

# REUBICACIÓN DE LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE PRODUCTOS ESCOLARES.

María Gabriela Mago Ramos(1), Abel Delgado Rodríguez(2)

(1) Ingeniero Electricista, Magíster en Ingeniería Industrial, Profesor Asistente de la Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela - E-mail: mmago@uc.edu.ve

(2) Técnico Superior, Auxiliar Docente. Departamento de Mecánica, Instituto Universitario de Tecnología de Puerto Cabello, Extensión Chichiriviche. Puerto Cabello, Venezuela - E-mail: abeledelgador@hotmail.com

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es indicar la metodología que permita obtener la reubicación de una planta de manufactura, utilizando como ejemplo una empresa de producción de útiles escolares (cuadernos). Dentro de la metodología se plantea una proyección de las ventas de productos escolares, que dió como resultado una propuesta de distribución, teniendo en cuenta el mercado que se maneja, el proceso de planificación sistemática y el análisis financiero para comparar el valor económico agregado definiendo claramente las ventajas obtenidas en la reubicación de esta planta de manufactura. La investigación describe la metodología que requiere la elaboración del diseño del plan operativo y señala los modelos matemáticos de teoría de pronósticos, análisis financiero y matrices con rutas de trabajo que permitan establecer los criterios necesarios a la hora de reubicar cualquier planta de manufactura.

**Palabras Clave:** Distribución de Plantas, Línea de Producción, Diagramas Producto-Cantidad, Relación de Espacios, Cartas Origen-Destino, Valor Económico Agregado.

## RELOCATION OF A LINE OF PRODUCTION OF A FACTORY OF SCHOOL PRODUCTS

**Abstract:** The objective of this work is to show a methodology that makes it possible to relocate a manufacturing plant. As an example, a factory that makes schools utensils is used. The methodology encompasses a projection of the sales' trend of school utensils, which ended up in a distribution proposal that took into account the related market, the systematic planning process and the financial analysis. All of these allowed us to compare the attached economic value, clearly showing the resulting advantages of relocating the manufacturing plant. The methodology, which requires the design of the operative plan, is described; also, our study shows the mathematical models for the prediction theory, the financial analysis and the matrices with work routes, all of which leading to the establishment of the criteria to be followed in order to relocate any manufacturing plant.

**Key words:** plants distribution; production line; product-quantity diagrams; relationship of spaces; origin-destination letters; attached economic value.

## INTRODUCCIÓN.

El cambio siempre trae un nuevo comienzo, significa empezar otra vez desde un principio. Cuando se trata de la mudanza de una planta de una ciudad a otra, cuando se quiere reubicar equipos de producción, modificar procesos operativos, utilizar otros almacenes de materia prima y productos terminados, fusionar áreas de servicio, es un reto para la ingeniería y sus procesos.

En este sentido este trabajo indica la forma teórica-práctica, de cómo llevar de manera sistemática la reubicación de una planta de manufactura, tomando en cuenta el flujo de materiales, el diagrama de

relación de actividades, el espacio disponible y las limitaciones que se pudieran presentar. Es importante señalar que se tomaron datos de los productos de mayor demanda y se consideraron varios modelos de teoría de pronóstico para los cálculos de demanda futura de los productos a fabricar. Finalmente, se hace un análisis financiero que compara las ventajas de la reubicación de esta línea de producción de cuadernos espirales, engrapados y cosidos en la empresa Manufacturas de Papel, C.A (MANPA).

## BASES TEÓRICAS

### Pasos a seguir para realizar un plan operativo

Desarrollar una visión de la empresa y definir hacia donde se dirige la organización en cuanto a la producción y comercialización de las líneas de productos escolares (cuadernos), crear una estrategia para lograr los resultados esperados [1]. Debe evaluarse el desempeño del plan operativo en cuanto al manejo de material que se va a fabricar, partiendo del espacio disponible, los diagramas de flujo y relacionales que requiere el producto.

### Contenido de un estudio de mercado

Es necesario conocer cómo se mueve el mercado a través de la demanda [2], porque es sin duda alguna, el punto de partida para la reubicación de la línea de producción y también porque dicta pautas en el diseño y la puesta en práctica. Debe realizarse un pronóstico del mercado, aun cuando en los actuales momentos no existe la certeza de la capacidad de compra por parte de los consumidores venezolanos; es decir no hay seguridad en cuanto al cumplimiento del pronóstico de ventas del mercado. Existen dos tipos de métodos cuantitativos para hacer pronósticos: los que son por series de tiempo y los que son causales. En esta investigación se utilizan los métodos por serie de tiempo [3].

