

# SISTEMA DE PRODUCCIÓN OPEN JOB SHOP DE PREFABRICADOS INDUSTRIALIZADOS, COMO MECANISMO DE DIVERSIFICACIÓN EN LA EMPRESA DEL SECTOR METALMECÁNICO ESTRUCTURAS CAF INGENIEROS.

Ana Carolina Sabogal Martínez<sup>1</sup>  
ana.sabogal@javerianacali.edu.co

Laura Isabel Cajas Ibarra<sup>2</sup>  
lcajas93@javerianacali.edu.co

**Director:**  
**Jorge Enrique Alvarez Patiño**

## **Resumen.**

Estructuras CAF Ingenieros es una empresa proveedora de materiales para el sector de la construcción, cuya actividad principal se relaciona con la fabricación de elementos estructurales. Con 22 años de trayectoria, la empresa cuenta con dos inmuebles dentro de sus activos fijos, una planta de producción ubicada en el municipio de Totoró en el departamento del Cauca y una oficina principal ubicada en la ciudad de Popayán. Debido a la naturaleza de los proyectos desarrollados en la planta mencionada, se cuenta con un sistema de producción Classic job shop, es decir, cada producto que se fabrica cuenta con una hoja de ruta única dentro de la planta, lo que implica mayores demoras y dificultades a la hora de programar la producción y pronosticar la demanda.

De este modo, al realizar un análisis a profundidad acerca del funcionamiento de la planta de producción, se encontró que permanece paralizada por largos períodos de tiempo, mientras se vuelven a adquirir nuevos contratos; por otro lado, pese a que el margen de utilidad de los proyectos desarrollados por la empresa es bueno, considerando el % de subutilización de todos los recursos tangibles e intangibles de la empresa, se presenta una oportunidad de incrementar dicho margen, mediante la incorporación de nuevos procesos productivos, que disminuyan el tiempo ocioso de la planta.

Así, luego de realizar un estudio acerca de posibles productos o segmento de productos a fabricar, se planteó el diseño de un sistema de producción Open job shop de estructuras metálicas para casas modulares como opción viable para solucionar el inconveniente de la empresa; posteriormente se llevó a cabo un **análisis de la oferta y la demanda** del segmento de producto seleccionado, buscando respaldar la selección; un **estudio técnico**, para establecer todos los requerimientos del nuevo proceso productivo y finalmente un **análisis financiero**, para determinar la viabilidad de la propuesta. Encontrando que efectivamente de acuerdo al análisis de mercado, la estructura metálica de casas modulares, hace parte del mercado emergente de los prefabricados industrializados, que han venido presentando un panorama prometedor al incrementar cada vez más su uso en el país; en el aspecto técnico, se evidenció que el proceso productivo del segmento de productos seleccionado, presenta áreas y procesos muy similares a los que se realizan en la actualidad en la organización, implicando que no hace falta adquirir muchos equipos adicionales, para poner en marcha la fabricación del producto y mediante el estudio financiero, se confirmó la viabilidad del proyecto.

## Introducción

Los sistemas de producción, definen el modelo de negocio de las empresas y cada uno de ellos tiene implicaciones positivas y negativas en el funcionamiento de las mismas; para el caso de las empresas pertenecientes al sector metalmecánico que a su vez se vinculan directamente con el sector de la construcción, el sistema de producción es en la mayoría de casos *Classic job shop*, cuyas implicaciones negativas se ven evidenciadas principalmente en la variabilidad de la demanda y en la dificultad a la hora de llevar a cabo la programación de la producción; por otro lado, se ha evidenciado que los porcentajes de subutilización de los recursos en estas empresas es alto, por lo que se ven obligadas a tomar decisiones alternas para solventar dicho problema.

Una opción viable, para incrementar el margen de utilidad y permanecer en el mercado, es diversificar el negocio mediante estrategias concéntricas, es decir, implementar nuevas líneas de negocio que se encuentre relacionadas con la actividad económica de la empresa, evitando alta inversiones en nueva maquinaria y capacitaciones de personal, dada la similitud de los procesos del nuevo producto con los ya desarrollados en la empresa. Así, una vez identificada la estrategia a tomar se deben realizar los procedimientos concernientes a la selección del producto y verificar la viabilidad de implementar su producción en la empresa.

## Fundamentación teórica

Los tipos de sistemas de producción diferencian el modelo de negocio en las empresas, facilitando la solución de problemas y la toma de decisiones (Zamora, 2015).

Existen varios sistemas de producción como el *Classic job shop*, que tiene una afluencia compleja, donde los pedidos son distintos entre sí, disponiendo de una hoja de ruta única donde no hay partes de usos múltiples; las operaciones se realizan secuencialmente en un solo lote de piezas que viajan juntas a través del taller y la programación es muy complicada, al no tener una demanda discreta; Otro tipo de sistema productivo es el *Open job shop*, generalmente son talleres que poseen una afluencia compleja, algunos procesos son repetitivos y tienen varias referencias que se producen por lotes y pueden llegar a compartir algunas materias primas. (Morton y Puntico, 2012)

Existen varias alternativas para aumentar la productividad y el crecimiento organizacional, la *diversificación de negocios* es una de ellas y busca aumentar la productividad y crecimiento organizacional otorgando mayor estabilidad y afluencia económica a las empresas.

