimiento de la empresa PANASA está conformada por las operaciones de logística de entrada; la logística de producción y la logística de salida (gráfico 5).

Gráfico 5. Cadena de abastecimiento de PANASA



Fuente: Organización interna de PANASA, 2015. Elaboración: propia

1. Logística de entrada (abastecimiento/compras)

Como ya hemos mencionado, el 100% de las compras de materias primas provienen del mercado externo. La materia prima es importada vía marítima e ingresa al puerto del Callao, desde ese punto se transporta la carga para ser almacenada tanto en los almacenes propios como en almacenes privados. Para el caso de la línea de papel fotocopia, el 100% de materia prima se almacena en establecimientos privados lo cual incrementa el costo de inventario de dicha línea. El material almacenado en depósito es retirado por lotes, según el requerimiento de producción. La materia prima es importada en bobinas de 1 tonelada aproximadamente. Para manipular estos materiales se usan maquinarias como bobineras y montacargas.

2. Logística de producción

El flujo de producción se da inicio en el almacén de materias primas ubicado en la fábrica. Al solicitarse para fabricación, la materia prima es trasladada al almacén de productos en proceso de donde es recogido y llevado a la sala de máquinas para producción. La línea cuenta con dos máquinas, la P32 y P22, totalmente automatizada, para fabricar papel fotocopia en presentación

de 500 hojas. El proceso de producción podemos visualizarlo en el gráfico 10. El producto terminado es encajado y depositado en el almacén de millares. El producto es distribuido en cajas de 5 millares colocadas sobre paletas. Cada paleta contiene 48 cajas por 5 millares. Cada paleta pesa 1 tonelada aproximadamente.

3. Logística de salida (distribución)

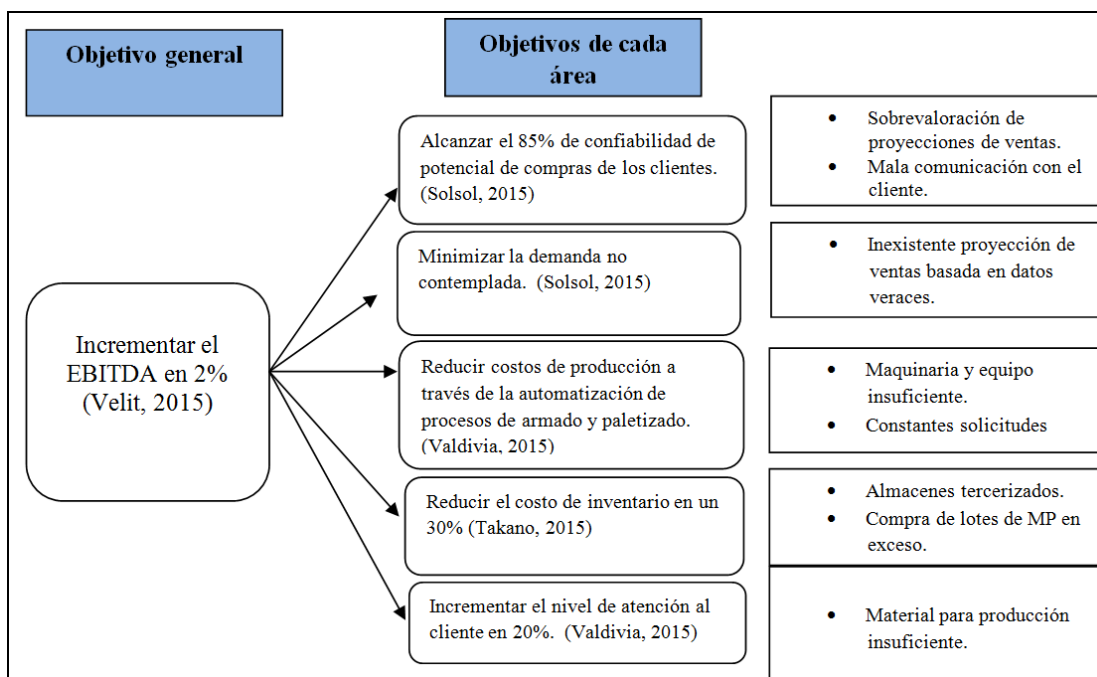
El proceso de distribución da inicio en el almacén de productos terminados (millares) donde se llenan de los camiones para atender los pedidos de los clientes locales y a nivel nacional. El transporte está a cargo de una empresa que brinda el servicio de distribución local en Lima y alrededores. Para la distribución a los clientes a nivel nacional se contrata el servicio de una empresa de transportes de carga especializada o se trabaja con la empresa de transportes contratada por el mismo cliente final. Como ya se mencionó, PANASA cuenta con una amplia red de distribuidores a nivel nacional, aproximadamente 40.

4. Problemas de la cadena de abastecimiento

De acuerdo con las entrevistas realizadas en PANASA a nivel de todas las áreas funcionales, se han identificado los siguientes problemas:

- No existe una planificación que integre las áreas de ventas, producción y compras.
- No se monitorea el mercado de manera constante lo cual genera un desconocimiento del sector.
- Constantes quejas del servicio de posventa.
- Clientes no fidelizados.
- Desmotivación de personal por falta de capacitación y línea de carrera.
- Bajo o nulo control de costos en su cadena de abastecimiento.
- Creciente roturas de *stock*.

Gráfico 6. Árbol de decisiones



Fuente: Organización interna de la empresa, 2015 (Richard B. Chase, 2009). Elaboración: propia

5. Priorización de problemas

La priorización de problemas se ha identificado según el impacto en la organización a nivel de:

Tabla 6. Priorización de problemas

Impacto	Descripción
Imagen de empresa	Dado el tamaño y posición en el mercado de la empresa la percepción de los clientes es un factor sumamente importante para la organización una entrega incompleta o no llegar a tiempo implica un perjuicio a largo plazo para PANASA.
Impacto en los costos	Siendo esta línea de productos una en la que no existe un gran valor agregado y el mercado es sumamente competitivo una reducción pequeña puede marcar la diferencia.
Impacto en las ventas	La solución al problema seleccionado debe implicar un mejor desempeño en las ventas y por ende aumento del EBITDA.
Impacto en la productividad	El problema más crítico es aquel que no contribuye a la productividad de la organización, un problema que genere horas muertas y máquinas paradas.

Fuente: Elaboración propia, 2015

Hemos tomado los problemas que agrupan y representen mejor la realidad de la empresa, cruzándolos con el impacto que pueden generar estos en la organización, tenemos:

Tabla 7. Impacto de la priorización de problemas

Peso	10%	40%	30%	20%	
	Imagen de la empresa	Impacto de los costos	Impacto de Ventas	Impacto en la productividad	Puntaje
Bajo % de confiabilidad de la demanda	0,1	1,2	0,9	0,4	2,6
Alta demanda no contemplada	0,4	0,8	1,2	0,2	2,6
Altos costos de producción	0,1	1,2	0,3	0,6	2,2
Altos costos de inventario	0,1	2	0,6	0,2	2,9
Rotura de stock	0,5	0,8	1,5	0,8	3,6

Fuente: área de logística de la empresa, 2015. Elaboración: propia

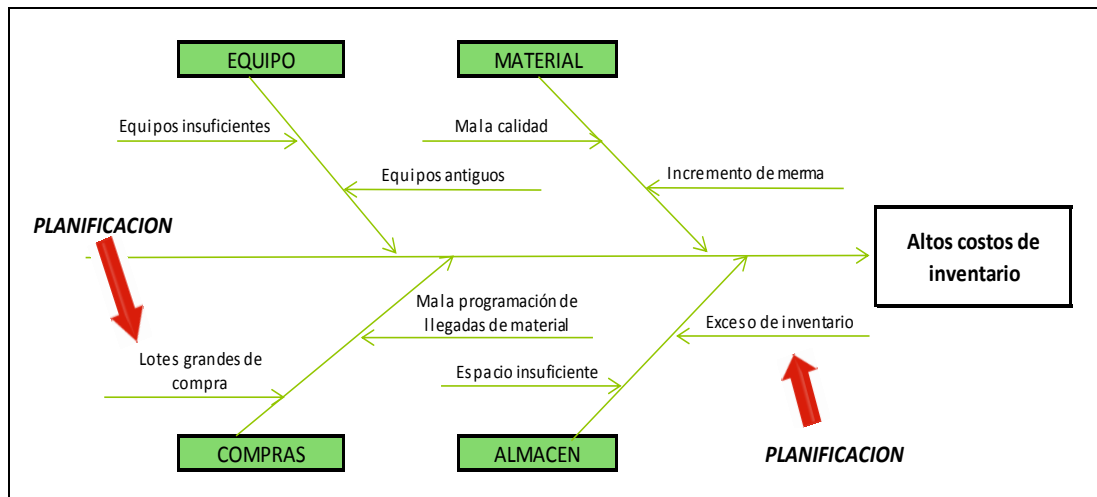
6. Definición del problema

Para definir el problema nos enfocamos en los objetivos de la empresa, e identificar y controlar los eventos que se pueden y no pueden controlar (Richard B. Chase, 2009).

De acuerdo a la matriz de criticidad podemos concluir que el principal problema de la organización, a nivel logístico, es la rotura de *stock*, dado el nivel de implicancia que tiene para los clientes y la empresa. A fin de obtener la causa raíz de esto, tomaremos los problemas que alcanzaron mayor puntaje por su nivel de criticidad, así, a través de diagramas de Ishikawa determinaremos dónde atacar.

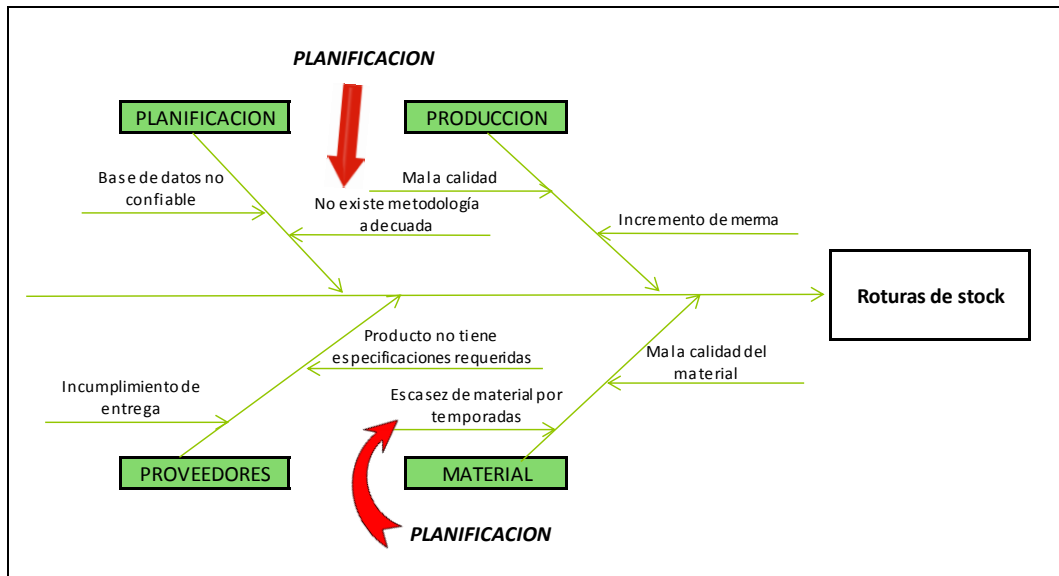
7. Análisis del diagrama de Ishikawa

Gráfico 7. Diagrama – altos costos de inventario



Fuente: Logística, 2015. Elaboración propia

Gráfico 8. Diagrama- rotura de stock



Fuente: Logística, 2015. Elaboración propia

Como conclusión, se ha definido que el problema raíz es la inexistente planificación de materiales para la producción, y es sobre este problema que radicará nuestra propuesta de mejora.

Capítulo IV. Definición de la propuesta de mejora

1. Planteamiento del problema

Dentro de los principales problemas de PANASA se encuentran la falta de control de sus inventarios, *sobrestock* de almacenamiento, falta de espacio para su almacenamiento, gastos en aumento por alquiler de metros cuadrados para almacenar inventarios, roturas de *stock* por no tener el producto adecuado en el momento adecuado, un índice de rotación bastante bajo, una alta cantidad de productos sin rotación y sobre todo la poca oportuna información que concierne a producción, compras y ventas en las necesidades reales de sus clientes. Solo en compras desatendidas e inventarios en exceso tenemos un sobrecosto anual de S/. 170.000,00 para la línea de papel fotocopia.

Por todo ello, se propone diseñar un sistema de planificación de requerimiento de materiales que le permita a PANASA integrar los requerimientos de ventas, con las necesidades de producción y las variables con las que cuenta el área de compras para un correcto proceso de abastecimiento y control de los inventarios en almacén y producción, teniendo como principales objetivos el tiempo de entrega (nivel de servicio) y la reducción de costos de almacenamiento a través del pedido correcto.

Asimismo, permitir a PANASA una reducción en la incertidumbre de su demanda teniendo los *stocks* necesarios para hacer frente a ello sin tener que asumir sobrecostos.

2. Objetivos de la propuesta

2.1 Objetivo general

Diseñar un modelo de planificación de requerimiento de materiales (MRP) para la línea de productos papel fotocopia, teniendo como finalidad mejorar la eficiencia y obtener ahorros en la gestión de compras, producción y control de inventarios, el cual debe permitir el incremento del EBITDA en 1%.

2.2 Objetivos específicos

Objetivos de costos

Reducir costo de inventarios en un 30% en la línea de productos papel fotocopia con respecto al año 2014.

Objetivos de nivel de servicio

Reducir el nivel de ventas perdidas en un 50% con respecto al año 2014.

3. Justificación

En la actualidad, las empresas del sector de consumo masivo registran ventas perdidas por falta de inventario y altos costos financieros y de almacenamiento por los altos inventarios que tiene como consecuencia la inmovilización del capital de trabajo de una organización.

Los inventarios representan el 47% de los activos de la empresa (Papelera Nacional, 2014) (anexo 12), por lo cual, la utilización de un sistema logístico de abastecimiento y planificación de inventarios le permitirá a PANASA los siguientes beneficios inmediatos:

- Disminuir las roturas de *stock*.
- Aumentar la rotación de inventarios.
- Disminución de costos financieros.
- Alineamiento de las operaciones de abastecimiento con producción.

4. Alcances

Gráfico 9. Alcance de la propuesta

En la cadena:



Fuente: Organización interna Papelera Nacional S.A., 2015 Elaboración: propia

5. Limitantes

- Este trabajo no analiza los procesos de planificación de la distribución secundaria o ruteo, por lo tanto, no propone estrategias de distribución de inventarios a este nivel.
- Tampoco propone un análisis de los procesos de logística inversa o de procesos de compras o importaciones.
- No pretende ser un manual de aplicación de las herramientas MRP a nivel de ERP.
- El diseño de este sistema de planificación logística de inventarios no es aplicable a las empresas proveedoras de las compañías dedicadas a la distribución de productos de consumo masivo.

6. Metodología

Para el presente trabajo hemos seguido la metodología dada por el autor Fernando D`Alessio Ipinza en su libro “El proceso estratégico, un enfoque de gerencia” (anexo 13), en él se establece un modelo secuencial de enfoque estratégico, que sugiere iniciar con el proceso de diagnóstico interno y externo para diseñar las estrategias y objetivos a corto plazo; posteriormente, se detallan los cuellos de botella para, finalmente, determinar la solución planteada. De manera específica los pasos a seguir serian:

- Establecimiento de la visión, misión, valores y código de ética.
- Definición de objetivos a largo plazo.
- Análisis Interno y externo de la organización.
- Definición del proceso estratégico
- Determinación de los objetivos a corto plazo.
- Definición de los cuellos de botella (árbol de problemas)
- Detección del problema raíz.
- Propuesta de mejora para llegar a la situación deseada.

Capítulo V. Diseño de un modelo de planificación de requerimiento de materiales (MRP)

En el presente capítulo se desarrollarán siete puntos con los que se busca evaluar y proponer mejoras en el planeamiento de requerimiento de materiales.

El primer punto se inicia con el pronóstico de la demanda para el año 2015, tomando como referencia las ventas de papel fotocopia de los últimos 3 años (2012 – 2013 – 2014). Luego de ello debemos obtener el plan agregado de capacidad, evaluando los equipos de corte y fabricación de un año, con la capacidad requerida de acuerdo al pronóstico.

De acuerdo con el resultado obtenido en el punto anterior, se procede a la aplicación del plan agregado de producción del año pronosticado, por los tipos de producto terminado que estamos evaluando. Previo a esto, es importante determinar la dimensión de los lotes de producción. Posterior a esto, se evaluará el plan aproximado de capacidad, considerando centros de trabajo, capacidad de los recursos críticos y horas-hombre por cada centro de trabajo. Finalmente, se presenta el Plan de Requerimiento de Materiales.

1. Antecedentes

Actualmente, en la organización no se utiliza ningún tipo de modelos estadístico para pronosticar sus ventas. Todo plan de ventas se realiza sobre la base del conocimiento del mercado y en la información que se recopila en los puntos de venta. El proceso de abastecimiento, normalmente, se da a través de los requerimientos que Producción solicita a Compras – importaciones con una revisión mensual para ver los *stocks* con los que producción va a contar en dicho mes, es decir, no existe una visibilidad sobre las ventas futuras.