### Procesos que se requieren para llevar a cabo la reubicación de una planta de manufactura

El conocimiento base para estructurar la reubicación de la línea de producción se obtiene de acuerdo a la definición de los siguientes aspectos:

- Realizar un análisis Producto-Cantidad y definir las líneas que van a continuar siendo comercializadas [4].
- Conocer las rutas del proceso o recorrido durante la fabricación del producto, para el orden y la secuencia de las operaciones, disminuir distancias y facilitar condiciones de trabajo, de manera que se pueda establecer el diagrama relacional de actividades como son necesidad de espacio, espacio disponible y diagrama relacional de espacio [5].
- Cuantificar los Servicios necesarios para que las operaciones puedan realizarse, entre los cuales se encuentran, capacidad eléctrica, instalaciones

sanitarias, estado de las instalaciones, muelles de carga área de almacenes. Deben considerarse los factores influyentes y las limitaciones prácticas de manera de evaluar las alternativas para el proyecto de reubicación y seleccionar una, acorde a los criterios de ingeniería establecidos.

- Establecer un tiempo o cronograma de actividades para realizar la reubicación de la planta y una planificación inicial, de manera que exista continuidad en las operaciones a corto plazo.

### Estudio del Mercado

En la presente investigación fue necesario establecer para el área de Mercadeo y Ventas un pronóstico que permitiera tomar decisiones sobre la capacidad de producción en la planta de productos escolares. Se aplicó el método de pronósticos por Series de Tiempo, el cual *"se utiliza para hacer patrones de demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones hacia el futuro"*[3].

### Administración financiera

La reubicación de una planta de manufactura debe tener una evaluación financiera que permita comparar cuáles son sus ventajas desde el punto de vista económico. Es necesario conocer cuál será la tasa interna de rendimiento de la inversión [3], cuya tasa de interés hará que ésta sea igual al flujo neto de efectivo esperado. Es necesario indicar qué tan viable es el rendimiento de la inversión o tasa de rendimiento de los accionistas [6], considerando la aplicación del período de recuperación de ésta y finalmente, comparar el valor económico agregado (E.V.A) el cual se define como: *"la utilidad de la operación, menos los impuestos sobre la renta, menos el costo de la deuda, menos una tolerancia para el costo del capital social"*[1], cuando la planta estaba en un lugar distinto al que fue reubicada, esto para demostrar financieramente las ventajas que le proporcionan al negocio este proyecto de inversión.

### METODOLOGÍA

Las investigaciones descriptivas [7], por lo general, indican la forma como se manifiestan determinados fenómenos. Por las actividades a realizar esta investigación es del tipo transeccional [8], es decir, busca indagar la incidencia y los valores que ocurren en la reubicación de la línea de producción de una planta de manufactura, todo lo cual la caracteriza como un proyecto factible transeccional descriptivo no experimental.

## Fases metodológicas

Se plantean dos fases que consisten en:

- **Fase I** Definir las líneas de producción que van a ser reubicadas en la nueva planta de manufactura. La gerencia de mercadeo y ventas realizó un estudio para indicar cuáles eran los productos que debían comercializarse y definió una proyección de ventas tanto para el mercado nacional como el internacional. Con esto quedó definida la capacidad de producción requerida y se evaluó la tecnología disponible para cumplir con la demanda.
- **Fase II** Diseñar el plan operativo para llevar a cabo la reubicación de la línea de producción. Se evaluó el espacio disponible, estimando de manera tentativa la ubicación de los equipos de producción. También se evaluó la capacidad de servicios, de manera de estar acorde con los requerimientos. Se estableció un cronograma de trabajo y de adecuación de las áreas requeridas para llevar a cabo la implementación.

## Unidad de estudio y análisis

El objetivo del análisis consiste en reubicar líneas de producción de una fábrica de productos escolares ubicada en el estado Carabobo hasta otra ubicada en el estado Aragua; la unidad de análisis que se establece son las máquinas que forman parte de esta línea de producción. La población total corresponde a diecisiete (17) máquinas, las cuales se discriminan de acuerdo a sus procesos productivos en la tabla N° 1.

Tabla 3.1. Distribución de Máquinas por Líneas de Producción que serán Reubicadas.