Dentro de la diversificación de negocios surge la *diversificación concéntrica* definida por Isabel Amalia Porto (2012) cómo la “adición de nuevos productos relacionados con la razón social de la empresa” y en su desarrollo se debe tener en cuenta la *selección de uno o varios productos* convenientes para estudiarlos y basados en la capacidad, equipos, instalaciones, requerimientos y pruebas relacionadas con el 1) el potencial del mercado, 2) la viabilidad técnica encabezada por el MPS o Plan maestro de producción, donde se determinan los requerimientos de los productos a lo largo del tiempo y la planificación de los requerimientos de material o MRP donde se determinan las cantidades de materia prima requerida y los tiempos en los que deben encontrarse disponibles para asegurar el cumplimiento con el MPS (Muñoz, 2009).y 3) la viabilidad financiera; tomar la decisión de incorporar el sistema de producción al modelo de negocio ya desarrollado por la empresa.

## Resultados

En el cumplimiento de los objetivos planteados en el trabajo de grado “diseño de un sistema de producción open job shop para incrementar la utilización de los recursos de una empresa del sector metalmecánico con una planta tipo taller (classic job shop), se obtuvieron los siguientes resultados:

Al percibir las dificultades de la organización, frente a los tiempos de subutilización de sus recursos en la planta de producción, se emprende una estrategia de diversificación de negocios concéntrica, donde se inicia con el proceso de selección de un producto o segmento de productos apto para fabricar en la planta de producción de la empresa Estructuras Caf Ingenieros, se usaron herramientas como el DOFA y el AHP o análisis jerárquico multicriterio, que basado en los requerimientos del producto y los recursos disponibles de la empresa, arrojó como mejor alternativa para producir en la planta la estructura metálica de casas modulares, teniendo en cuenta factores relacionados con la disponibilidad de maquinaria para su producción, conocimiento acerca del producto por parte de los trabajadores en general y capacidad de adquisición de maquinaria adicional para desarrollar dicho producto.

Por otro lado, partiendo de la selección de las estructuras metálicas, se analizó el estado de los sistemas de construcción más usados en Colombia, durante los últimos años mediante un análisis de oferta y demanda, donde el sistema de mampostería confinada se había posicionado por años consecutivos como el sistema de construcción principal en el país, pero que durante los mismos años consecutivos había presentado una tendencia de declive frente a los demás sistemas de producción, mientras el sistema de construcción de prefabricados industrializados, donde se clasifican las casas modulares y las casas prefabricadas, habían presentado una tendencia de crecimiento considerable, que lo posicionó como el sistema de construcción más utilizados en nuevas unidades de vivienda para el primer trimestre del año 2017; postulando que el mercado emergente de los prefabricados industrializados donde se clasifican las casas modulares y por ende la estructura metálica que las comprenden, resulta ser una buena opción a incluir dentro de la diversificación de la empresa, por su prometedor panorama.

Teniendo en cuenta que la empresa se encuentra ubicada dentro del departamento del Cauca, las investigaciones de oferta y demanda, se realizaron principalmente para el Suroccidente Colombiano, en vista de que se consideró como el mercado objetivo, así mismo, se encontró que la mayor parte de los proyectos de vivienda vinculan al suroccidente colombiano, otorgando mayor cantidad de subsidios a los departamentos pertenecientes a éste comparado con las demás zonas, el subsidio de viviendas de interés social rural por su parte, ha adjudicado gran cantidad de viviendas en el Valle del Cauca, Cauca y Nariño, beneficiando a miles de personas que han pasado por situaciones de violencia, inseguridad, desplazamiento etc. Esto implica, que las oportunidades de participación en dichos proyectos para las empresas del sector hayan incrementado y soporta aún más la decisión de fabricar estructura metálica de casas modulares, en la planta de la empresa Estructuras Caf Ingenieros.

El diseño de un sistema de producción, requiere una serie de consideraciones de diversa índole, para disminuir en lo posible errores en caso de que se implemente el producto en cuestión, sin embargo, a la hora de realizar la comparación del proceso productivo del segmento de productos seleccionado, con los procesos productivos de los proyectos ya elaborados por la empresa, se encontró que todos tienen como común denominador los

procesos de corte, maquinado, soldado, acabado y armado y la secuencia de los mismos es exactamente igual, influyendo positivamente en la distribución de la planta, puesto que no se tendrían mayores inconvenientes en la ubicación de la maquinaria. Por otro lado, los materiales también se asemejan a los ya utilizados por la organización, por lo tanto los proveedores de materia prima serán los mismos y el personal no requerirá mayor capacitación para iniciar con el proceso de fabricación del nuevo producto.

Finalmente, en el análisis financiero se tuvo en cuenta que el valor de la vivienda terminada es de \$60.000.000, de los cuales \$15.000.000 corresponden a la estructura metálica y se fijó un horizonte de 6 meses a partir de Enero del 2018, donde los resultados plantean que el retorno de la inversión serán percibidos desde el tercer mes de operación, teniendo en cuenta una tasa mínima de retorno del 20% E.M.

Discusión y conclusiones

### **Bibliografía**

1. Aguilera, A., y Riascos, S (2009). Direccionamiento estratégico apoyado en las TIC. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-59232009000200007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232009000200007)
2. Zamora, T.. (2015). Los sistemas de gestión y su integración. Octubre 14, 2016, de Revista caribeña de ciencias sociales Sitio web: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7GxG3qPAHMkJ:xn--caribea-9za.eumed.net/wp-content/uploads/integracion1.pdf+&cd=5&hl=es-419&ct=clnk&client=safari>
3. Morton, T., & Puntico, D. (2003). Introduction. En Heuristic Scheduling Systems with applications to production systems and Project Management (pp.5-19). Estados Unidos: ETM.
4. Muñoz, D. (2009). Administración de operaciones. Ciudad de Mexico, México: Cengage Learning Editores S.A.
5. Allen, D., & Gorgeon, A. (2003). Diversificación de empresas. Instituto Empresa Business school , 1-17.