Es importante para el análisis de este capítulo, obtener la estadística de ventas tanto en toneladas como las ventas valorizadas de los años 2012, 2013 y 2014 y que presentamos a continuación en la tabla 8:

Tabla 8. Estadística de ventas de papel fotocopia 2012 - 2014

**PAPELERA NACIONAL S.A.
ESTADISTICA DE VENTAS PAPEL FOTOCOPIA
2012 - 2013 - 2014**

		FOTOCOPIA		TOTAL ANUAL		CRECIMIENTO	
		TM	USD	TM	USD	TM	USD
2012	Enero	835	1,150,973	11,229.92	15,874,387	-	-
	Febrero	636	909,123				
	Marzo	1,143	1,598,421				
	Abril	1,040	1,495,876				
	Mayo	900	1,246,896				
	Junio	974	1,363,503				
	Julio	1,027	1,473,388				
	Agosto	935	1,309,252				
	Setiembre	841	1,190,138				
	Octubre	1,109	1,589,067				
	Noviembre	881	1,211,445				
	Diciembre	911	1,336,305				
2013	Enero	998	1,395,903	13,282.51	17,825,412	18.28%	12.29%
	Febrero	981	1,369,237				
	Marzo	969	1,333,511				
	Abril	1,012	1,427,203				
	Mayo	1,488	2,048,451				
	Junio	755	998,173				
	Julio	868	1,158,326				
	Agosto	1,352	1,820,310				
	Setiembre	872	1,076,085				
	Octubre	1,015	1,275,659				
	Noviembre	1,618	2,035,108				
	Diciembre	1,353	1,887,447				
2014	Enero	1,342	1,708,255	16,270.86	21,336,887	22.50%	19.70%
	Febrero	1,207	1,531,776				
	Marzo	1,888	2,522,083				
	Abril	1,961	2,493,741				
	Mayo	1,667	2,144,523				
	Junio	1,152	1,613,262				
	Julio	1,196	1,589,055				
	Agosto	1,106	1,441,478				
	Setiembre	1,330	1,853,332				
	Octubre	906	1,183,619				
	Noviembre	1,548	1,975,036				
	Diciembre	968	1,280,726				

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

De la estadística de ventas presentada en la tabla anterior, se puede concluir que el crecimiento de las ventas en toneladas ha sido mayor a las ventas valorizadas, esto quiere decir que los precios de venta han venido cayendo en el 2013, debido al ingreso de nuevos competidores en el mercado de fotocopias con precios y calidades muchos más bajos de los ofrecidos por PANASA, pero con una recuperación en el 2014.

Lo importante es concluir que las ventas de fotocopia para la organización están en un crecimiento bastante pronunciado, como se muestra en el gráfico anterior, con un promedio de 20% de crecimiento anual en el volumen de ventas por tonelada, motivo por el cual aplicar un sistema ordenado de reposición de *stock* es de suma importancia para poder responder al mercado ante estos niveles de crecimiento.

A continuación, vamos a determinar los meses con mayores niveles de venta por cada año de estudio. Esto permitirá determinar a qué meses debemos ponerle más atención en el proceso de abastecimiento y qué meses no deberíamos manejar mayores *stocks*, para no incurrir en más costos de inventario y de almacenamiento.

Esto permitirá tener un mayor conocimiento de la línea de negocio de fotocopia de manera anual. Asimismo, determinamos la estacionalidad que tiene Papelera Nacional en sus ventas de papel fotocopia y papel en resma.

Se puede concluir de la tabla 9, que la principal venta de papel fotocopia los últimos 3 años, se da en la primera mitad del año entre los meses de marzo, abril y mayo, mientras que los meses de menores ventas son a inicios de la segunda mitad del año.

Luego de tener un panorama general del comportamiento del papel fotocopia en la organización, pasamos a analizar cada punto del modelo de planificación de materiales (MRP) que se propone para la reducción de costos de la línea fotocopia, sobre todo por los niveles de crecimiento anual.

Tabla 9. Nivel de criticidad de ventas mensual 2012-2014

PAPELERA NACIONAL S.A.
NIVEL DE CRITICIDAD DE VENTAS POR MES - PAPEL FOTOCOPIA
2012 - 2013 - 2014

FOTOCOPIA				
	MES	KG	%	PUESTO
2012	Marzo	1,143	10.18%	1
	Octubre	1,109	9.87%	2
	Abril	1,040	9.26%	3
	Julio	1,027	9.15%	4
	Junio	974	8.67%	5
	Agosto	935	8.32%	6
	Diciembre	911	8.11%	7
	Mayo	900	8.01%	8
	Noviembre	881	7.84%	9
	Setiembre	841	7.49%	10
	Enero	835	7.43%	11
	Febrero	636	5.67%	12
		11,230	100%	

FOTOCOPIA				
	MES	KG	%	PUESTO
2013	Noviembre	1,618	12.18%	1
	Mayo	1,488	11.21%	2
	Diciembre	1,353	10.19%	3
	Agosto	1,352	10.18%	4
	Octubre	1,015	7.64%	5
	Abril	1,012	7.62%	6
	Enero	998	7.52%	7
	Febrero	981	7.39%	8
	Marzo	969	7.29%	9
	Setiembre	872	6.56%	10
	Julio	868	6.54%	11
	Junio	755	5.68%	12
		13,283	100%	

FOTOCOPIA				
	MES	KG	%	PUESTO
2014	Abril	1,961	12.05%	1
	Marzo	1,888	11.60%	2
	Mayo	1,667	10.24%	3
	Noviembre	1,548	9.51%	4
	Enero	1,342	8.25%	5
	Setiembre	1,330	8.17%	6
	Febrero	1,207	7.42%	7
	Julio	1,196	7.35%	8
	Junio	1,152	7.08%	9
	Agosto	1,106	6.80%	10
	Diciembre	968	5.95%	11
	Octubre	906	5.57%	12
		16,271	100%	

	PUESTO			TOTAL	
	2012	2013	2014		
Abril	3	6	1	10	Meses Altamente Criticos
Marzo	1	9	2	12	
Mayo	8	2	3	13	
Noviembre	9	1	4	14	Meses Medianamente Criticos
Octubre	2	5	12	19	
Agosto	6	4	10	20	
Diciembre	7	3	11	21	Meses Bajamente Criticos
Enero	11	7	5	23	
Julio	4	11	8	23	
Junio	5	12	9	26	
Setiembre	10	10	6	26	
Febrero	12	8	7	27	

Fuente: Ventas PANASA 2012 – 2013 – 2014. Elaboración propia

2. Pronóstico de la demanda

La demanda de un ítem en inventario se llama independiente cuando no está referida a la demanda de otros ítems, es decir, no está en función de otra demanda. La demanda independiente requiere ser pronosticada (Ptak, 2011), por lo cual la demanda de la línea fotocopia encaja perfectamente en una demanda independiente. Para ello, definimos los siete pasos básicos para el desarrollo de un pronóstico de la demanda aplicado a la línea de papel fotocopia de la empresa PANASA:

a. Uso del pronóstico

Determinar la demanda futura del grupo de papel fotocopia y el grupo de conversión para el año 2015.

b. Aspectos que se deben pronosticar

Las ventas en toneladas de papel fotocopia teniendo en cuenta la estadística de ventas de los últimos 03 años (2012 – 2013 – 2014).

c. Horizonte de tiempo del pronóstico

Por tratarse de un *commodity* como lo es el papel y todas las variables que se manejan para su abastecimiento, el pronóstico se realizará a 1 año.

d. Modelo pronóstico

Regresión lineal y descomposición.

e. Recopilación de datos

Estadística de ventas de los años 2012, 2013 y 2014 para papel fotocopia en toneladas según la tabla 8.

f. Realizar el pronóstico

El cálculo del pronóstico de la demanda para el año 2015 de las ventas de papel fotocopia en toneladas, tanto en el modelo de regresión lineal como en el modelo de descomposición, se podrá apreciar en el anexo 14.

- Una vez calculados los dos modelos de pronósticos, se puede concluir lo siguiente (anexos 14 y 15).
- Las variaciones estacionales de PANASA son movimientos de regular ascendencia en una serie de tiempo como las campañas escolares.
- Las ventas en los meses de enero a mayo y septiembre a diciembre son de mayor intensidad con respecto a los meses de junio a agosto, esto, debido a la estacionalidad del producto ya

que las ventas dependen mucho de la estación de la época escolar y universitaria. Teniendo en cuenta las vacaciones escolares y universitarias de mitad de año.

- Al ser estacional el producto, el resultado de los pronósticos del 2015 en el modelo de descomposición se obtienen valores más ajustados a la realidad mediante una recta de tendencia.
- EL R2 del método de regresión lineal es de 0,27 contra el R2 del método de descomposición que es de 0,40 para el papel fotocopia. Por lo cual nos quedamos con el R2 mayor que corresponde al modelo de descomposición por obtener valores de mayor confiabilidad debido al ajuste de los mismos (tabla 10).

Tabla 10. Pronóstico de la demanda 2015

PAPEL FOTOCOPIA - PRONÓSTICO 2015			
<u>Regresión lineal</u>		<u>Desestacionalización</u>	
m	15,34	m	16,28
b	849,06	b	834,81
r2	0,27	r2	0,40
Enero 2015	1.416,68	Enero 2015	1.437,30
Febrero 2015	1.432,02	Febrero 2015	1.453,59
Marzo 2015	1.447,36	Marzo 2015	1.469,87
Abril 2015	1.462,70	Abril 2015	1.486,15
Mayo 2015	1.478,04	Mayo 2015	1.502,44
Junio 2015	1.493,39	Junio 2015	1.518,72
Julio 2015	1.508,73	Julio 2015	1.535,00
Agosto 2015	1.524,07	Agosto 2015	1.551,29
Septiembre 2015	1.539,41	Septiembre 2015	1.567,57
Octubre 2015	1.554,75	Octubre 2015	1.583,85
Noviembre 2015	1.570,09	Noviembre 2015	1.600,14
Diciembre 2015	1.585,43	Diciembre 2015	1.616,42

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración Propia

Una vez obtenido y definido el pronóstico para el año 2015, es necesario realizar un comparativo del crecimiento que tendrían las ventas entre un año a otro y cuál es el porcentaje de crecimiento que tendría la línea de fotocopia para el presente año 2015. Este crecimiento tiene que estar acorde con las estrategias de crecimiento planteadas en el Capítulo II.

Tabla 11. Proyección de crecimiento anual 2015

PAPEL FOTOCOPIA

CRECIMIENTO ANUAL PROYECCION 2015

(Toneladas)

	PAPEL FOTOCOPIA														
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Promedio	Crecimiento
Año 2012	834.77	636.41	1,142.66	1,039.58	899.85	973.52	1,027.15	934.63	840.67	1,108.78	880.81	911.08	11,229.92	935.83	-
Año 2013	998.30	981.32	968.67	1,011.97	1,488.37	754.97	868.14	1,352.38	871.58	1,015.31	1,618.31	1,353.20	13,282.51	1,106.88	18.28%
Año 2014	1,341.85	1,207.36	1,888.13	1,960.54	1,666.85	1,151.90	1,196.08	1,106.26	1,330.06	906.09	1,548.04	967.70	16,270.86	1,355.90	22.50%
Año 2015	1,437.30	1,453.59	1,469.87	1,486.15	1,502.44	1,518.72	1,535.00	1,551.29	1,567.57	1,583.85	1,600.14	1,616.42	18,322.35	1,526.86	12.61%

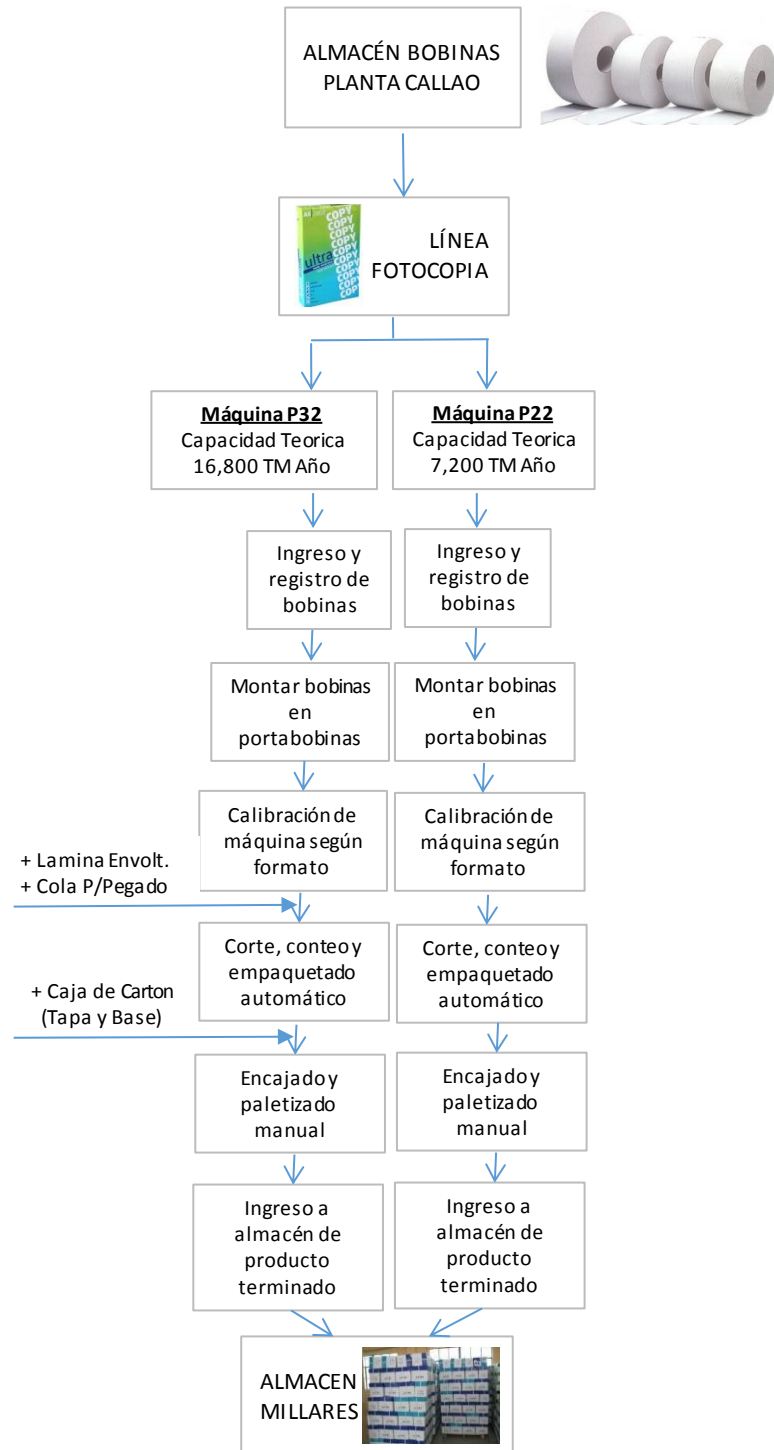
Fuente: PANASA, 2015. Elaboración Propia

La tabla 11 nos presenta el crecimiento que tendría la proyección de las ventas en la línea de papel fotocopia para el año 2015 en un 12,61% con respecto al año anterior. Es un crecimiento moderado con respecto a los años anteriores y esto debe entenderse porque el modelo de desestacionalización aplicado para proyectar las ventas del 2015 permitió ajustar las fluctuaciones mensuales que se repetían de manera regular año tras año.

3. Plan agregado de capacidad

Una vez obtenido el pronóstico de demanda, se trabaja en la planificación de la capacidad, para luego poder elaborar el programa maestro de la producción. La planeación de la capacidad es un elemento importante dentro del sistema MRP debido a que, si no se dispone de suficiente capacidad, los inventarios aumentarán, los pedidos de órdenes de compra anteriores se irán acumulando y el sistema MRP no funcionaría eficientemente. El objetivo es adecuar permanentemente la capacidad de la planta, ya sea contrayéndola o expandiéndola, en función de la variación de la demanda, ayudando a verificar la validez del plan maestro de producción (Ptak, 2011). En primer lugar, debemos graficar el proceso productivo de la línea de papel fotocopia, tal y como se muestra en la tabla 12 y luego elegimos como recurso crítico el procesamiento de papel en toneladas por cada línea de producción.

Gráfico 10. Diagrama de procesos



Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Una vez identificada la secuencia del proceso productivo de la línea fotocopia, tenemos que definir las capacidades teóricas y producciones reales en toneladas, y así poder obtener las eficiencias reales en las cuales PANASA está incurriendo y luego poder tener una visibilidad de cuántas toneladas estaríamos dejando de producir por no utilizar al máximo de su capacidad cada línea de producción. Para ello, tomamos como muestra la estadística de producción del año 2014.