Línea de Producción	Cantidad de Máquinas
Engrapado	02
Espiral Doble	02
Cosido	01
Espiral Sencillo	01
Rayadora	01
Encoladora	01
Cortadora / Convertidora	01
Guillotina	02
Impresora cuatro colores	01
Impresora dos colores	01
Barnizadora	01
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>

Fuente: División de Productos de Escolares y Oficinas

tipo de muestra seleccionada para este estudio es la muestra "no probabilística" o muestra dirigida [7] que aunque no puede hacer inferencia estadística sobre la

población, presenta ventajas en la forma de recoger, de manera controlada, la información de los equipos o máquinas que serán reubicadas y esto beneficia la investigación. Otro recurso que se utiliza es la "muestra de expertos" en el área para validar la información técnica. La tabla N° 2 indica el tipo de muestra seleccionada.

Tabla 3.2. Muestra de Expertos

Descripción	Cantidad
Gerente de Mercadeo y Ventas	01
Gerente General Div. Prod. Esc y Ofc.	01
Ingenieros de la Gerencia de Proyectos	05
Jefe de Dpto. de Productos Terminados	01
Jefe de Dpto. de Materia Prima	01
Gerente se Mantenimiento	01
Supervisor de Electricidad	01
Supervisor de Electricidad	01
Supervisores de Producción	01
<b>TOTAL</b>	<b>12 Personas</b>

Fuente: Elaboración Propia

## RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

### Pronóstico de ventas de productos escolares temporada nacional (millones de unidades).

Utilizando las teorías de pronósticos se obtuvo el pronóstico de ventas calculando el promedio móvil para dos períodos y utilizando el método de suavización exponencial ajustada a la tendencia, considerando los coeficientes de  $A_0=10$  y  $15$ ,  $T_0=3$  y  $5$ ,  $\hat{\alpha}=0.1$  y  $\hat{\beta}=0.5$ . Con estos resultados, más los métodos descritos en el pronóstico de mercado, se realiza una estimación en las ventas para los próximos siete años a partir del año 2004. Tabla N°. 3, figura 1, Tabla N° 4 y figura 2.

Tabla N° 3. Método de Pronóstico de Promedio Móvil para dos Períodos

PERIODO (AÑOS)	DEMANDA (Dt)	PROM MOVIL At	PRONOSTICO Ft	Error
1	23			
2	23	23		
3	25	24	23	2
4	12	18	24	-12
5	17	17.5	18	-1
6	20	18.75	17.5	2.5

Fuente: Elaboración Propia

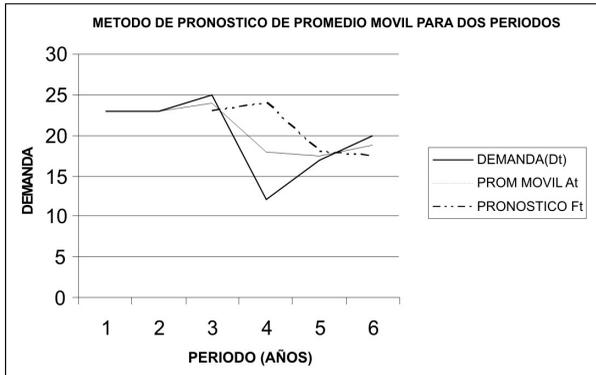


Figura 1: Metodo de Promedio Movil en la Empresa Caso Estudio

Tabla N° 4. Método de Suavizacion Exponencial ajustada según la Tendencia

AÑO	T	Dt	At	Tt	Ft	Error
2004	1	20	20	5	20	0
2005	2	21	24.6	4.8	25	-4
2006	3	22	28.7	4.4	29.4	-7.4
2007	4	23	32.1	3.9	33.1	-10.1
2008	5	24	34.8	3.3	36.0	-12.0
2009	6	25	36.8	2.7	38.1	-13.1
2010	7	26	38.1	2.0	39.5	-13.5

Fuente: Elaboración propia

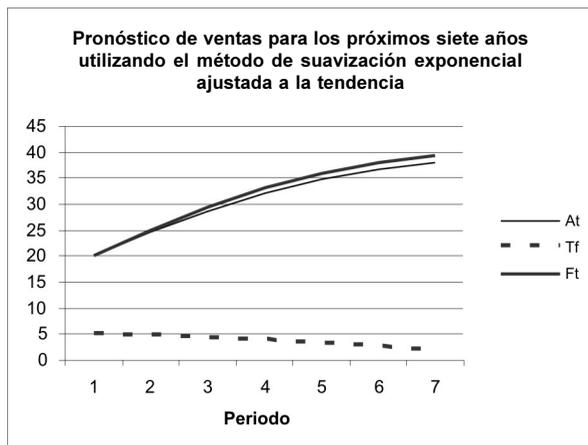


Figura 2: Método de Suavizacion Exponencial ajustada a la Tendencia

En los resultados obtenidos anteriormente podemos observar que existe una extensión de tendencias hacia el incremento de las ventas, sin embargo la debilidad de este método radica principalmente en que no hay proyección sobre la caída de la demanda, sabiendo de antemano que el consumidor venezolano tiende a economizar.