Tabla 12. Capacidad de líneas de producción 2014 (toneladas)

CAPACIDAD DE LINEAS DE PRODUCCION

PAPEL FOTOCOPIA 2014 (TN)

2014	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Promedio	Desv.Est.
Capacidad Teorica															
Maquina P22	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	7,200	-	-
Maquina P32	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	16,800	-	-
Produccion Real															
Maquina P22	395.85	356.18	557.01	518.37	491.73	339.82	352.85	326.35	392.37	267.30	456.68	285.48	4,740	395	92.43
Maquina P32	1,088.60	979.49	1,431.77	1,450.52	1,352.26	934.50	970.34	897.47	1,079.03	735.08	1,255.88	785.06	12,960	1,080	242.85
Totales															
Total Capacidad	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	24,000.00	-	-
Total Producción	1,484.45	1,335.67	1,988.78	1,968.89	1,843.99	1,274.31	1,323.19	1,223.82	1,471.40	1,002.39	1,712.56	1,070.54	17,700.00	1,475	334.85
Diferencia	515.55	664.33	11.22	31.11	156.01	725.69	676.81	776.18	528.60	997.61	287.44	929.46	6,300.00	525.00	334.85
Eficiencia Real	74.22%	66.78%	99.44%	98.44%	92.20%	63.72%	66.16%	61.19%	73.57%	50.12%	85.63%	53.53%	73.75%		

RESUMEN FINAL (TN)	Mensual			Anual			Eficiencia
	Teórico	Real	Diferencia	Teórico	Real	Diferencia	
Papel Fotocopia	2.000	1.475	525	24.000	17.700	6.300	73,75%

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Uno de los objetivos de la organización, según el Capítulo II, era crecer en promedio en ventas por línea de producto en un 12% anual, tal y cual se demostró en la proyección de ventas para el año 2015, según la tabla 11. Esto no necesariamente se va a reflejar en que la producción tenga que crecer también en el mismo porcentaje. De hecho, el modelar un adecuado plan de requerimiento de materiales permitirá que mis programas de producción se ajusten cada vez a las ventas teniendo siempre en cuenta el inventario inicial.

Podemos concluir de la tabla anterior, que la capacidad de producción de la línea de papel fotocopia ha estado siendo utilizada en promedio durante el año 2014 en un 73,75%. Dicho porcentaje representa una capacidad ociosa de 525 toneladas mensuales o de 6.300 toneladas anuales.

Este análisis nos refleja que ante cualquier variable o incremento en la demanda se tendría la capacidad productiva para responder ante ella. Lo importante es demostrar que del crecimiento de las ventas en toneladas que se va a tener del 2014 para el 2015, la línea de producción de papel fotocopia va a estar en la capacidad de poder soportar dicho incremento y en qué porcentaje todavía estaríamos aptos para responder cualquier variación de la demanda adicional a dicho incremento.

Este análisis será de manera global por la cantidad de toneladas que la organización debe producir versus la cantidad de toneladas disponibles para producir papel fotocopia como principal entrada para el plan maestro de producción. En los siguientes puntos se hará un análisis de capacidades a nivel de horas hombre y de la capacidad del almacén para soportar dicho plan maestro a un nivel más detallado.

En la siguiente tabla se compara el crecimiento en toneladas que se va a tener para el año proyectado 2015 versus la capacidad ociosa en toneladas obtenida en la tabla anterior. La tabla deberá demostrar que estamos en la capacidad de soportar ese crecimiento de las ventas proyectadas para el 2015 obtenidas en el capítulo V, ítem 2.

Tabla 13. Capacidad ociosa 2014 vs incremento 2015

PAPEL FOTOCOPIA

CAPACIDAD OCIOSA 2014 vs INCREMENTO 2015

PAPEL FOTOCOPIA (TN)	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Promedio
Ventas 2014	1,341.85	1,207.36	1,888.13	1,960.54	1,666.85	1,151.90	1,196.08	1,106.26	1,330.06	906.09	1,548.04	967.70	16,270.86	1,355.90
Proyección Ventas 2015	1,437.30	1,453.59	1,469.87	1,486.15	1,502.44	1,518.72	1,535.00	1,551.29	1,567.57	1,583.85	1,600.14	1,616.42	18,322.35	1,526.86
Crecimiento(+) / Decrecimiento(-) (TN)	95.45	246.22	-418.26	-474.39	-164.41	366.82	338.92	445.03	237.52	677.76	52.10	648.72	2,051.49	170.96
Crecimiento(+) / Decrecimiento(-) (%)	7.11%	20.39%	-22.15%	-24.20%	-9.86%	31.85%	28.34%	40.23%	17.86%	74.80%	3.37%	67.04%	12.61%	12.61%
Capacidad Ociosa en TN (2014)	515.55	664.33	11.22	31.11	156.01	725.69	676.81	776.18	528.60	997.61	287.44	929.46	6,300.00	525.00
Respuesta Positiva / Negativa (TN)	420.10	418.10	0.00	0.00	0.00	358.86	337.89	331.15	291.08	319.85	235.35	280.74	2,993.11	249.43
Respuesta Porcentual	18.51%	37.06%	0.00%	0.00%	0.00%	50.55%	50.08%	57.34%	44.93%	67.94%	18.12%	69.80%	32.56%	32.56%

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Se puede concluir que el incremento que vamos a tener en la proyección de ventas en toneladas del 2015 solamente va a representar, en promedio a final de año, un 32,56% de la capacidad ociosa para poder atender dicha demanda. Esto quiere decir que de las 6.300 toneladas que representaban como crecimiento para el 2015, a final de dicho año quedará una nueva capacidad ociosa de 2.993,11 toneladas de papel fotocopia.

En un análisis de manera global podemos concluir que estaríamos en la capacidad de soportar un crecimiento anual de ventas de un 12% para los próximos 3 años, tiempo suficiente para analizar inversiones de una nueva línea de producción o ver la posibilidad de comenzar a importar de otros mercados como el chino, para poder atender la demanda interna en un supuesto mismo ritmo de crecimiento.

4. Plan maestro de producción (PMP)

El objetivo del plan maestro de producción es establecer niveles generales de la producción en el corto y en el mediano plazo frente a una demanda fluctuante o incierta. El plan maestro se encarga de empatar la oferta y la demanda de producción a mediano plazo (Ptak, 2011). De acuerdo con ello PANASA podrá tomar decisiones y establecerá políticas respecto a horas extras, nuevo personal, reducción de personal, capacidades, tercerizar y sobre los niveles de inventario. El plan maestro de producción para PANASA tiene como base los siguientes lineamientos:

- Horizonte de tiempo de 12 meses.
- Actualización mensual de plan de ventas de acuerdo al comportamiento de la demanda.
- Un horario de trabajo de 1 turno de ocho horas de trabajo 8:00 a.m. a 5:00 p.m. incluyendo 1 h de almuerzo.
- La capacidad se suministra en relación con la demanda estimada obtenida en el punto 2 del capítulo V.

Entre los principales datos que debemos de obtener para elaborar el PMP para la organización están los siguientes puntos:

Inventario Inicial. Aquel inventario que PANASA cerró el 31 de diciembre de 2014. Para este caso tomamos los *stocks* expresados en millares al 31-12-2014, de todos los productos que la empresa maneja en la línea fotocopia, los convertimos a toneladas y luego de acuerdo con la proporción de cada producto que tiene sobre las ventas le hicimos la clasificación ABC para enfocarnos únicamente en los productos A.

Para objeto de estudio de la presente tesis, será suficiente trabajar con los productos A para demostrar los beneficios en ahorros en la implementación de un MRP, pero se recomienda que luego, ya en la realidad, se pueda realizar para todos los productos de la empresa. Cabe resaltar que el objetivo de convertir la unidad de millares a toneladas se debe a que todo nuestro análisis en proyección de la demanda, *stocks* de materia prima y capacidad de producción se está manejando en toneladas. El análisis obtenido para el inventario inicial se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14. Análisis de inventario inicial al 31 de diciembre 2014

Factores de Conversion

0.00468 TN = 1 Millar 75 Gr A4
0.005 TN = 1 Millar 80 Gr A4

PAPEL FOTOCOPIA

Total Productos Terminados

Stock al 31 de diciembre de 2014

Material	Producto Terminado	Stock (MLL)	Stock (TN)	Ventas (%)	ABC
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	4,563.60	21.36	44.00%	
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	15,792.50	73.91	24.50%	A
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	41,904.00	196.11	12.50%	
004-009338	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 OFISCOOL IMP	28,873.50	135.13	5.00%	
004-006512	PAPEL FOTOCOPIA 80GR A-4 ULTRACOPY IMP	7,450.59	37.25	4.00%	B
004-009853	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 INKJET IMP	21,561.25	100.91	3.50%	
004-010207	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 STANSA PEFC 70	5,215.50	24.41	2.50%	
004-004691	PAPEL FOTOCOPIA 80GR A4 INKJET LASER COI	0.80	0.00	1.50%	
004-009825	PAPEL FOTOCOPIA 80GR A-4 LORO PEFC 70%	1,858.50	9.29	0.90%	
004-010716	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 STUDIO	0.00	0.00	0.60%	C
004-010906	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO/MUNKSJ	0.00	0.00	0.40%	
004-009826	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 JUSTUS	0.00	0.00	0.10%	
Total Papel Fotocopia		127,220.24	598.37	100%	

PAPEL FOTOCOPIA

Productos A

Stock al 31 de diciembre de 2014

Material	Producto Terminado	Stock (MLL)	Stock (TN)
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	4,563.60	21.36
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	15,792.50	73.91
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	41,904.00	196.11
		62,260.10	291.38

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Pronóstico de la demanda 2015. De acuerdo al pronóstico en toneladas (tabla 10), para los 12 productos de línea fotocopia y que para este análisis solo vamos a tener en cuenta los productos A, vamos a tener que llevar la participación de las ventas de cada producto al consumo de toneladas para cada uno tal y como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Participación de las ventas de productos A, 2014

PAPEL FOTOCOPIA

Productos A - Proyeccion 2015

Stock al 31 de diciembre de 2014

Material	Producto Terminado	Ventas (%)	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
	Proyeccion Ventas 2015 Papel Fotocopia		1,437.30	1,453.59	1,469.87	1,486.15	1,502.44	1,518.72	1,535.00	1,551.29	1,567.57	1,583.85	1,600.14	1,616.42
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	44.00%	632.41	639.58	646.74	653.91	661.07	668.24	675.40	682.57	689.73	696.90	704.06	711.23
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	24.50%	352.14	356.13	360.12	364.11	368.10	372.09	376.08	380.07	384.05	388.04	392.03	396.02
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	12.50%	179.66	181.70	183.73	185.77	187.80	189.84	191.88	193.91	195.95	197.98	200.02	202.05
	TOTALES	81.00%	1,164.22	1,177.40	1,190.59	1,203.78	1,216.97	1,230.16	1,243.35	1,256.54	1,269.73	1,282.92	1,296.11	1,309.30

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Pedidos clientes. Son todos aquellos pedidos ya comprometidos con el cliente debido a una orden de compra ya colocada a PANASA o alguna licitación obtenida para un abastecimiento fijo mensual de alguna organización pública o privada.

Lote de producción. Según la política de producción de la empresa se ha definido como lote mínimo de producción de 60 toneladas para el caso de papel fotocopia. Si se trata de un programa maestro se debe utilizar como mínimo de producción dicho lote definido o múltiplo de ellos.

PMP. Es la cantidad en toneladas que PANASA deberá producir para el año 2015.

Inventario final. Representa la cantidad de productos en TN para utilizar durante el siguiente periodo.

DPP. Cantidad disponible para promesa, representa la cantidad producida que no está comprometida con los clientes. Siempre mayor a cero.

Luego de haber definido todos los elementos de entrada del plan maestro de producción procedemos a elaborar la tabla empezando a descontar el *stock* final que nos quedó al 31 de diciembre de 2014. Asimismo, tener en cuenta que PANASA define un *stock* de seguridad del 15% del promedio de la demanda.

A continuación, presentamos el plan maestro de producción de los tres principales productos de la línea fotocopia de la organización.

Tabla 16. Plan maestro de producción, papel fotocopia 2015

PLAN MAESTRO DE PRODUCCION
PAPEL FOTOCOPIA (TN) - 2015

Tamaño de Lote: 60 TN

Stock Mínimo: 15% Demanda Promedio
Stock Mínimo: 100.77 TN

ULTRACOPY 75 GR A4	2015												Total	Promedio
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.		
Inventario Inicial	21.45	109.04	129.46	142.71	148.81	147.74	139.50	124.10	101.53	131.80	154.90	110.84	1,461.87	121.82
Pronóstico 2015	632.41	639.58	646.74	653.91	661.07	668.24	675.40	682.57	689.73	696.90	704.06	711.23	8,061.83	671.82
Pedidos Clientes	286.28	226.65	450.98	564.60	398.07	320.00	221.93	264.44	271.80	157.36	356.02	158.84	3,676.97	306.41
Inventario Final	109.04	129.46	142.71	148.81	147.74	139.50	124.10	101.53	131.80	154.90	110.84	119.62	1,560.03	130.00
PMP	720.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	720.00	720.00	660.00	720.00	8,160.00	680.00
DPP	455.17	542.39	338.48	238.11	410.74	487.73	577.57	519.66	549.73	694.44	458.88	672.00		

LORO PEFC 70% 75 GR A4	2015												Total	Promedio
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.		
Inventario Inicial	74.22	142.09	145.96	145.84	141.73	133.63	121.55	105.47	145.41	121.35	153.31	181.27	1,611.83	134.32
Pronóstico 2015	352.14	356.13	360.12	364.11	368.10	372.09	376.08	380.07	384.05	388.04	392.03	396.02	4,488.98	374.08
Pedidos Clientes	159.41	126.20	251.11	314.38	221.65	178.18	123.58	147.24	151.34	87.62	198.24	88.44	2,047.40	170.62
Inventario Final	142.09	145.96	145.84	141.73	133.63	121.55	105.47	145.41	121.35	153.31	181.27	145.25	1,682.85	140.24
PMP	420.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	420.00	360.00	420.00	420.00	360.00	4,560.00	380.00
DPP	334.82	375.88	254.84	191.46	280.08	315.45	357.97	378.23	354.06	453.73	375.07	452.83		

SURCO 75 GR A4	2015												Total	Promedio
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.		
Inventario Inicial	196.95	137.29	135.59	131.85	126.08	118.28	108.44	156.56	142.65	126.71	108.73	148.71	1,637.84	136.49
Pronóstico 2015	179.66	181.70	183.73	185.77	187.80	189.84	191.88	193.91	195.95	197.98	200.02	202.05	2,290.29	190.86
Pedidos Clientes	81.33	64.39	128.12	160.40	113.09	90.91	63.05	75.12	77.22	44.71	101.14	45.12	1,044.59	87.05
Inventario Final	137.29	135.59	131.85	126.08	118.28	108.44	156.56	142.65	126.71	108.73	148.71	126.66	1,567.55	130.63
PMP	120.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	240.00	180.00	180.00	180.00	240.00	180.00	2,220.00	185.00
DPP	235.62	252.90	187.47	151.46	193.00	207.37	285.39	261.44	245.44	262.00	247.58	283.58		

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

5. Capacidad aproximada de producción (RCCP)

La capacidad de producción definirá la viabilidad del MPS, y en su análisis se presentan dos variables:

- Disponibilidad de horas por máquina.
- Disponibilidad de almacén de productos terminados.

Así, por ejemplo, de no tener suficientes horas disponibles por máquina para producir lo establecido en el MPS, tendremos que reajustar este último o ampliar la capacidad.

Tabla de resultados de horas

Considerando que tenemos dos máquinas con una producción total de 352 horas mensuales podemos apreciar que solo se deben ocupar 224 horas, como máximo, para esta línea de producción, por lo tanto, se concluye que estamos ocupando un 63% de la capacidad disponible, por lo que este primer factor no es una restricción.

Por otro lado, tenemos la capacidad de almacén de productos terminados, este almacén tiene un área disponible de 1000 m² para esta línea de producto, considerando que hemos ajustado la sobreproducción, los m² necesarios no sobrepasan los 922, por lo tanto, este tampoco es un factor restrictivo para el MPS.

Tabla de resultados de almacén de productos terminados

Posterior al análisis del RCCP concluimos que no tenemos factores restrictivos para el correcto desarrollo del MPS.