Las empresas entre las cuales está dividido el mercado venezolano son: Manufacturas de Papel (Manpa), Caracas Paper Company (Capaco), Norma (Carvajal) y Kimberly Clark (KC). Existe un porcentaje de participación para cada una de ellas, la empresa de productos escolares (caso estudio) posee ochocientos cincuenta y dos (852) clientes activos distribuidos a lo largo del país.

### Proceso sistemático de distribución en planta.

Los datos básicos de entrada o análisis producto-cantidad de los productos fabricados por la empresa en estudio, que deben tomarse en cuenta para realizar una reubicación y que corresponden a la temporada escolar nacional son los indicados en la Tabla N° 5. Esto es genérico para todos los procesos de fabricación que se llevan a cabo en esta planta de manufactura. Debe detallarse las cantidades de insumos y materiales requeridos de forma individual para cada tipo de producto. Así es como se evalúa el enfoque del recorrido de los mismos y las relaciones entre las actividades.

Tabla N° 5. Datos Básicos de entrada

Datos principales	Requerimiento	Caso estudio
Análisis de los productos	20 millones de cuadernos	Engrapado, cosido, espiral
Volúmenes de producción	Toneladas mensuales	1500 TM
Estacionalidad	En caso de aplicar	2°, 3° y 4° trimestre del año
Frecuencia de cambios de diseño	En caso de aplicar	Anualmente
Procesos de producción utilizados	Depende del producto	Continuos - automatizados
Sub-montajes	Desarme de equipos	Traslado parcial de las máquinas
Montaje final	Ensamblaje general	Pruebas de arranque y ajuste de todas las secciones de la máquina
Diagramas de recorrido	Layout propuesto	Ubicación de las máquinas & manejo de materiales
Estándares de producción	Depende del producto	80 TM/día

Fuente: Elaboración Propia

### Análisis del Producto-Cantidad

Se van a fabricar tres (03) tipos de productos: cuadernos engrapados, cosidos y espirales. En la figura 3 se indican los productos versus la cantidad a fabricar en toneladas

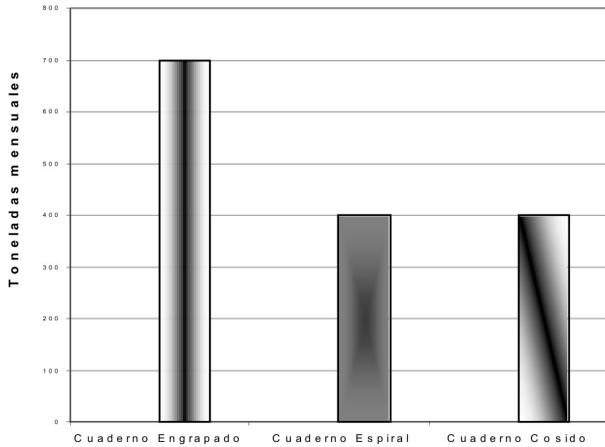


Figura 3. Gráfica Producto- Cantidad

La curva P-Q es un método que sirve para analizar el flujo de materiales, ya que es necesario verificar la secuencia de los materiales en movimiento, según las etapas del proceso y la intensidad o magnitud de esos movimientos. Se considera un flujo efectivo aquel que lleve los materiales avanzando hacia su acabado final sin detenciones o retrocesos excesivos. Para este análisis se utiliza un diagrama del proceso utilizando una gráfica del flujo, como indica el ejemplo descrito en la figura 4.