Tabla 17. Capacidad de equipo, papel fotocopia

Tiempo disponible diaria	8 hrs
Horas semanales	44 hrs
Días Mensuales trabajados	22
Horas mensuales	176 hrs

Horas mensuales disponibles	352
Capacidad TN Producidas Mes	2640

Tiempo de arranque	.20 hrs
Horas diarias totales P22 + P32	16.00 hrs
Tn diarias producidas P22 + P32	60 tn
Tiempo de producción por TN	0.27
TN producidas por hora.	7.50

Item	Descripción	Cantidad Requerida	Tiempo de Arranque Mensual	Tiempo total de Producción	Tiempo total mensual	Tiempos ajustado a la cantidad de líneas
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	720	4.4	100.4	181 hrs	224 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	420	4.4	60.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	120	4.4	20.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	160 hrs	197 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	260	4.4	39.07		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	173 hrs	214 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	173 hrs	214 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	173 hrs	214 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	173 hrs	214 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	181 hrs	224 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	240	4.4	36.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	181 hrs	224 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	420	4.4	60.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	720	4.4	100.4	181 hrs	224 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	720	4.4	100.4	189 hrs	234 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	420	4.4	60.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	660	4.4	92.4	189 hrs	234 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	420	4.4	60.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	240	4.4	36.4		
004-006365	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY	720	4.4	100.4	181 hrs	224 hrs
004-009824	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70%	360	4.4	52.4		
004-009828	PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO	180	4.4	28.4		

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

PAPEL FOTOCOPIA - RCCP
CAPACIDAD DE ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS

Área total de Almacén PT	5000 M2
Área disponible para línea de producto	1000 M2

Metro cuadrado por pallet	1.2
Peso por pallet	1 TN
Nivel de Apilamiento	4
TN totales por área de pallet	3.20 TN
TN por 1 m2	2.67 TN

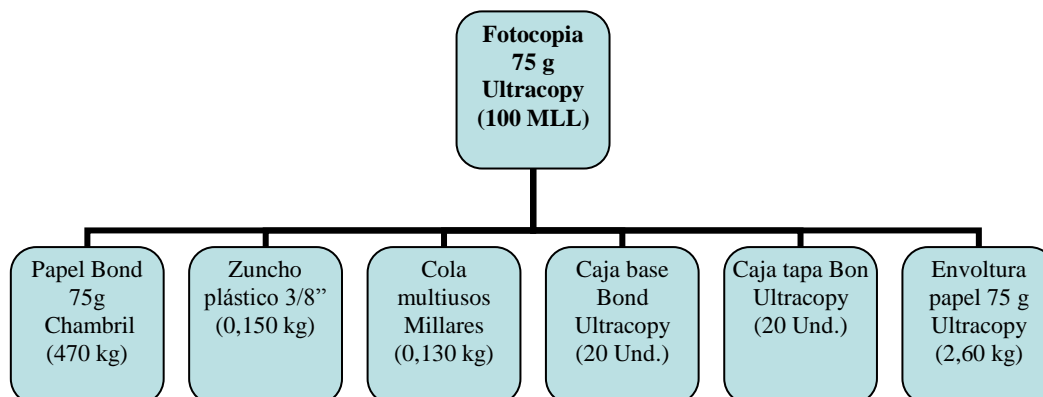
	AÑO 2015 PROYECTADO								
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
Stock de Seguridad	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216	1216
Producción	1164.22	1177.40	1190.59	1203.78	1216.97	1230.16	1243.35	1256.54	1269.73
Capacidad de almacén	2380.22	2393.40	2406.59	2419.78	2432.97	2446.16	2459.35	2472.54	2485.73
M2 necesarios	892.58	897.53	902.47	907.42	912.37	917.31	922.26	927.20	932.15

Fuente: Elaboración: propia, 2015

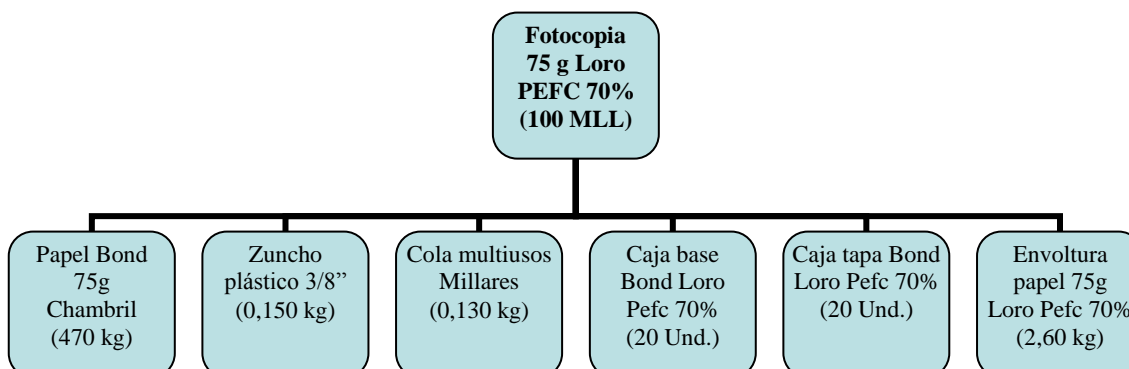
6. Lista de materiales (BOM)

Los insumos y/o materias primas que se utilizan para la fabricación de los productos terminados evaluados en el punto anterior, tanto para papel fotocopia como para productos en conversión, así como el lead *time* que cada proveedor establece para la entrega de los insumos, se detallan en la siguiente tabla.

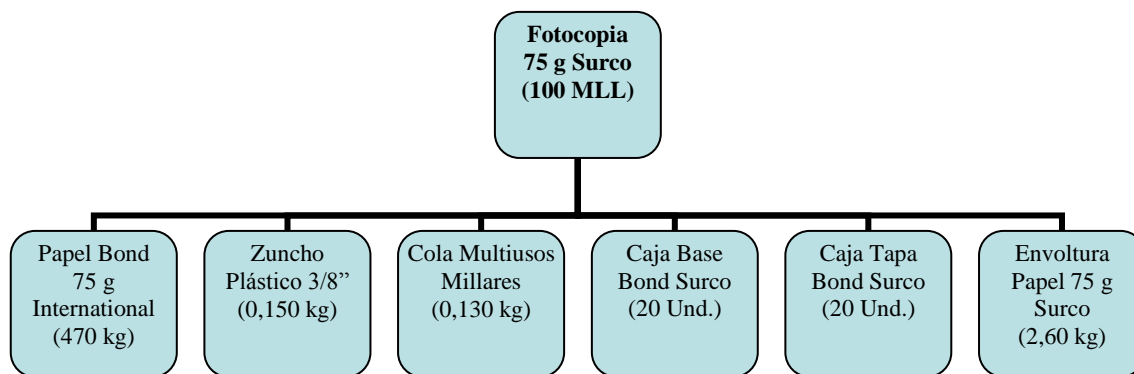
Tabla 18. Lista de materiales, papel fotocopia por línea



PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPI = 100 Millares						
Material	Cantidad	Und	Lead Time	Tipo Compra	Stock Inic. 2015	Stock Mínimo
Papel Bond 75Gr 105.5cm Chambril	470	Kg	02 meses	Importacion	733,600.28	680,000.00
Zuncho Plástico 3/8"	0.15	Kg	0.25 mes	Local	344.64	217.02
Cola Multiusos Millares	0.13	Kg	0.25 mes	Local	326.74	188.09
Caja Base Bond Ultracopy	20	Und	0.50 mes	Local	19,253.00	28,936.17
Caja Tapa Bond Ultracopy	20	Und	0.50 mes	Local	18,937.00	28,936.17
Envoltura Papel 75Gr Ultracopy	2.6	Kg	0.25 mes	Local	5,380.00	3,761.70



PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO PEFC 70% = 100 Millares						
Material	Cantidad	Und	Lead Time	Tipo Compra	Stock Inic. 2015	Stock Mínimo
Papel Bond 75Gr 105.5cm Chambril	470	Kg	02 meses	Importacion	183,400.07	380,000.00
Zuncho Plástico 3/8"	0.15	Kg	0.25 mes	Local	191.90	121.28
Cola Multiusos Millares	0.13	Kg	0.25 mes	Local	181.93	105.11
Caja Base Bond Loro Pefc 70%	20	Und	0.50 mes	Local	2,262.00	16,170.21
Caja Tapa Bond Loro Pefc 70%	20	Und	0.50 mes	Local	2,489.00	16,170.21
Envoltura Papel 75Gr Loro Pefc 70%	2.6	Kg	0.25 mes	Local	1,137.69	2,102.13



PAPEL FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO = 100 Millares						
Material	Cantidad	Und	Lead Time	Tipo Compra	Stock Inic. 2015	Stock Mínimo
Papel Bond 75Gr 105.5cm Internation	470	Kg	02 meses	Importacion	20,500.00	185,000.00
Zuncho Plástico 3/8"	0.15	Kg	0.25 mes	Local	97.91	59.04
Cola Multiusos Millares	0.13	Kg	0.25 mes	Local	92.82	51.17
Caja Base Bond Surco	20	Und	0.50 mes	Local	2,083.00	7,872.34
Caja Tapa Bond Surco	20	Und	0.50 mes	Local	2,232.00	7,872.34
Envoltura Papel 75Gr Surco	2.6	Kg	0.25 mes	Local	360.20	1,023.40

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

7. Planeamiento de requerimiento de materiales (MRP)

La finalidad del MRP es dar un enfoque más objetivo, sensible y disciplinado al determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Para ello, el sistema trabaja con dos parámetros básicos: tiempos y capacidades, tal y como lo hemos visto en los capítulos anteriores (Ptak, 2011). El sistema MRP para PANASA calculará las cantidades de producto terminado por fabricar, los componentes necesarios y las materias primas por comprar, para poder satisfacer la demanda del mercado papelerero.

Las definiciones de los principales entradas y salidas del MRP son las siguientes:

- B (t): producción total anticipada, obtenida del plan maestro de producción (PMP).
- R (t): material pedido en un periodo anterior.
- N (t): requerimientos netos = $B(t) - R(t) - M(t-1)$.
- ROP (t): tamaño de la orden prevista.
- M (t): inventario esperado al final del periodo = $M(t-1) + R(t) + ROP(t) - B(t)$.
- LOP (t): lanzamiento de la orden de compra.

Otro punto importante dentro del lanzamiento de órdenes de compra es tener claro cuáles son los lotes o pedidos mínimos por cada material que debemos de tener en cuenta al emitir una orden de compra al proveedor y que a continuación se presentan.

Tabla 19. Lotes de pedido por material, papel fotocopia

Material	Pedido Lote	Und.
Papel Bond 75 g 105,5cm Chambril	25.000	kg
Zuncho plástico 3/8"	10	kg
Cola multiusos millares	200	kg
Caja base Bond Ultracopy	500	Und.
Caja tapa Bond Ultracopy	500	Und.
Envoltura papel 75 g Ultracopy	100	kg

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

El cálculo del MRP se podrá apreciar en el anexo 16.

En la tabla 20 presentamos un resumen final de lo que nos calculó el MRP para la compra de papel, para poder compararlo en el año en curso y demostrar los ahorros y optimización de recursos que trae consigo el presente modelo de planificación de materiales (MRP).

Para el siguiente capítulo, cuando calculemos el impacto económico-financiero, debemos establecer bajo qué variables del resultado del MRP vamos a realizar dicha evaluación. Es por ello que, para efectos de la evaluación económica-financiera del presente trabajo, tomaremos como producto representativo el MRP del papel bond 75 g y, dentro de ella, nos enfocaremos solamente en las compras mensuales (emisiones de órdenes de compra), inventario final mensual y recepción de mercadería (llegada del producto a PANASA). La idea es demostrar los ahorros generados con los productos más representativos, pero en la práctica y en la operatividad de PANASA se recomienda tomar todas las materias primas involucradas en el proceso.

Tabla 20. Compras totales materia prima, papel fotocopia

RESUMEN FINAL MRP - PAPEL FOTOCOPIA

TOTALES COMPRA PAPEL BOND 75GR

	2015											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Compra Total Papel (KG)	400,000	925,000	1,200,000	1,225,000	1,225,000	1,275,000	1,275,000	1,300,000	1,325,000	1,300,000	0.00	0.00
Compra Total Papel (TN)	400.00	925.00	1,200.00	1,225.00	1,225.00	1,275.00	1,275.00	1,300.00	1,325.00	1,300.00	0.00	0.00
Inventario Final Total (KG)	1,227,500.35	1,577,500.35	1,527,500.35	1,252,500.35	1,252,500.35	1,277,500.35	1,242,500.35	1,257,500.35	1,272,500.35	1,252,500.35	1,257,500.35	1,297,500.35
Inventario Final Total (TN)	1,227.50	1,577.50	1,527.50	1,252.50	1,252.50	1,277.50	1,242.50	1,257.50	1,272.50	1,252.50	1,257.50	1,297.50
Recepcion de Mercaderia (KG)	1,550,000	1,550,000	1,150,000	925,000	1,200,000	1,225,000	1,225,000	1,275,000	1,275,000	1,300,000	1,325,000	1,300,000
Recepcion de Mercaderia (TN)	1,550.00	1,550.00	1,150.00	925.00	1,200.00	1,225.00	1,225.00	1,275.00	1,275.00	1,300.00	1,325.00	1,300.00

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

8. Planeamiento de requerimiento de capacidad (CRP)

Para el caso de la evaluación de capacidades de abastecimiento, se procede a la evaluación a nivel de proveedores de materia prima y almacén de materia prima, este último es alquilado a dos proveedores cuyas capacidades son flexibles y manejan en total 1.500 m² para esta línea de producto. Dadas las compras de materia prima en exceso esta área ha resultado insuficiente en algunos meses, sin embargo, la planificación planteada espera lograr ajustar las adquisiciones y, por tanto, no considerar este factor restrictivo tal como lo muestran las siguientes tablas.

Tabla de almacén de materia prima

Finalmente, debemos evaluar la capacidad de nuestros proveedores de materia prima de responder a nuestras necesidades, como ya lo hemos mencionado, la apertura del mercado ha contribuido a tener más opciones de selección de proveedores, solo entre los dos más importantes como ‘International Paper’ y ‘Suzano’ podemos obtener 2.000 toneladas mensuales de esta línea de producto (tabla 21).

Tabla 21. Capacidad de respuesta del proveedor

**CAPACITY REQUIREMENT PLANNING
CAPACIDAD DE RESPUESTA DEL PROVEEDOR**

Capacidad de producción para PANASA

International Paper (USA)	750 TN
Suzano (Brasil)	1250 TN
Capacidad total	2000 TN

	2015											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
LOP Mensuales KG	400,000	925,000	1,200,000	1,225,000	1,225,000	1,275,000	1,275,000	1,300,000	1,325,000	1,300,000	-	-
LOP Mensuales TN	400 TN	925 TN	1200 TN	1225 TN	1225 TN	1275 TN	1275 TN	1300 TN	1325 TN	1300 TN	-	-
Capacidad	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN	2000 TN

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Tabla de abastecimiento de proveedores

Luego de revisar el análisis de capacidad de abastecimiento concluimos que no presenta factores restrictivos de capacidad para su implementación (tabla 22).

Tabla 22. Capacidad de almacenamiento de materia prima

**CAPACITY REQUIREMENT PLANNING
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA**

ALMAPERU para la línea	1000 M2
DEPOVENT para la línea	500 M2
Factor de apilamiento	4 TN X M2

	2015											
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Stock Máximo mensual (Kg)	2,142,000	1,757,500	1,597,500	1,517,500	1,437,500	1,397,500	1,457,500	1,457,500	1,467,500	1,527,500	1,517,500	1,457,500
Stock Máximo mensual (Tn)	2142 TN	1758 TN	1598 TN	1518 TN	1438 TN	1398 TN	1458 TN	1458 TN	1468 TN	1528 TN	1518 TN	1458 TN
Área de Almacenamiento (M2)	536 TN	439 TN	399 TN	379 TN	359 TN	349 TN	364 TN	364 TN	367 TN	382 TN	379 TN	364 TN

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Capítulo VI. Análisis económico-financiero

Una vez que hemos obtenido la cantidad necesaria de materiales para cumplir con las ventas proyectadas, procedemos a calcular cuál es el impacto económico de esta planificación. Como es de suponer, este impacto se da a nivel de ahorros generados en los costos de inventarios. La metodología seleccionada es una comparación entre lo gastado en inventarios en lo que va del 2015 y lo proyectado para el mismo periodo.

Datos de entrada

- Compras proyectadas mensuales 2015 (tabla 20).
- Compras reales mensuales 2015 (tabla 26).
- Inventarios promedios proyectados mensuales 2015 (tabla 27).
- Inventarios promedio reales mensuales 2015 (tabla 26).
- Ventas perdidas 2015 (tabla 26).
- Costo de inventarios por TN (tabla 23).
- Costo de ventas perdidas (tabla 26).
- Costos de inversión inicial (tabla 24).

Datos de salida

- Costo total de inventarios acumulado 2015 (tabla 26).
- Ventas perdidas reales (tabla 26).
- Costo de inventarios proyectados 2015 con MRP (tabla 27).
- Ventas perdidas proyectadas (tabla 27).
- Potencial ahorro generado (tabla 28).
- Valor actual neto (tabla 28).

1. Costo de inventarios por tonelada

Los costos de inventarios asociados a nuestra línea de productos se exponen a continuación:

Tabla 23. Costo de inventario para papel fotocopia por tonelada

Concepto	Costo por tonelada
Costo de capital mensual	S/. 1,73
Costo de recepción de almacén	S/. 2,80
Costo de almacenamiento mensual	S/. 14,81
Costo por servicios de inventario mensual	S/. 1,39
Margen de contribución por ventas perdidas	S/. 234,12

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

- Costo de capital mensual: está representado por el costo del dinero expresado de manera mensual y por tonelada considerando un valor CIF de S/. 2.961,00 por cada TN, y una tasa de 7% anual (Maeda, 2015). La cantidad de toneladas son las recibidas de manera mensual.
- Costo de recepción de almacén: el costo de recepción está compuesto por la descarga del contenedor con el uso de máquina bobinera, teniendo un ratio de S/.70,00 por hora, en la que se descargan 25 toneladas.
- Costo de almacenamiento mensual: el costo de almacenamiento es el pagado al proveedor de espacio, en nuestro caso “Depovent” y “Alma Perú”, siendo la tarifa 0,5% del valor CIF considerando la cantidad de toneladas, así como el promedio mensual.
- Costo de servicios de inventario mensual: este concepto incluye el servicio por seguro de la carga cuya tarifa aplicada es 0,05% del valor CIF. La tarifa se aplica por la cantidad promedio de inventario que se mantiene en el almacén.
- Margen de contribución por ventas perdidas: las ventas perdidas se definen como el margen de contribución por cada tonelada multiplicada por la cantidad de las mismas (Villajuana, 2015).

2. Costos de inversión inicial

Los costos de inversión inicial incluyen nueve etapas, más una supervisión constante durante todo el proyecto. El detalle de cada etapa se presenta en el anexo 17.

Tabla 24. Costos de inversión inicial para la implementación

Concepto	Costo en USD
Jefe de proyecto	7.000,00
Supervisor de proyecto	3.000,00
Pronóstico de la demanda	1.500,00
Elaboración del maestro de producción	1.300,00
Capacidad de producción	1.800,00
Planificación de necesidades de abastecimiento	1.000,00
Estudio de capacidades de abastecimiento	1.000,00
Implementación de MRP en SAP	0,00
Evaluación de la planificación	100,00
Capacitación de personal	5.000,00

Fuente: Omnia Solutions S.A.C., 2015. Elaboración propia

Costo total del proyecto: USD 21.700,00

3. Ventas

Antes de proyectar los ahorros que se pudieron haber generado en lo que va hasta septiembre de 2015, es necesario conocer las ventas reales y compararlas con las proyectadas, aguardando que la diferencia entre ellas se mantenga en un margen de (+/- 15%), de esta manera pondremos conocer, sobre estas bases, los costos reales de inventario y compararlos (Sarmiento, 2015).

Tabla 25. Comparativo ventas reales versus ventas proyectadas 2015

2015 (TN)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Ventas reales	1324	1543	1600	1340	1329	1389	1432	1356	1400
Ventas proyectadas	1437	1454	1470	1486	1502	1519	1535	1551	1568
Diferencia + -	9%	-6%	-8%	11%	13%	9%	7%	14%	12%

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

4. Costo-beneficio

Para la presente evaluación los ahorros representarán los ingresos generados a lo largo del proyecto, así, por ejemplo, si antes la mala planificación originaba un exceso de inventario y esto implicaba altos costos de almacenamiento, ahora esperamos una reducción del mismo. Del mismo modo, esperamos conseguir ahorros en:

- Costo por orden generada.
- Costo de logística de entrada.
- Costo de capital.
- Costo de almacenamiento.
- Costo de servicios de inventario.

Respecto a la duración del proyecto, se toma en cuenta la data histórica de ventas, compras e inventarios acumulados en el presente año (septiembre 2015) , estos resultados mensuales se compararán con nuestra proyección en base a la data 2012, 2013 y 2014 (MRP); los ahorros que se pudieron haber generado de su aplicación serán los ingresos del presente proyecto.

4.1. Costo de inventarios reales de PANASA 2015

Tabla 26. Costos de inventario actuales y ventas perdidas de PANASA

Real 2015		FOTOCOPIA									
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	
		Compras	1,137 tn	1,609 tn	3,155 tn	1,923 tn	1,162 tn	1,439 tn	169 tn	1,501 tn	1,439 tn
		Inventario Promedio	858 tn	797 tn	1,607 tn	2,677 tn	2,885 tn	1,351 tn	2,132 tn	1,572 tn	1,664 tn
Costo de Inventarios		Ventas Perdidas	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn	100 tn
Costo de Ordenamiento											
Proceso de Ordenamiento	Por vez	\$/.56.25	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75	\$/.177.75
Costo de logística de entrada	TN	\$/2.80	\$/3,183.60	\$/4,505.20	\$/8,834.00	\$/5,384.40	\$/3,253.60	\$/4,029.20	\$/473.20	\$/4,202.80	\$/4,029.20
Costo de Almacenamiento											
Costo de Capital (WACC)	Costo por TN	\$/17.27	\$/14,817.66	\$/13,764.19	\$/27,752.89	\$/46,231.79	\$/49,823.95	\$/23,331.77	\$/36,819.64	\$/27,148.44	\$/28,737.28
Costo de espacio de Almacenamiento	TN	\$/14.81	\$/12,706.98	\$/11,803.57	\$/23,799.67	\$/39,646.37	\$/42,726.85	\$/20,008.31	\$/31,574.92	\$/23,281.32	\$/24,643.84
Costo de Servicio de Inventarios	TN	\$/1.39	\$/1,192.62	\$/1,107.83	\$/2,233.73	\$/3,721.03	\$/4,010.15	\$/1,877.89	\$/2,963.48	\$/2,185.08	\$/2,312.96
Ventas Perdidas		TN	\$/189.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00	\$/18,900.00
Total			\$/50,978.61	\$/50,258.54	\$/81,698.04	\$/114,061.34	\$/118,892.30	\$/68,324.92	\$/90,908.99	\$/75,895.39	\$/78,801.03

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

4.2. Costo de inventarios proyectado 2015 (MRP)

Un análisis más breve se puede visualizar en los anexos 18 y 9; con mayor detalle se explica en la tabla 27:

Tabla 27. Costos de inventarios y ventas perdidas proyectadas 2015

Proyectado 2015		FOTOCOPIA									
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	
Compras		1,550 tn	1,550 tn	1,150 tn	925 tn	1,200 tn	1,225 tn	1,225 tn	1,275 tn	1,275 tn	
Inventario Promedio		1,083 tn	1,403 tn	1,553 tn	1,390 tn	1,253 tn	1,265 tn	1,260 tn	1,250 tn	1,265 tn	
Ventas Perdidas		tn	189 tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	
Costo de Inventarios											
Costo de Ordenamiento											
Proceso de Ordenamiento	Por vez	\$/56.25	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75	\$/177.75
Costo de logística de entrada	TN	\$/2.80	\$/4,340.00	\$/4,340.00	\$/3,220.00	\$/2,590.00	\$/3,360.00	\$/3,430.00	\$/3,430.00	\$/3,570.00	\$/3,570.00
Costo de Almacenamiento											
Costo de Capital (WACC)	Costo por TN	\$/17.27	\$/18,703.41	\$/24,229.81	\$/26,820.31	\$/24,005.30	\$/21,639.31	\$/21,846.55	\$/21,760.20	\$/21,587.50	\$/21,846.55
Costo de espacio de Almacenamiento	TN	\$/14.81	\$/16,039.23	\$/20,778.43	\$/22,999.93	\$/20,585.90	\$/18,556.93	\$/18,734.65	\$/18,660.60	\$/18,512.50	\$/18,734.65
Costo de Servicio de Inventarios	TN	\$/1.39	\$/1,505.37	\$/1,950.17	\$/2,158.67	\$/1,932.10	\$/1,741.67	\$/1,758.35	\$/1,751.40	\$/1,737.50	\$/1,758.35
Ventas Perdidas											
	TN	\$/189.00	\$/0.00	\$/35,721.00	\$/0.00	\$/0.00	\$/0.00	\$/0.00	\$/0.00	\$/0.00	\$/0.00
Total											
			\$/40,765.76	\$/87,197.16	\$/55,376.66	\$/49,291.05	\$/45,475.66	\$/45,947.30	\$/45,779.95	\$/45,585.25	\$/46,087.30

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

4.3 Ahorros generados

La diferencia entre los costos totales proyectado 2015 y los reales 2015 nos dan el ahorro que se pudo haber generado durante el año 2015, en caso hubiéramos implementado el modelo de planificación de materiales (MRP) desde principios de año. Como se mencionó anteriormente, estos ahorros que funcionan como ingresos deben ser descontados a una tasa del 7% anual. Esta tasa de descuento fue otorgada por la empresa y se aplica a todos sus proyectos.

Tabla 28. Calculo del VAN y comparativo EBITDA 2014 versus 2015

INVERSIÓN	-S/.71,176.00
AHORRO	
ENERO	S/.10,212.85
FEBRERO	-S/.36,938.62
MARZO	S/.26,321.38
ABRIL	S/.64,770.29
MAYO	S/.73,416.64
JUNIO	S/.22,377.62
JULIO	S/.45,129.04
AGOSTO	S/.30,310.14
SEPTIEMBRE	S/.32,713.73
VNA	S/.186,984.87
EBITDA	S/.9,047,558.00
VNA Sobre el EBITDA	2.07%

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

El tipo de cambio aplicado para la inversión calculada en soles es de 2,28.

El VAN positivo sugiere lo que pudo haber ganado la empresa al implementar el proyecto, **este valor representa el 2,07% de EBITDA 2014, habiendo conseguido el objetivo planteado en el presente trabajo y contribuido con el objetivo planteado por la empresa para el año 2015.**

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Las condiciones externas de la empresa sugieren mantener una estrategia orientada a la reducción de costos, dada la competencia y la naturaleza del producto.

La falta de comunicación entre las áreas de producción, compras y ventas contribuye a la necesidad de crear una planificación que automatice este proceso de integración, la misma que debe estar alineada a la estrategia de la empresa y contribuir con los objetivos planteados por la dirección.

De acuerdo con el MRP obtenido en el capítulo V, es de vital importancia contar con un pronóstico de la demanda acertado o con el mínimo margen de error, como base para un adecuado sistema de planificación. Para el caso de PANASA se considera un margen de error de +/- 15% como base para tomar una información certera y desarrollar un MRP confiable.

El MRP obtenido no solamente mostrará una mejora en la reducción de costos en el proceso de abastecimiento de PANASA, sino que las horas hombre antes dedicadas a realizar constantes compras pueden ser aprovechadas en realizar otros tipos de mejoras en el proceso, tales como implementar indicadores, implementar sistemas de gestión, buscar alternativas de proveedores y materia prima, etc.

La implementación de un MRP contribuye a la reducción de costo de inventarios y ventas perdidas impactando en los estados financieros de la empresa, en el caso de PANASA el ahorro total representa el 2,07% del EBITDA 2014.

La inversión presupuestada es de aproximadamente S/. 71 mil, en tanto que los beneficios esperados mes a mes hasta septiembre de 2015 nos arrojan un VAN de S/. 186 mil, lo cual hace viable al presente proyecto.

Recomendaciones

Se recomienda llevar a la siguiente etapa que es la implementación del modelo MRP, teniendo en cuenta las variables tomadas dentro de la estructura de inversión en el capítulo VI.

Junto con la implementación del MRP, se recomienda la implementación de indicadores de control para realizar los ajustes necesarios mes a mes y demostrar mediante ellos a la Alta Gerencia los ahorros y eficiencias en el abastecimiento generados.

Para aquellas líneas de producto con las que se cuenta con una gran cantidad de productos terminados, se recomienda realizar una clasificación ABC para dedicar aquellos productos A que realmente impactan en costos y en la operación de abastecimiento de PANASA.

Afianzar a largo plazo la relación con los proveedores, estableciendo las condiciones comerciales necesarias y políticas de *stock* con el fin de velar por un adecuado abastecimiento.

Se recomienda a la organización iniciar la implementación de un sistema de gestión ISO 9001 con la finalidad de que puedan contar con procedimientos claros y definidos en el tiempo, dentro de los cuales podamos definir los actores principales en el modelo de abastecimiento, y establecer controles cada cierto tiempo para velar por su fiel cumplimiento.

El compromiso de la alta dirección de PANASA debe darse para poder llevar a cabo la implementación del modelo MRP debido a que se van a tener que dejar de lado varios paradigmas dentro del personal de la organización, reformando aquellos procedimientos asentados de varios años atrás. Sobre todo, descartar ese pensamiento de “por qué cambiar si haciendo lo que hacemos seguimos ganando plata” y emplear el concepto de “debemos de cambiar necesariamente porque ganaríamos más plata aun”.

Bibliografía

- Analistas de compras de Papelera Nacional S.A., (2015). (D. Takano, Entrevistador)
- Companys Pascual, Ramón (1999). Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT. Barcelona: Marcombo S.A.
- D'Alessio, F. (2012). *El proceso estratégico, un enfoque de gerencia*. México:Editorial Pearson.
- David, F. R. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. México: Prentice Hall.
- Dess, G. (2011). *Administración estratégica : textos y casos*. México: McGraw-Hill.
- Diario El Comercio. (01 de diciembre de 2014). COP 20: EY te explica cómo puedes cuidar el medio ambiente. *Diario El Comercio*.
- Diario El Peruano. (6 de noviembre de 2014). Normas legales. *Decreto Supremo No. 312-2014-EF*. Lima, Diario El Peruano.
- Diario Gestión (2015). *Sección: Economía*. 27 de agosto de 2015. Título de la publicación: "CCL: PBI peruano crecerá 2,7% el 2015 y 3% el 2016". <http://gestion.pe/economia/ccl-pbi-peruano-crecera-27-2015-y-3-2016-2141148>
- Diario Gestión. (12 de junio de 2012). Chile invierte seis veces más que Perú en investigación y desarrollo tecnológico.
- Diario Gestión. (04 de julio de 2015). El valor de la post implementación de una herramienta de Gestión Empresarial.
- Diario Gestión. (15 de abril de 2015). Perú mantiene posición 90 en ranking global de tecnología 2015.
- Diario Perú 21. (12 de junio de 2013). Se desperdician 450 mil hojas en impresiones al año. *Diario Perú 21*.
- Directorio. (2015). *Plan estratégico*. Lima, Lima, Perú.
- Escobal, L. (12 de Agosto de 2015). Información del mercado de papel fotocopia. (D. Takano, Entrevistador).
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (2013). *2013 Datos y cifras globales de productos forestales*. [http://www.fao.org/forestry/statistics/es/..](http://www.fao.org/forestry/statistics/es/)

Finanzas, G. d. (10 de junio de 2015). (D. Takano, Entrevistador)

humanos, G. d. (junio de 2015). (D. Takano, Entrevistador)

INEI. (2015). *Producción Nacional, marzo*. Lima .

Latin Focus Consensus Forecast. (16 de setiembre de 2015). Lima: Diario *Gestión*.

Lawson, A. (20 de 08 de 2015). *LAW 360*. Recuperado el 24 de 09 de 2015, de <http://www.law360.com/articles/693558/us-slapping-anti-dumping-tariffs-on-paper-imports>

Logística, G. d. (agosto de 2015). (D. Takano, Entrevistador).

Maeda, J. (15 de setiembre de 2015). Tasa de descuento de proyecto. (D. Takano, Entrevistador).

Ministerio de comercio exterior y turismo. (2015). Acuerdos comerciales del Perú. Agosto 2011. Recuperado el 2015, de http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=55&Itemid=78

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. (2006). *Tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina y el Caribe*. Roma: ONU.

Papelera Nacional. (2014). *Balance general*. Lima: PN

Perú-ERP.com. (s.f.). *Perú-ERP.com*. 2010. Recuperado el setiembre de 2015, de http://www.peru-erp.com/software_erp.html

Ptak, Carol & Smith, Chad (2011). *Orlicky's MRP 3rd edition*. New York, McGraw Hill.

Richard B. Chase, F. R. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.

SAP PORTAL (s.f.). *Help.sap.com*. 2015. Recuperado el julio de 2015, de http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/d0/7b528355af11d1a6280000e83235d4/content.htm

Shapiro, R. a. (09 de 2011). *Sonecon.com*. Septiembre 2015. Recuperado el 24 de 09 de 2015, de http://www.sonecon.com/docs/studies/WG_Trade_Sanctions_Report_9_11.pdf

Sarmiento, A. (28 de octubre de 2015). Impacto económico financiero. (P. Dolmos, Entrevistador)

Solsol, R. (agosto de 2015). (D. Takano, Entrevistador)

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (2012). *RS No. 097-2012/SUNAT*. Lima: SUNAT

Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. (2015). Tratamiento arancelario por subpartida nacional. 2015. Recuperado el junio de 2015, de www.sunat.gob.pe

Tamashiro, D. (18 de octubre de 2015). (D. Takano, Entrevistador)

Tamashiro, D. (30 de 03 de 2015). Material almacenado en depósito privado. (D. Takano, Entrevistador)

Tuesta, F. (07 de diciembre de 2014). Entrevista a Fernando Tuesta por el Diario El Trome sobre el panorama político actual. (O. Torres, Entrevistador)

Ventas (2015). *Plan de ventas*. (D. Takano, Entrevistador)

Villajuana, C. (02 de noviembre de 2015). Enfoque estratégico. (I. Manky, Entrevistador).

Anexos

Anexo 1. Importaciones de PANASA

Compras Totales PANASA

Año	Peso Neto TON	US\$
2012	79,389	38,881,987
2013	80,995	44,738,664
2014	79,890	45,119,133
Total	240,274	128,739,783

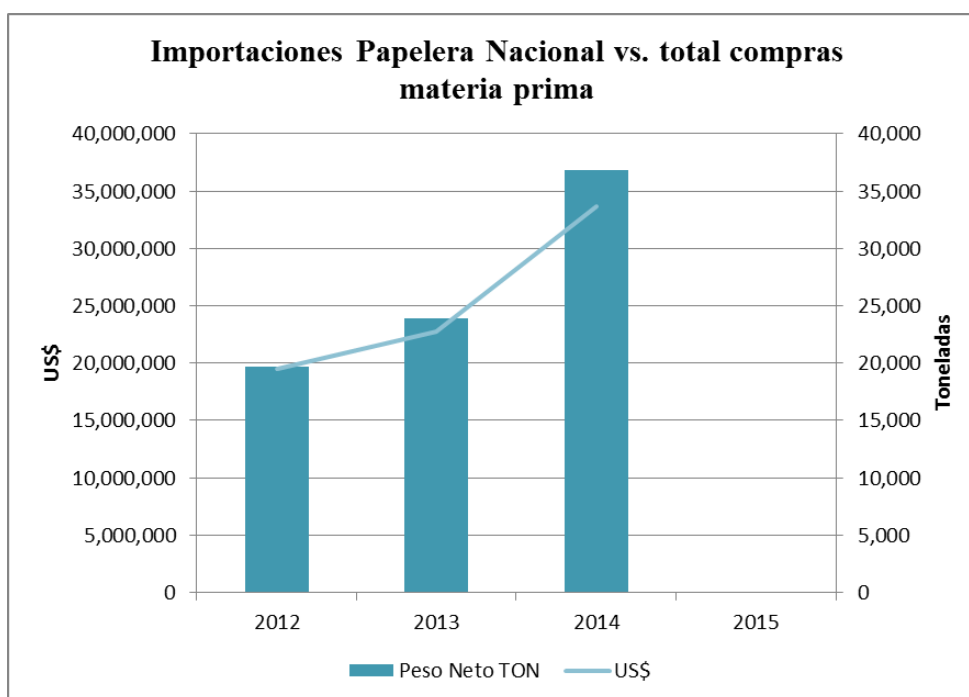
Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Total importaciones Papelera Nacional S.A.