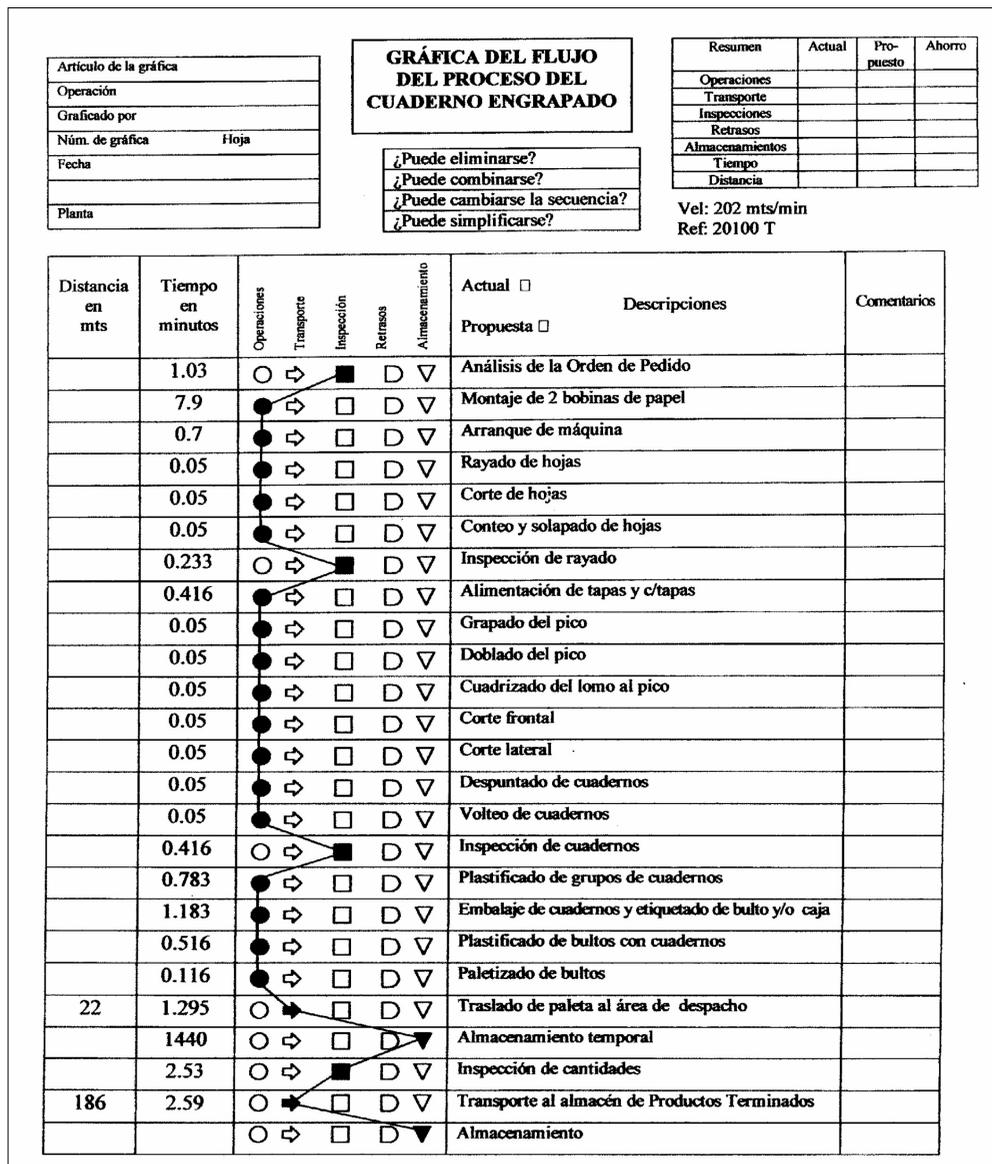


Figura 4. Diagrama de Procesos  
Fuente: Elaboración Propia

## Diagrama relacional de actividades.

Una vez que la relación de actividades ha quedado registrada por medio del análisis de flujo de materiales, debe desarrollarse el diagrama de esta información utilizando el método Systematic Layout Planning:

- Un símbolo para cada actividad.
- Un número o letra de identificación para cada actividad.
- Un código de números de líneas para la intensidad de flujo o el valor de la proximidad.

Luego de lo anterior, se hace un registro de todo lo que ocurre en la planta y la relación que existe entre ellas. Además se indica el grado de proximidad y las razones de ésta. La figura 5 registra una relación entre departamentos, en cuya intersección en la parte superior se tiene el grado de importancia de la relación y en la parte inferior se tiene la razón de ese grado.