Año	Peso Neto TON	US\$	% / compras totales	Tipo de cambio promedio	Diferencia T/C	Efecto sobre compras
2012	19,721	19,479,939	50%	2.64		0
2013	23,936	22,724,069	51%	2.70	-0.06	-1,363,444
2014	36,846	33,706,685	75%	2.84	-0.14	-4,718,936
2015			0%	3.11	-0.274	0
Total	80,504	75,910,692				

Fuente: www.aduanet.gob.pe / www.bcrp.gob.pe/estadisticas/cuadros-anales

Elaboración: propia



Fuente: www.aduanet.gob.pe, 2015. Elaboración propia

Anexo 2. Importaciones papel bond 2012-2013-2014

Tabla 1. Importaciones partida 4802559000

P.A. 4802559000	2,012		2,013		2,014	
No. Importador	Valor USD	% Partic.	Valor USD2	% Partic. 3	Valor USD3	% Partic. 2
1 PAPELERA NACIONAL S A	18,106,914	27%	20,456,638	29%	26,862,067	32%
2 SCHROTH CORPORACION PAPELERA S.A.C.	24,542,594	37%	22,924,765	32%	23,565,588	28%
3 CORPORACION DE INDUSTRIAS STANDFORD	6,294,937	9%	6,177,730	9%	6,489,721	8%
4 QUEBECOR WORLD PERU S.A.	6,059,362	9%	7,367,539	10%	4,999,880	6%
5 CORPORACION GRAFICA NAVARRETE S.A.	2,660,154	4%	3,243,239	5%	4,292,832	5%
6 CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.	1,377,491	2%	2,456,171	3%	3,887,332	5%
7 PAPELERA DE LOS ANDES S.A.	159,449	0%	233,170	0%	3,596,765	4%
8 SOCIEDAD IMPORTADORA S.A.	739,712	1%	2,980,823	4%	3,170,985	4%
9 PRAXIS COMERCIAL S.A.C.	3,284,944	5%	3,295,932	5%	3,156,540	4%
10 ENOTRIA S.A.	3,155,439	5%	2,293,682	3%	2,864,553	3%
Total general	66,380,996	100%	71,429,689	100%	82,886,263	100%

Fuente: Elaboración propia, 2015

Tabla 2. Importaciones partida 4802569000

4802569000	2,012		2,013		2,014	
Importador	Valor USD	% Partic.	Valor USD2	% Partic. 3	Valor USD3	% Partic. 2
TAI LOY S.A.	15,205,241	34%	12,940,319	30%	14,733,146	31%
XEROX DEL PERU S A	12,354,154	28%	12,943,448	30%	14,127,554	30%
PAPELERA NACIONAL S A	1,373,024	3%	2,175,647	5%	6,288,549	13%
TAI HENG S A	9,265,733	21%	7,397,469	17%	5,693,406	12%
CONTINENTAL S.A.C.	2,788,334	6%	2,695,998	6%	3,122,527	7%
IMPORT-EXPORT ACUZA S.A.C.	1,046,461	2%	581,005	1%	963,673	2%
DIMERC PERU S.A.C.	157,972	0%	555,189	1%	906,655	2%
PRAXIS COMERCIAL S.A.C.	630,170	1%	2,768,208	6%	599,240	1%
SCHROTH CORPORACION PAPELERA	1,271,677	3%	531,551	1%	546,879	1%
AMAUTA IMPRESIONES COMERCIALES SOCIEDAD A		0%		0%	372,395	1%
Total general	44,092,767	100%	42,588,835	100%	47,354,025	100%

Fuente: www.aduanet.gob.pe, 2015. Elaboración propia

Tabla 3. Importaciones partida 4802579000

4802579000	2,012		2,013		2,014	
Importador	Valor USD	% Partic.	Valor USD2	% Partic.	Valor USD3	% Partic.
TAI HENG S A	3,394,030	34%	4,393,111	34%	2,332,139	23%
PRAXIS COMERCIAL S.A.C.	2,151,662	21%	3,789,177	30%	1,502,920	15%
CELLMARK PAPER PERU SRL		0%		0%	1,320,741	13%
GRUPO NORPAL S.A.C	420,440	4%	561,191	4%	1,144,479	11%
CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.	209,627	2%	49,292	0%	1,142,254	11%
QUEBECOR WORLD PERU S.A.		0%	462,216	4%	715,134	7%
PAPELERA ALFA S.A.	891,710	9%	1,142,906	9%	665,987	6%
PAPELERA NACIONAL S.A.		0%	91,784	1%	556,069	5%
SCHROTH CORPORACION PAPELERA S.A.	1,114,986	11%	1,440,421	11%	549,299	5%
SOCIEDAD IMPORTADORA S.A.	1,828,430	18%	873,652	7%	386,962	4%
Total general	10,010,885	100%	12,803,749	100%	10,315,983	100%

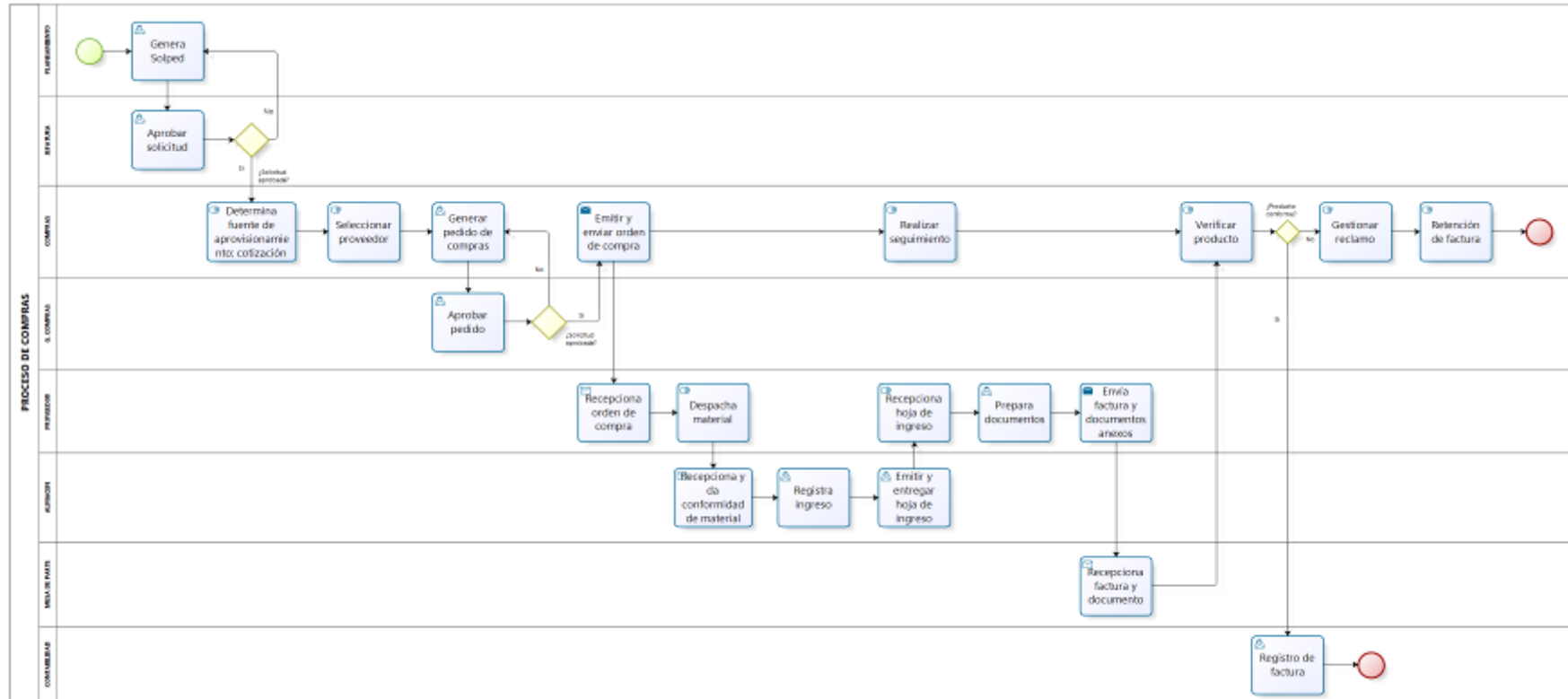
Fuente: www.aduanet.gob.pe, 2015. Elaboración propia

Anexo 3. Matriz EFE o de factores externos

	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Oportunidades			
Materia prima exonerada del pago de impuestos, posibilidad de reducción de costos	0,08	3	0,24
En la mayoría de empresas aún no existe una política de reciclaje.	0,1	2	0,2
Mayor oferta de papel dada la imposición de la ley <i>antidumping</i> norteamericana.	0,17	3	0,51
La imposición de emisión de facturas electrónicas generará un incremento en el consumo de papel fotocopia.	0,22	3	0,66
Amenazas			
El surgimiento de medios electrónicos como reemplazo del material impreso	0,07	2	0,14
Incremento de la competencia dado los productos y procesos de producción estandarizados.	0,19	2	0,38
Escases de terrenos para almacenamiento y altos costos por metro cuadrado	0,14	1	0,14
Corriente creciente de pensamiento de cuidado de medio ambiente.	0,03	1	0,03
		Total	2,25

Fuente: Gerencia de Compras e Importaciones, 2015 Elaboración propia

Anexo 4. Mapa de procesos de compra



Fuente: Gerencia de Compras e Importaciones, PANASA. Elaboración propia

Anexo 5. Encuesta de análisis: administración y gerencia

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Administración y Gerencia

1. ¿En la empresa se desarrolla un planeamiento formal?
2. ¿Se tienen una visión, misión y objetivos estratégicos establecidos?
3. ¿Se desarrollan pronósticos?, ¿de ventas, producción, financieros, u otros?
4. ¿Se monitorea el entorno, la competencia, la demanda?
5. ¿Se revisa la estructura de la organización frecuentemente?
6. ¿Es adecuado el diseño organizacional?
7. ¿La especificación de las labores es clara y conocida por todos?
8. ¿Se cumplen los principios de unidad de mando, homogeneidad de funciones, alcance de control y delegación de autoridad?
9. ¿Es alta la moral y motivación de los trabajadores?
10. ¿El ambiente de trabajo y clima organizacional es bueno?
11. ¿Las comunicaciones son efectivas?
12. ¿La administración de sueldos y salarios es efectiva?
13. ¿Las relaciones laborales son productivas?
14. ¿Los premios y castigos son administrados adecuadamente?
15. ¿Existen líneas de carrera para los funcionarios y empleados?
16. ¿Las medidas de seguridad e higiene industrial se cumplen?
17. ¿Los controles financieros, comerciales, de inventarios, de calidad, y de costos son eficientes?
18. ¿Los gerentes han probado su capacidad gerencial y de liderazgo?

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Respuestas

SI	NO	Comentarios
	x	
x		
x		De ventas si, de producción parcialmente y financiero en su totalidad.
	x	
	x	
	x	
x		
	x	
x		Sólo en los altos mandos.
	x	Parcialmente, en determinadas áreas.
	x	
	x	
	x	
	x	
x		
	x	En algunas áreas como la financiera se consideran eficientes.
	x	

Anexo 6. Encuesta de análisis: marketing y ventas & investigación de mercados

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Marketing y ventas & investigación de mercados

1. ¿Se conocen claramente a los clientes y consumidores?
2. ¿Los mercados están segmentados adecuadamente?
3. ¿Los productos están óptimamente posicionados en estos segmentos?
4. ¿La participación de mercado se ha incrementado?
5. ¿El alcance de las operaciones es solo local?
6. ¿Las ventas están geográficamente bien distribuidas?
7. ¿La organización desarrolla investigación de mercados?
8. La fuerza de ventas es eficiente y eficaz?
9. ¿La calidad de los productos, bienes y servicios, es reconocida por los clientes y consumidores?
10. ¿La calidad del servicio posventa es reconocida como de calidad?
11. ¿Los precios son adecuados y siguen una política de precios organizacional?
12. ¿La publicidad utilizada es adecuada para cumplir los objetivos de la organización?
13. ¿La industria es altamente competitiva?
14. ¿En qué etapa del ciclo de vida se encuentra la industria?
15. ¿La gerencia y los funcionarios de marketing cuentan con la experiencia necesaria?
16. ¿Se capacita y entrena frecuentemente al equipo de marketing?
17. ¿Se maneja un presupuesto de marketing?
18. ¿Son los clientes y consumidores leales?
19. ¿Están las marcas bien posicionadas?
20. ¿Son los actuales canales de distribución confiables y productivos?
21. ¿Los depósitos, puntos de venta, y transportes usados son eficientes y contribuyen a la gestión?
22. ¿Tienen ventas perdidas mensuales?

Respuestas

SI	NO	Comentarios
x		
x		
x		
x		
	x	
x		
	x	
	x	
x		
	x	
x		
x		
x		
x		Crecimiento
x		
x		
	x	
x		
x		
x		
x		No tenemos cálculo exacto pero en promedio son 100 toneladas mensuales.

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Anexo 7. Encuesta de análisis: recursos humanos

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Recursos Humanos

1. ¿Se tiene conocimiento del clima y cultura organizacional?, ¿se miden usualmente?
2. ¿Se conocen las capacidades distintivas de todo el personal?
3. ¿Se conocen los estilos de decisión de los funcionarios que toman decisiones?
4. ¿Se cuenta con un área de organización y métodos?
5. ¿Se cuenta con una política de contrataciones y despidos?
6. ¿Se cuenta con una política de capacitación y entrenamiento?
7. ¿Se cuenta con una política de promociones y línea de carrera?
8. ¿Se cuenta con una política de incentivos?
9. ¿Se cuenta con una política de tercerización o service?
10. ¿Se cuenta con una política de control de ausentismo y puntualidad?
11. ¿Se cuenta con una política de higiene y seguridad industrial?
12. ¿Se cuenta con actividades de coaching y asesoramiento?

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Respuestas

SI	NO	Comentarios
	X	
	X	
	X	
X		
X		
	X	
	X	
	X	
X		
X		
X		
	X	

Anexo 8. Encuesta de análisis: finanzas

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Finanzas

1. ¿Los índices financieros son mejores que los del promedio de la industria?
2. ¿Tienen fortalezas y debilidades en estos índices?
3. ¿Es buena la estructura de capital?
4. ¿Se puede aumentar el capital a corto y/o largo plazo?
5. ¿Cuentan con fuentes de fondos adecuados y de calidad?
6. ¿Cuentan con un adecuado capital de trabajo?
7. ¿Son pertinentes y de ayuda los estados financieros que se usan?
8. ¿Usan el estado de fuentes y uso de fondos?
9. ¿Se manejan presupuestos?, ¿de qué tipo?
10. ¿Se cuenta con una política de dividendos?
11. ¿Se mantiene una buena relación con accionistas e inversionistas?
12. ¿Se cotiza en bolsa?
13. ¿Se efectúan análisis de riesgo?
14. ¿La gerencia y funcionarios de finanzas y contabilidad cuentan con la experiencia necesaria?
15. ¿Se capacita y entrena frecuentemente al equipo de finanzas y contabilidad?

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Respuestas

SI	NO	Comentarios
	x	Desconozco el promedio de la industria.
x		Como principal debilidad los altos niveles de inventarios.
x		
x		Existe la capacidad económica.
x		Alto nivel de aceptación de entidades financieros.
	x	
x		
x		
x		Presupuestos por área.
x		
	x	
x		
x		

Anexo 9. Encuesta de análisis: operaciones y logística e infraestructura

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Operaciones y Logística e infraestructura

1. ¿Son los proveedores confiables y proveen insumos directos e indirectos de calidad?
2. ¿Son los procesos productivos controlados y corregidos, acordemente, con frecuencia?
3. ¿Se usan las 7 herramientas de Deming para evaluar la calidad de los procesos?
4. ¿Son eficaces las políticas y procedimientos de control de inventarios?
5. ¿Son eficaces las políticas y procedimientos de control de calidad?
6. ¿Son eficaces las políticas y procedimientos de control de costos?
7. ¿Son eficaces las políticas y procedimientos de control de los activos fijos productivos?
8. ¿La tecnología usada en los procesos es de punta?
9. ¿Está la planta distribuida productivamente?
10. ¿Se hacen re-layouts con frecuencia?
11. ¿El diseño de las labores es evaluado y revisado frecuentemente?
12. ¿Se siguen estándares de trabajo internacionales?
13. ¿Se desarrollan estudios de tiempos y movimientos?
14. ¿Se le da importancia a la ergonomía, especialmente en los servicios?
15. ¿Están las instalaciones, equipos, máquinas, oficinas, almacenes, y otros en buen estado?
16. ¿Están los almacenes bien distribuidos y manejados eficientemente?
17. ¿La manipulación de materiales es eficiente y productiva, en general?
18. ¿Se realizan planeamientos agregados?
19. ¿Se realizan programaciones de la producción usando técnicas modernas de administración?
20. ¿La gerencia y funcionarios de operaciones cuentan con la experiencia necesaria?
21. ¿Se capacita y entrena frecuentemente al equipo de operaciones?
22. ¿Se maneja un presupuesto de operaciones?