Diagrama de relaciones Dpto. fabricación división de productos escolares

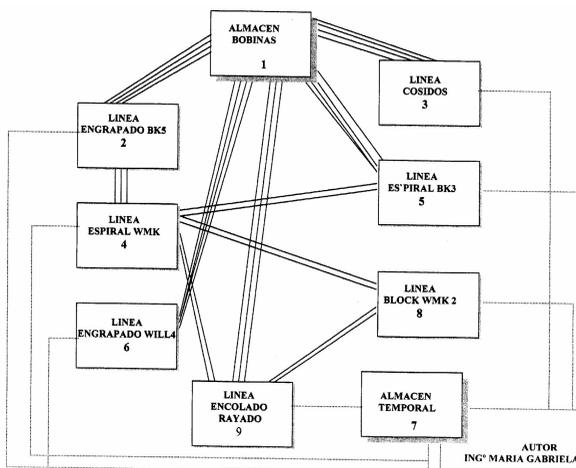


Figura 5. Diagrama de Relaciones Departamento de Fabricación División de Productos Escolares

## Necesidad de espacio: espacio disponible

El galpón donde se van a instalar las máquinas tiene un área disponible de 7128 m<sup>2</sup>, sin embargo en todos los procesos de fabricación debe tomarse en cuenta otros factores adicionales además del tamaño de las máquinas que se van a instalar, a fin de cumplir con los requerimientos técnicos que corresponden con la distribución de plantas industriales. En la Tabla N° 6 se indican las consideraciones técnicas más importantes que deben ser tomadas en cuenta.

Tabla N° 6. Espacio Total Requerido

El espacio necesario para la maquinaria Área de desenvolvimiento del operario Área para el servicio a las maquinarias Lugar para herramientas Requisitos de inventario
Área para acceso y salida de materiales, piezas y ensamblajes
Área para productos terminados
Áreas para servicios al personal
Áreas para servicios auxiliares (Aire comprimido, calderas, energía eléctrica, agua, etc.)

Fuente: Elaboración Propia

El espacio total requerido para cada área del departamento de fabricación de la empresa caso estudio tomando en consideración las premisas anteriores, tamaño del galpón, tamaño de las máquinas y relación de actividades, conllevó a utilizar el método de distribución cualitativa en forma preliminar a fin de ubicar las áreas operativas.

## Diagrama relacional de espacios.

En la figura 6 se indica el diagrama de bloques y la distribución final que ha sido llevada a cabo en la empresa caso estudio.

## Distribución Final del Dpto. Fabricación División Productos Escolares

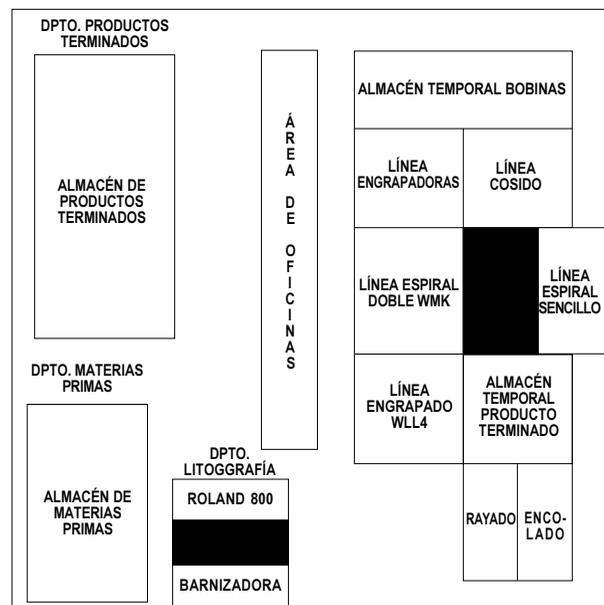


Figura 6. Distribución Final Fuente Elaboración propia

## Factores influyentes en la decisión gerencial.

Existen varios factores influyentes entre los cuales se encuentran la unificación del servicio de mantenimiento para la nueva planta que está siendo reubicada de manera conjunta con la planta de sacos y bolsas. Se quiere aprovechar las características del galpón disponible, por ejemplo: los muelles de carga, la existencia de una planta de tratamiento, los estacionamientos, las oficinas, etc. En cuanto a la entrega de materia prima (bobinas de papel), ésta es entregada a la planta sólo cuando se va a procesar, gracias a la cercanía del molino donde se produce, de manera de mantener el inventario lo más bajo posible.

## Alternativa a la decisión gerencial.

Se planteó a la gerencia general de la empresa otra alternativa de distribución que cumple de mejor manera los principios técnicos expuestos anteriormente, sin embargo, fue descartada. La misma no se consideró porque la gerencia de proyectos no consultó al personal de operaciones acerca del poco espacio disponible y de qué otra forma podían instalarse las máquinas. Otra de las causas, quizás de mayor peso, fue el conflicto laboral con el sindicato que suscitó la mudanza de la planta desde Valencia, Estado Carabobo, hasta Maracay, Estado Aragua. Dicho conflicto influyó para que la Vicepresidencia de la empresa, apresurara esta reubicación, sin embargo, se deja la propuesta como alternativa para futuras decisiones gerenciales. En las figuras 7 y 8 se muestra la alternativa indicada.

Figura 7. Alternativa de Ubicación de las Máquinas del Dpto de Fabricación de la Empresa Caso Estudio

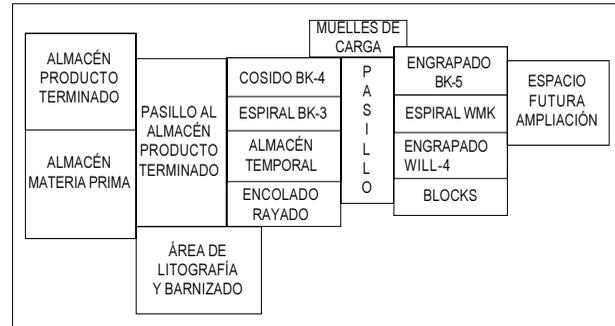
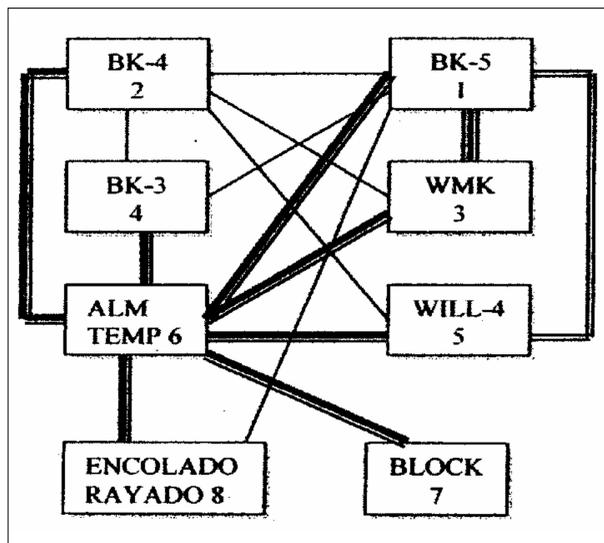


Figura 8. Ubicación de las Areas de Operaciones de la Empresa Caso Estudio Considerando otra Alternativa de Ubicación para las Máquinas.

## Análisis económico.

La regla de decisión es el incremento del E.V.A, ya que los accionistas de cualquier empresa deciden colocar un capital social e invertir en operaciones, esperando recibir un porcentaje de interés mucho más elevado que si lo hubieran colocado en cualquier entidad financiera a un plazo determinado a la tasa pasiva que fije el mercado. En la Tabla N° 7 se realiza el cálculo del E.V.A.

Tabla N° 7. Cálculo del Eva

$$\text{EVA} = \text{Utilidad} - \text{Impuestos} - \text{Interés} - \text{Capital Social}$$

	Ubicación anterior	Ubicación actual
<b>Utilidad</b>	-581,582	68,266
<b>Impuestos</b>	-77,884	-26,548
<b>Interés</b>	-90,09	-20,479
<b>Capital Social</b>	1.241.665	1,241,665

<b>EVA</b>	<b>-414.8</b>	<b>114.1</b>
------------	---------------	--------------

Fuente: Elaboración Propia

La planta estaba generando pérdidas por varias razones:

- El elevado costo del papel (es la materia prima más importante), y el traslado del mismo encarecen de manera directa el costo final del producto y reducen de manera significativa los márgenes de ganancia.
- La existencia de maquinaria improductiva o con productos de poca rentabilidad.

- La enorme cantidad de material en inventario de productos terminados que no pueden comercializarse porque poseen licencias vencidas o están deteriorados. Esto también ocurría con las tapas o carátulas de los cuadernos cuyo destino no había sido asumido por los entes contralores de la organización.
- El exceso de inventario de algunas materias primas que no se utilizaban en los procesos productivos, lo cual acarrea elevados costos debido a los impuestos que deben cancelarse al gobierno nacional por activos empresariales.