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Respuestas

SI	NO	Comentarios
x		
	x	
	x	
	x	
	x	
x		
x		
	x	
x		
	x	
	x	
x		
	x	A los niveles de tercerización de almacenes.
	x	Descoordinación constante con el área de ventas.
	x	
x		
x		
x		

Anexo 10. Encuesta de análisis: sistemas de información, tecnología y comunicaciones

ENCUESTAS DE ANÁLISIS

Área: Sistemas de información, tecnología y comunicaciones

1. ¿Se cuenta con un sistema de información gerencial?
2. ¿Se cuenta con un sistema de soporte a la toma de decisiones?
3. ¿Está todo el personal familiarizado con el uso de los sistemas de información y comunicaciones?
4. ¿Los sistemas de seguridad son eficientes?
5. ¿La administración de los sistemas de información y comunicaciones es productiva?
6. ¿Están el sistema y la data actualizados permanentemente?
7. ¿Son amigables los sistemas de información y comunicaciones?
8. ¿Se actualizan estos sistemas frecuentemente?
9. ¿Se cuenta con una constante capacitación al personal de la organización en los nuevos aspectos de información y comunicaciones?
10. ¿Se hace conocer al personal sobre las ventajas e incremento de la productividad que se puede conseguir con el uso de los sistemas de información y comunicaciones?
11. ¿La gerencia y los funcionarios de informática y comunicaciones cuentan con la experiencia necesaria?
12. ¿Se capacita y entrena frecuentemente al equipo de información y comunicaciones?
13. ¿Se maneja un presupuesto de información y comunicaciones?
14. ¿Cuenta la organización con capacidades de investigación y desarrollo?
15. ¿Se asignan los recursos necesarios para desarrollar esta actividad?
16. ¿Son estas actividades productivas y contribuyen al desarrollo de la organización?
17. ¿Esta actividad está integrada eficientemente a la organización y se considera estratégica en los planes?
18. ¿Se terceriza esta actividad, toda o parte de la misma?
19. ¿Los productos y procesos son tecnológicamente competitivos?
20. ¿Los procesos productivos y administrativos cuentan con el apoyo tecnológico?
21. ¿Existen automatismos y tecnología de punta productiva en la organización?
22. ¿Es moderna la tecnología productiva, y contribuye a la productividad total?
23. ¿La gerencia y funcionarios de tecnología e investigación y desarrollo cuentan con la experiencia necesaria?
24. ¿Se capacita y entrena frecuentemente al equipo de tecnología e investigación y desarrollo?
25. ¿Se maneja un presupuesto de tecnología e investigación y desarrollo?

Respuestas

SI	NO	Comentarios
X		
X		
X		
	X	
X		
X		
X		
	X	
	X	
X		
	X	
X		
	X	
	X	
	X	
	X	
	X	Forma parte
X		
X		
X		
X		
X		
X		
X		
X		

Fuente: Papelera Nacional S.A., 2015

Anexo 11. Matriz EFI o de factores internos

Matriz EFI o de factores internos	Ponderación	Calificación	Puntuación Ponderada
Fortalezas			
Poder de negociación con los proveedores por ser una de las principales empresas del sector papelerero.	0,20	4	0.8
Amplia red de distribuidores.	0,05	2	0.1
Amplia red de proveedores.	0,10	2	0.2
Debilidades			
Espacio insuficiente para almacenar materiales, teniendo que almacenar en locales privados que elevan el costo en un 0,5%.	0,17	3	0.51
Maquinaria para manipuleo de materiales antigua e insuficiente que genera un sobre costo por alquiler de equipos de terceros en un 0,2%.	0,10	2	0.2
No existe metodología adecuada para el planeamiento de materiales, generando roturas y exceso de <i>stock</i> .	0,20	4	0.8
Constante roturas de <i>stock</i> .	0,18	3	0.54
Total			3,15

Fuente: Gerencia de compras e importaciones, 2015. Elaboración propia

Anexo 12. Balance general al 31 de diciembre de 2014

Papelera Nacional

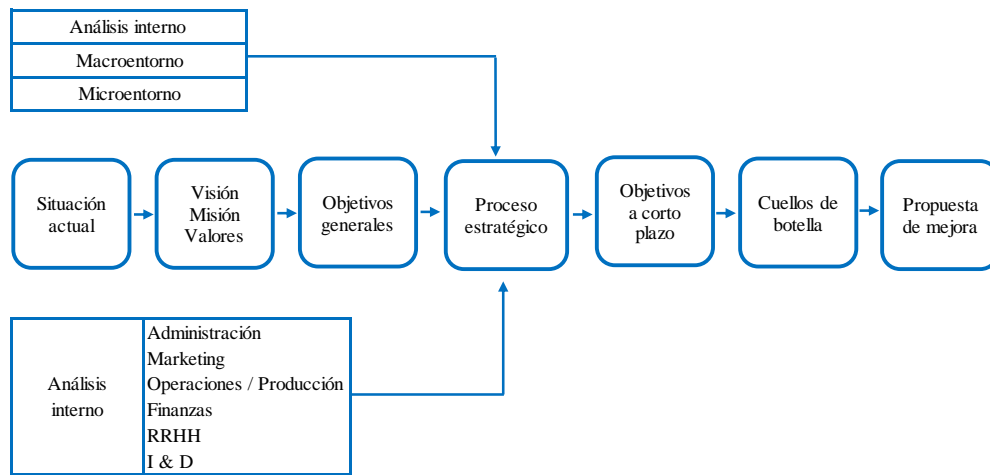
Estado de situación financiera

Por el año terminado el 31 de diciembre de 2014

<u>Activo</u>	<u>2014</u>	<u>PASIVO</u>	<u>2014</u>
<u>Activo Corriente</u>		<u>Pasivo Corriente</u>	
Efectivo y equivalente de efectivo	S/. 1,482,437.00	Obligaciones Financieras	S/. 160,348,827.00
Cuentas por cobrar comerciales, neto de estimación para cuentas de cobranza dudosa de S/. 10,705,827 en el 2012 y 2011	S/. 130,800,287.00	Cuentas por Pagar comerciales	S/. 81,530,162.00
Relacionadas	S/. 640,380.00	Tributos, participaciones y otras cuentas por pagar	S/. 7,903,315.00
Diversas	S/. 21,196,719.00	Anticipos de clientes	S/. 11,212,182.00
	S/. 152,637,386.00	Parte corriente de deudas a largo plazo	S/. 757,430.00
		Total Pasivo Corriente	S/. 261,751,916.00
Existencia, neto de estimación para desvalorización de existencia por S/. 50,066 en el 2012 y 2011	S/. 140,537,174.00		
Gastos Pagados por Anticipado	S/. 1,698,947.00	<u>Pasivo no Corriente</u>	
	S/. 142,236,121.00	Obligaciones Financieras	S/. 6,070,660.00
Total Activo Corriente	S/. 296,355,944.00	Deudas a largo plazo	S/. 14,187.00
Existencia / Total activo corriente	47%	Impuesto a la renta diferido	S/. 13,493,218.00
<u>Activo Corriente</u>		Total pasivo no corriente	S/. 19,578,065.00
<u>Activo no corriente</u>		Total Pasivo	S/. 281,329,981.00
Cuentas por cobrar a relacionadas a largo plazo	S/. 1,921,142.00	<u>Patrimonio neto</u>	
Cuentas por cobrar diversas a largo plazo	S/. 1,149,714.00	Capital social	S/. 111,978,400.00
Inversiones en valores	S/. 73,992,077.00	Acciones de Inversión	S/. 1,425,016.00
Inversiones Inmobiliarias, neto de depreciación	S/. 29,025,932.00	Excedentes de revaluación	S/. 13,931,323.00
Inmuebles, maquinaria y equipo, neto de depreciación acum	S/. 49,766,235.00	Reserva Legal	S/. 5,088,642.00
Intangibles, neto de amortización acumulada	S/. 5,391,460.00	Resultados no realizados	S/. 426,755.00
		Resultados acumulados	S/. 43,422,387.00
Total activo no corriente	S/. 161,246,560.00	Total Patrimonio neto	S/. 176,272,523.00
Total Activo	S/. 457,602,504.00	Total Pasivo y Patrimonio Neto	S/. 457,602,504.00

Fuente: Estados financieros 2014, Papelera Nacional S.A.

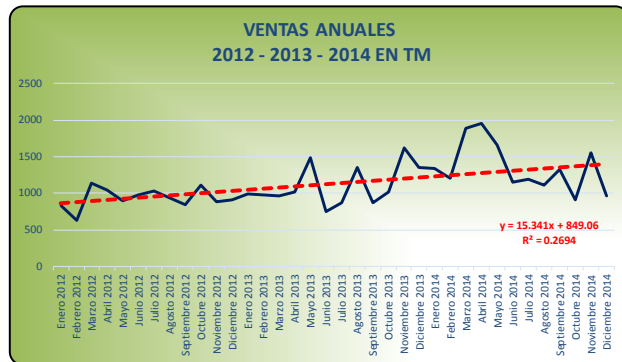
Anexo 13. Enfoque metodológico



Fuente: D'Alessio, 2012

Anexo 14. Cálculo pronóstico demanda 2015, papel fotocopia (método regresión lineal)

	Año	Mes	Mes Año	Volumen (Millares)
1	2012	Enero	Enero 2012	834.77
2	2012	Febrero	Febrero 2012	636.41
3	2012	Marzo	Marzo 2012	1,142.66
4	2012	Abril	Abril 2012	1,039.58
5	2012	Mayo	Mayo 2012	899.85
6	2012	Junio	Junio 2012	973.52
7	2012	Julio	Julio 2012	1,027.15
8	2012	Agosto	Agosto 2012	934.63
9	2012	Septiembre	Septiembre 2012	840.67
10	2012	Octubre	Octubre 2012	1,108.78
11	2012	Noviembre	Noviembre 2012	880.81
12	2012	Diciembre	Diciembre 2012	911.08
13	2013	Enero	Enero 2013	998.30
14	2013	Febrero	Febrero 2013	981.32
15	2013	Marzo	Marzo 2013	968.67
16	2013	Abril	Abril 2013	1,011.97
17	2013	Mayo	Mayo 2013	1,488.37
18	2013	Junio	Junio 2013	754.97
19	2013	Julio	Julio 2013	868.14
20	2013	Agosto	Agosto 2013	1,352.38
21	2013	Septiembre	Septiembre 2013	871.58
22	2013	Octubre	Octubre 2013	1,015.31
23	2013	Noviembre	Noviembre 2013	1,618.31
24	2013	Diciembre	Diciembre 2013	1,353.20
25	2014	Enero	Enero 2014	1,341.85
26	2014	Febrero	Febrero 2014	1,207.36
27	2014	Marzo	Marzo 2014	1,888.13
28	2014	Abril	Abril 2014	1,960.54
29	2014	Mayo	Mayo 2014	1,666.85
30	2014	Junio	Junio 2014	1,151.90
31	2014	Julio	Julio 2014	1,196.08
32	2014	Agosto	Agosto 2014	1,106.26
33	2014	Septiembre	Septiembre 2014	1,330.06
34	2014	Octubre	Octubre 2014	906.09
35	2014	Noviembre	Noviembre 2014	1,548.04
36	2014	Diciembre	Diciembre 2014	967.70
37	2015	Enero	Enero 2015	1,416.68
38	2015	Febrero	Febrero 2015	1,432.02
39	2015	Marzo	Marzo 2015	1,447.36
40	2015	Abril	Abril 2015	1,462.70
41	2015	Mayo	Mayo 2015	1,478.04
42	2015	Junio	Junio 2015	1,493.39
43	2015	Julio	Julio 2015	1,508.73
44	2015	Agosto	Agosto 2015	1,524.07
45	2015	Septiembre	Septiembre 2015	1,539.41
46	2015	Octubre	Octubre 2015	1,554.75
47	2015	Noviembre	Noviembre 2015	1,570.09
48	2015	Diciembre	Diciembre 2015	1,585.43

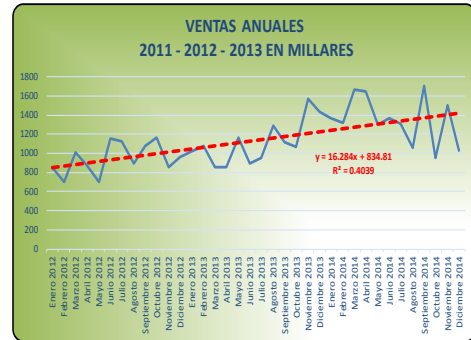


m	15.3411122
b	849.058313
r2	0.26937982

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Anexo 15. Cálculo pronóstico demanda 2015, papel fotocopia (método descomposición)

Año	Mes	Mes Año	Volumen (Millares)	TC	EI	Indice Est.	I.E. Ajust.	TCI	
1	2012	Enero	Enero 2012	834.77			0.980	851.76	
2	2012	Febrero	Febrero 2012	636.41			0.913	696.95	
3	2012	Marzo	Marzo 2012	1,142.66			1.133	1,008.45	
4	2012	Abril	Abril 2012	1,039.58			1.188	875.21	
5	2012	Mayo	Mayo 2012	899.85			1.277	704.39	
6	2012	Junio	Junio 2012	973.52	935.83	1.04	0.86	0.845	1,151.95
7	2012	Julio	Julio 2012	1,027.15	949.45	1.08	0.92	0.910	1,128.66
8	2012	Agosto	Agosto 2012	934.63	978.20	0.96	1.06	1.048	891.49
9	2012	Septiembre	Septiembre 2012	840.67	963.70	0.87	0.79	0.779	1,079.22
10	2012	Octubre	Octubre 2012	1,108.78	961.40	1.15	0.96	0.950	1,166.57
11	2012	Noviembre	Noviembre 2012	880.81	1,010.44	0.87	1.05	1.032	853.74
12	2012	Diciembre	Diciembre 2012	911.08	992.23	0.92	0.96	0.944	965.39
13	2013	Enero	Enero 2013	998.30	978.98	1.02	0.99	0.980	1,018.62
14	2013	Febrero	Febrero 2013	981.32	1,013.79	0.97	0.93	0.913	1,074.66
15	2013	Marzo	Marzo 2013	968.67	1,016.36	0.95	1.15	1.133	854.89
16	2013	Abril	Abril 2013	1,011.97	1,008.57	1.00	1.20	1.188	851.96
17	2013	Mayo	Mayo 2013	1,488.37	1,070.03	1.39	1.30	1.277	1,165.07
18	2013	Junio	Junio 2013	754.97	1,106.88	0.68			
19	2013	Julio	Julio 2013	868.14	1,135.50	0.76			
20	2013	Agosto	Agosto 2013	1,352.38	1,154.34	1.17			
21	2013	Septiembre	Septiembre 2013	871.58	1,230.96	0.71			
22	2013	Octubre	Octubre 2013	1,015.31	1,310.01	0.78			
23	2013	Noviembre	Noviembre 2013	1,618.31	1,324.88	1.22			
24	2013	Diciembre	Diciembre 2013	1,353.20	1,357.96	1.00			
25	2014	Enero	Enero 2014	1,341.85	1,385.29	0.97			
26	2014	Febrero	Febrero 2014	1,207.36	1,364.78	0.88			
27	2014	Marzo	Marzo 2014	1,888.13	1,402.99	1.35			
28	2014	Abril	Abril 2014	1,960.54	1,393.89	1.41			
29	2014	Mayo	Mayo 2014	1,666.85	1,388.03	1.20			
30	2014	Junio	Junio 2014	1,151.90	1,355.90	0.85			
31	2014	Julio	Julio 2014	1,196.08					
32	2014	Agosto	Agosto 2014	1,106.26					
33	2014	Septiembre	Septiembre 2014	1,330.06					
34	2014	Octubre	Octubre 2014	906.09					
35	2014	Noviembre	Noviembre 2014	1,548.04					
36	2014	Diciembre	Diciembre 2014	967.70					
37	2015	Enero	Enero 2015	1,437.30					
38	2015	Febrero	Febrero 2015	1,453.59					
39	2015	Marzo	Marzo 2015	1,469.87					
40	2015	Abril	Abril 2015	1,486.15					
41	2015	Mayo	Mayo 2015	1,502.44					
42	2015	Junio	Junio 2015	1,518.72					
43	2015	Julio	Julio 2015	1,535.00					
44	2015	Agosto	Agosto 2015	1,551.29					
45	2015	Septiembre	Septiembre 2015	1,567.57					
46	2015	Octubre	Octubre 2015	1,583.85					
47	2015	Noviembre	Noviembre 2015	1,600.14					
48	2015	Diciembre	Diciembre 2015	1,616.42					



m	16.2835729
b	834.810539
r2	0.40394775

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Anexo 16. Cálculo MRP papel fotocopia productos "A"

PLANEAMIENTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

LINEA PAPEL FOTOCOPIA - PRODUCTOS "A"

FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY

		2015											
		Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY (TN)		720.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	720.00	720.00	660.00	720.00
FOTOCOPIA 75GR A-4 ULTRACOPY (MILL)		153,191.49	140,425.53	140,425.53	140,425.53	140,425.53	140,425.53	140,425.53	140,425.53	153,191.49	153,191.49	140,425.53	153,191.49
PAPEL BOND 75 GR 105.5 CM CHAMBRIL (kg)	Requerimientos Brutos B(t)	720,000	660,000	660,000	660,000	660,000	660,000	660,000	660,000	720,000	720,000	660,000	720,000
	Recepciones Programadas R(t)	800,000	800,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	813,600	953,600	693,600	683,600	673,600	688,600	678,600	693,600	673,600	678,600	693,600	698,600
	Requerimientos Netos N(t)	0	0	-293,600	-33,600	-23,600	-13,600	-28,600	-18,600	26,400	46,400	-18,600	26,400
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	400,000	650,000	650,000	675,000	650,000	675,000	700,000	725,000	675,000	725,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	400,000	650,000	650,000	675,000	650,000	675,000	700,000	725,000	675,000	725,000		
ZUNCHO PLASTICO 3/8" (kg)	Requerimientos Brutos B(t)	230	211	211	211	211	211	211	211	230	230	211	230
	Recepciones Programadas R(t)	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	565	354	224	223	222	222	221	220	221	221	220	220
	Requerimientos Netos N(t)	0	0	-144	-13	-12	-12	-11	-10	9	9	-10	10
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	80	210	210	210	210	210	230	230	210	230
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	0	80	210	210	210	210	210	230	230	210	230
COLA MULTIUSOS MILLARES (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	199	183	183	183	183	183	183	183	199	199	183	199
	Recepciones Programadas R(t)	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	328	345	362	380	197	215	232	250	251	251	269	70
	Requerimientos Netos N(t)	0	-145	-162	-180	-197	-15	-32	-50	-51	-51	-69	-70
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	200	200	200	0	200	200	200	200	200	200	0
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	200	200	200	0	200	200	200	200	200	200	0
CAJA BASE BOND ULTRACOPY (Und)	Requerimientos Brutos B(t)	30,638	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	30,638	30,638	28,085	30,638
	Recepciones Programadas R(t)	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	28,615	30,530	30,444	30,359	30,274	30,189	30,104	30,019	30,381	30,242	30,157	30,019
	Requerimientos Netos N(t)	0	-530	-2,444	-2,359	-2,274	-2,189	-2,104	-2,019	619	258	-2,157	481
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	30,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	31,000	30,500	28,000	30,500
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	30,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	31,000	30,500	28,000	30,500
CAJA TAPA BOND ULTRACOPY (Und)	Requerimientos Brutos B(t)	30,638	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	28,085	30,638	30,638	28,085	30,638
	Recepciones Programadas R(t)	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	28,299	30,214	30,128	30,043	29,958	29,873	29,788	29,703	30,065	29,926	29,841	29,703
	Requerimientos Netos N(t)	0	-214	-2,128	-2,043	-1,958	-1,873	-1,788	-1,703	935	574	-1,841	797
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	30,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	31,000	30,500	28,000	30,500
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	30,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	31,000	30,500	28,000	30,500
ENVOLTURA PAPEL 75GR ULTRACOPY (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	3,983	3,651	3,651	3,651	3,651	3,651	3,651	3,651	3,983	3,983	3,651	3,983
	Recepciones Programadas R(t)	4,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	5,897	3,846	3,795	3,844	3,893	3,842	3,791	3,840	3,857	3,874	3,823	3,840
	Requerimientos Netos N(t)	0	-2,246	-195	-144	-193	-242	-191	-140	143	126	-223	160
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	1,600	3,600	3,700	3,700	3,600	3,600	3,700	4,000	4,000	3,600	4,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	1,600	3,600	3,700	3,700	3,600	3,600	3,700	4,000	4,000	3,600	4,000

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

PLANEAMIENTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

LINEA PAPEL FOTOCOPIA - PRODUCTOS "A"

FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO

		2015											
		Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO (TN)		420.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	420.00	360.00	420.00	420.00	360.00
FOTOCOPIA 75GR A-4 LORO (MLL)		89,361.70	76,595.74	76,595.74	76,595.74	76,595.74	76,595.74	76,595.74	89,361.70	76,595.74	89,361.70	89,361.70	76,595.74
PAPEL BOND 75 GR 105.5 CM CHAMBRIL (kg)	Requerimientos Brutos B(t)	420,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	420,000	360,000	420,000	420,000	360,000
	Recepciones Programadas R(t)	500,000	500,000	500,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	263,400	403,400	543,400	383,400	398,400	388,400	378,400	383,400	398,400	378,400	383,400	398,400
	Requerimientos Netos N(t)	0	0	0	-183,400	-23,400	-38,400	-28,400	41,600	-23,400	21,600	41,600	-23,400
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	0	200,000	375,000	350,000	350,000	425,000	375,000	400,000	425,000	375,000
ZUNCHO PLASTICO 3/8" (Kg)	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	200,000	375,000	350,000	350,000	425,000	375,000	400,000	425,000	375,000	0	0
	Requerimientos Brutos B(t)	134	115	115	115	115	115	115	134	115	134	134	115
	Recepciones Programadas R(t)	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	208	123	128	123	128	123	128	124	120	126	121	127
	Requerimientos Netos N(t)	0	-93	-8	-13	-8	-13	-8	6	-10	14	9	-7
COLA MULTUSOS MILLARES (Kg)	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	30	120	110	120	110	120	130	110	140	130	120
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	30	120	110	120	110	120	130	110	140	130	120
	Requerimientos Brutos B(t)	116	100	100	100	100	100	100	116	100	116	116	100
	Recepciones Programadas R(t)	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	266	166	267	167	267	168	268	152	253	136	220	121
CAJA BASE BOND ULTRACOPY (Und)	Requerimientos Netos N(t)	0	0	-67	-167	-67	-168	-68	-152	-53	-136	-20	-121
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	0	200	0	200	0	200	0	200	0	200	0
	Requerimientos Brutos B(t)	17,872	15,319	15,319	15,319	15,319	15,319	15,319	17,872	15,319	17,872	17,872	15,319
	Recepciones Programadas R(t)	25,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAJA TAPA BOND ULTRACOPY (Und)	Inventario Final Proyectado M(t)	16,390	16,571	16,751	16,432	16,113	16,294	16,475	16,102	16,283	16,411	16,539	16,219
	Requerimientos Netos N(t)	0	-1,071	-1,251	-1,432	-1,113	-794	-975	1,398	-783	1,589	1,461	-1,219
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	7,000	15,500	15,500	15,000	15,000	15,500	15,500	17,500	15,500	18,000	18,000	15,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	7,000	15,500	15,500	15,000	15,000	15,500	15,500	17,500	15,500	18,000	18,000	15,000
	Requerimientos Brutos B(t)	17,872	15,319	15,319	15,319	15,319	15,319	15,319	17,872	15,319	17,872	17,872	15,319
ENVOLTURA PAPEL 75GR ULTRACOPY (Kg)	Recepciones Programadas R(t)	25,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	16,617	16,798	16,978	16,659	16,340	16,521	16,702	16,329	16,510	16,638	16,766	16,446
	Requerimientos Netos N(t)	0	-1,298	-1,478	-1,659	-1,340	-1,021	-1,202	1,171	-1,010	1,362	1,234	-1,446
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	7,000	15,500	15,500	15,000	15,000	15,500	15,500	17,500	15,500	18,000	18,000	15,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	7,000	15,500	15,500	15,000	15,000	15,500	15,500	17,500	15,500	18,000	18,000	15,000
ENVOLTURA PAPEL 75GR ULTRACOPY (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	2,323	1,991	1,991	1,991	1,991	1,991	1,991	2,323	1,991	2,323	2,323	1,991
	Recepciones Programadas R(t)	3,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	2,314	2,123	2,131	2,140	2,148	2,157	2,165	2,142	2,150	2,127	2,104	2,112
	Requerimientos Netos N(t)	0	-323	-131	-140	-148	-157	-165	158	-150	173	196	-112
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,300	2,000	2,300	2,300	2,000
ENVOLTURA PAPEL 75GR ULTRACOPY (Kg)	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	1,800	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,300	2,000	2,300	2,300	2,000

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

PLANEAMIENTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)
LINEA PAPEL FOTOCOPIA - PRODUCTOS "A"
FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO

		2015											
		Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO (TN)		120.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	240.00	180.00	180.00	180.00	240.00	180.00
FOTOCOPIA 75GR A-4 SURCO (MLL)		25,531.91	38,297.87	38,297.87	38,297.87	38,297.87	38,297.87	51,063.83	38,297.87	38,297.87	38,297.87	51,063.83	38,297.87
PAPEL BOND 75 GR 105.5 CM CHAMBRIL (kg)	Requerimientos Brutos B(t)	120,000	180,000	180,000	180,000	180,000	180,000	240,000	180,000	180,000	180,000	240,000	180,000
	Recepciones Programadas R(t)	250,000	250,000	250,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	150,500	220,500	290,500	185,500	180,500	200,500	185,500	180,500	200,500	195,500	180,500	200,500
	Requerimientos Netos N(t)	0	0	0	-110,500	-5,500	-500	39,500	-5,500	-500	-20,500	44,500	-500
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	0	75,000	175,000	200,000	225,000	175,000	200,000	175,000	225,000	200,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	75,000	175,000	200,000	225,000	175,000	200,000	175,000	225,000	200,000	0	0
ZUNCHO PLASTICO 3/8" (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	38	57	57	57	57	57	77	57	57	57	77	57
	Recepciones Programadas R(t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	60	62	65	67	60	62	66	68	61	63	67	69
	Requerimientos Netos N(t)	0	-2	-5	-7	-10	-2	14	-8	-11	-3	13	-9
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	60	60	60	50	60	80	60	50	60	80	60
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	60	60	60	50	60	80	60	50	60	80	60
COLA MULTIUSOS MILLARES (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	33	50	50	50	50	50	66	50	50	50	66	50
	Recepciones Programadas R(t)	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	260	210	160	110	60	211	144	95	245	195	129	79
	Requerimientos Netos N(t)	0	0	0	0	0	-11	0	0	-45	0	0	-79
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	0	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	0	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0
CAJA BASE BOND ULTRACOPY (Und)	Requerimientos Brutos B(t)	5,106	7,660	7,660	7,660	7,660	7,660	10,213	7,660	7,660	7,660	10,213	7,660
	Recepciones Programadas R(t)	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	8,977	8,317	8,157	7,998	8,338	8,179	7,966	8,306	8,147	7,987	8,274	8,115
	Requerimientos Netos N(t)	0	-1,317	-657	-498	-338	-679	2,034	-306	-647	-487	2,226	-615
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	7,000	7,500	7,500	8,000	7,500	10,000	8,000	7,500	7,500	10,500	7,500
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	7,000	7,500	7,500	8,000	7,500	10,000	8,000	7,500	7,500	10,500	7,500
CAJA TAPA BOND ULTRACOPY (Und)	Requerimientos Brutos B(t)	5,106	7,660	7,660	7,660	7,660	7,660	10,213	7,660	7,660	7,660	10,213	7,660
	Recepciones Programadas R(t)	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	9,126	8,466	8,306	8,147	8,487	8,328	8,115	8,455	8,296	8,136	8,423	8,264
	Requerimientos Netos N(t)	0	-1,466	-806	-647	-487	-828	1,885	-455	-796	-636	2,077	-764
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	7,000	7,500	7,500	8,000	7,500	10,000	8,000	7,500	7,500	10,500	7,500
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	7,000	7,500	7,500	8,000	7,500	10,000	8,000	7,500	7,500	10,500	7,500
ENVOLTURA PAPEL 75GR ULTRACOPY (Kg)	Requerimientos Brutos B(t)	664	996	996	996	996	996	1,328	996	996	996	1,328	996
	Recepciones Programadas R(t)	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inventario Final Proyectado M(t)	1,196	1,001	1,005	1,009	1,013	1,018	1,090	1,094	1,098	1,003	1,075	1,079
	Requerimientos Netos N(t)	0	-201	-5	-9	-13	-18	310	-94	-98	-103	325	-79
	Recepcion de Ordenes ROP(t)	0	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,000	1,000	900	1,400	1,000
	Lanzamiento Ordenes LOP(t)	0	800	1,000	1,000	1,000	1,000	1,400	1,000	1,000	900	1,400	1,000

Fuente: PANASA, 2015. Elaboración propia

Anexo 17. Inversión inicial

INVERSION

Jefe de Proyecto	\$7,000.00	Por el proyecto
Supervisor de Proyecto	\$3,000.00	Por el proyecto

Definición de Procesos de Implementación	Requisitos	Inversión	Duración
1. Pronósticos de la demanda		\$1,500.00	Duración
	- 01 planificador de la línea de producto - 01 gerente de ventas - Historico de ventas de materiales para estadística de consumos. - Historico de importaciones para estadística de lead time.		7 días
2. Elaboración de Maestro de Producción		\$1,300.00	Duración
	- Reportes de consumo estacional. - 01 Gerente de Producción - 01 planificador de línea de producto		5 días
3. Capacidad de Producción		\$1,800.00	Duración
	- Gerente de Producción - Sub Gerente de Planta		3 días
4. Planificación de necesidades de abastecimiento (MRP)		\$1,000.00	Duración
	- Planificar de línea de producto - 02 analistas de compras de MP		5 días
5. Estudio de Capacidades de abastecimiento		\$1,000.00	Duración
	- Jefe de Almacén Productos terminados - 1 analista de compras de la línea del producto		3 días
6. Implementación de MRP en SAP		\$0.00	Duración
	- 01 planificador de la línea de producto - 01 Consultor SAP		30 días
7. Evaluación de la Planificación		\$100.00	Duración
	- Gerente de Compras e Importaciones		2 días
9. Capacitación de Personal		\$5,000.00	Duración
	- Especialista en SAP		

Costo de Implementación	\$11,700.00
--------------------------------	--------------------

Costo total del Proyecto	\$21,700.00
---------------------------------	--------------------

Fuente: Elaboración propia, 2015

Anexo 18. Cálculo de margen venta perdida

Valor CIF x ton	Valor de venta x ton	Margen
S/. 2.961,00	S/. 3.150,00	S/. 189,00

Anexo 19. Costo de inventario

Costo de logística de entrada

Uso de bobinera = S/. 70,00 x 25 ton

Costo de inventario entrante=

Costo de recepción por tonelada: S/. 2,80

Costo de capital

Costo de capital mensual x tonelada: S/. 1,73

Costo de espacio de almacenamiento

Costo en almacén tercerizado: 0,50% CIF mensual

CIF por ton: S/. 2.961,00

Costo de almacenamiento por ton: S/. 14,81

Costo de servicios de inventarios

Costo de servicio de seguro= 0,05% CIF mensual

CIF por ton: S/. 2.786,43

Costo de almacenamiento por ton: S/. 1,39

Proceso de ordenamiento

Costo fijo por orden= 3 h/h del comprador = S/. 56,25

Fuente: Elaboración propia, 2015

Anexo 20. Estado de resultados al 31 de diciembre de 2014

Papelera Nacional Estado de resultados al 31 de diciembre de 2014

Ventas	S/. 275.172.238,00
Costo de ventas	S/. 246.833.502,00
Utilidad bruta	S/. 28.338.736,00
Gastos operativos	
Administración	-S/. 8.007.766,00
Ventas	-S/. 16.372.075,00
Ganancia por medición de inversiones inmobiliarias a su valor razonable	S/. 3.049.820,00
Participación en los resultados de asociada	-S/. 316.325,00
Otros ingresos, neto	S/. 2.355.168,00
Utilidad de operación	S/. 9.047.558,00
Otros ingresos	-S/. 8.444.055,00
Financieros, neto	S/. 7.805.958,00
Utilidad antes de impuestos a la renta	S/. 8.409.461,00
Impuesto a la renta	-S/. 2.323.166,00
Utilidad neta	S/. 6.086.295,00

Nota biográfica

Paul Dolmos Molina

Titulado en Ingeniería Industrial por la Universidad Ricardo Palma, Perú. Tiene experiencia laboral en el campo de compras del sector industrial, con enfoque en diseños de planificación de requerimiento de materiales, así como gestión de almacenes. Ingresó en el 2015 a la empresa Lima Gas para rediseñar el área de compras a nivel de indicadores y generación de ahorro para la compañía.

Iván Manky Bonilla

Titulado en Administración de Negocios Internacionales por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Tiene experiencia laboral en operadores logísticos y especialización en gestión de almacenes. Desde el 2013 lidera su propia empresa dedicada a brindar servicios de transporte internacional y almacenamiento de carga.

Doris Takano Sotil

Titulada en Administración de Negocios Internacionales por la Universidad de San Martín de Porres, Perú. Tiene experiencia laboral en áreas de comercio exterior liderando las importaciones y exportación de empresas industriales. Desde el 2008 se desempeña como analista de compras nacionales e internacionales en la empresa Papelera Nacional S.A.