## CONCLUSIONES

- Se escogió un modelo de distribución final del área operativa que corresponde con el espacio disponible y con las líneas que continúan en operación, aunque es evidente que existe la necesidad de mayor espacio.
- La alternativa seleccionada estuvo basada en una decisión de la alta gerencia de la organización, que no coincide con la propuesta adicional y que se deja como segunda alternativa para futuros proyectos. Se escogió un modelo de distribución final del área operativa que corresponde con el espacio disponible y con las líneas que continúan en operación, aunque es evidente que existe la necesidad de mayor espacio.
- La nueva estructura operativa logra una disminución de costos: menor personal, reunificación de áreas de servicio y revisión de fallas técnicas de algunas máquinas. La decisión por parte de la empresa caso estudio de ubicar esta planta cerca de sus otras divisiones, utilizando el mismo recurso humano para las mismas, p. e: personal del área de mantenimiento, montacarguistas, operadores, empleados. La empresa apostó por una estructura organizacional bastante plana, eliminó cargos y redujo los costos para garantizar mejoras en la productividad.
- Al realizar el análisis financiero se observa que existe una recuperación del negocio. El índice EVA así lo corrobora.

Por muchas alternativas de distribución que investiguemos no podremos esperar una que lo posea todo. En un plan o en otro tendremos que hacer alguna concesión para obtener una solución práctica. Al mismo tiempo, reflexionando, encontraremos que cada propuesta de distribución está sujeta a mejoras, las cuales deben revisarse de manera permanente para mejorar los procesos productivos.

## AGRADECIMIENTO

A la empresa Manufacturas de Papel C.A, (MANPA) División de Productos Escolares y Oficina, por habernos permitido formar parte de este proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thompson, A; Stricklan, A. (2001). *Administración Estratégica, Conceptos y Casos*. (11 onceva Edición). McGraw-Hill, México.
2. Ayala, L; Arias, R. (2003). Gerencia de Mercadeo (M91C), Ciencias Económicas y Administrativas. [htt: //www.3w3Search.com/Edu/Merc/Es/Gmerc03/.htm](http://www.3w3Search.com/Edu/Merc/Es/Gmerc03/.htm).
3. Schroeder, R. (1992). *Administración de Operaciones*. (13 decimo tercera Edicion). McGraw-Hill.
4. McCarthy, J; Perreault, W. (2000). *Marketing, un enfoque global*. (13 decimo tercera Edicion). McGraw-Hill.
5. Gómez, E; Núñez, F. (1997). *Plantas Industriales*. Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial, Dpto. de Ingeniería de Métodos, Valencia.
6. Brigham, E; Weston, F. (1994). *Fundamentos de Administración Financiera*. (10ma edición). McGraw-Hill, México.
7. Hernández, R; Fernández, C; Pilar, L. (1991). *Metodología de la Investigación*. (2da Edición). McGraw-Hill, México.
8. Balestrini, M. (1997). *Como se elabora el Proyecto de Investigación*. (1era edición). BL Consultores Asociados, Caracas.
9. Escalona, I. (2003). Distribución de Plantas de Manufactura. [htt://www.monografias.com/trabajos12/distpla/distpla2.shtm#BIBLIO](http://www.monografias.com/trabajos12/distpla/distpla2.shtm#BIBLIO).
10. French, J. (1975). *Los Métodos de Investigación en las Ciencias Sociales*. (1era Edición). Paidós, Buenos Aires.
11. Gómez, E; Rachadell, F. (1993). *Manejo de Materiales*. Universidad de Carabobo, Escuela de Ingeniería Industrial, Dpto. de Ingeniería de Métodos, Valencia.
12. Her, K. (2003). Producción Tecnológica. [htt://www.gio.gov.tw/info/nation/sp/fcr/2001/03/p8.htm](http://www.gio.gov.tw/info/nation/sp/fcr/2001/03/p8.htm).
13. Lobo, G. (1998). *Diseño de una Redistribución de Planta en una Empresa Productora de Mechas*. Universidad de Carabobo, Área de Estudios de Postgrado.

14. Moreno, C. (2003). Capacidad y Localización en Planta. <http://www.google.com.ve/search?q=cache:yaROWLjMUssJ:www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/caplocplanta.htm+REUBICACION+DE+PLANTAS>. Universidad La Salle, Bogotá.
15. Ross, S; Westerfield, R; Bradford, J. (2001). *Fundamentos de Finanzas Corporativas*. (5ta Edición). McGraw-Hill, México.
16. Ysambert, J. (2001). *Plan Estratégico de Mercadeo para Maximizar el Desarrollo Comercial de un fungicida de Uso Agrícola en Venezuela*. Universidad de Carabobo, Área de Estudios de Postgrado.