



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2024,
Volumen 8, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

**FACTORES CLAVE PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE LA PLANEACIÓN DE VENTAS Y
OPERACIONES EN MAQUILADORAS**

**IMPORTANT FACTS IN THE IMPLEMENTATION OF SALES
AND OPERATIONS PLANNING IN MAQUILADORAS**

Jessica Alejandra Canto Maldonado
Universidad Autónoma de Yucatán, México

María de la Luz Trasfi Mosqueda
Universidad Autónoma de Yucatán, México

Mayra Elizondo Cortés
Universidad Nacional Autónoma de México, México

María Pilar Lambán
Universidad de Zaragoza, España

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11241

Factores Clave para la Implementación de la Planeación de Ventas y Operaciones en Maquiladoras

Jessica Alejandra Canto Maldonado¹

jessica.canto@correo.uady.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4113-8391>

Universidad Autónoma de Yucatán
Mérida, México

María de la Luz Trasfi Mosqueda

luz.trasfi@correo.uady.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2844-6800>

Universidad Autónoma de Yucatán
Mérida, México

Mayra Elizondo Cortés

elizondo@comunidad.unam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2032-8682>

Universidad Nacional Autónoma de México
CDMX, México

María Pilar Lambán

plamban@unizar.es

Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

RESUMEN

La planeación de ventas y operaciones conocido como *Sales & Operations Planning* (S&OP) es un proceso que ayuda a poner en balance y coordinar la demanda y la cadena de suministro en una compañía. Su proceso de implementación implica considerar características particulares de la empresa para adoptar el proceso de la manera correcta y con éxito. Existen muchos casos de implementación en empresas de consumo o manufactura, pero poca información con respecto a las maquiladoras. Este modelo de empresas tiene muchas peculiaridades a diferencia de cualquier otra empresa o industria. El presente trabajo tuvo como finalidad caracterizar las empresas maquiladoras para poder listar factores y estrategias claves que estas empresas deben considerar en la implementación de S&OP, así como presentar un caso de estudio desarrollado en una empresa maquiladora de componentes electrónicos en su proceso de implementación de S&OP a partir de los factores determinados previamente, lo que permitió un grado suficiente de generalización para maquiladoras del sureste de México.

Palabras clave: sales & operations planning, S&OP, maquiladora, administración de cadena de suministro

¹ Autor principal

Correspondencia: jessica.canto@correo.uady.mx

Important Facts in the Implementation of Sales and Operations Planning in Maquiladoras

ABSTRACT

Sales & Operations Planning (S&OP) is a process that helps balance and coordinate demand and the supply chain in a company. Its implementation process involves considering characteristics of the company to adopt the process correctly and successfully. There are many cases of implementation in consumer or manufacturing companies, but little information regarding maquiladoras. This business model has many peculiarities unlike any other company or industry. The purpose of this work was to characterize maquiladora companies in order to list key factors and strategies that these companies must consider in the implementation of S&OP, as well as present a case study developed in an electronic manufacturing company in its S&OP implementation process based on previously determined factors, which allowed a sufficient degree of generalization for maquiladoras.

Keywords: sales & operations planning, S&OP, maquiladora, supply chain management

Artículo recibido 28 marzo 2024

Aceptado para publicación: 30 abril 2024



INTRODUCCIÓN

Para un negocio, la Planeación de Ventas y Operaciones (S&OP) es uno de los procesos más importantes y críticos en la cadena de suministro. Se implementa cuando se han establecido los planes comerciales y estratégicos, uniendo estos últimos con las operaciones, fomentando así la comunicación entre funciones y el consenso basado en la toma de decisiones, relacionado a la demanda con la oferta, a los vendedores con los fabricantes, a la estrategia con la táctica, a los objetivos optimistas con los resultados reales que obtiene una compañía.

Una evidencia de esta importancia del proceso de S&OP es la gran cantidad de documentos de la literatura reportados y analizados en artículos de revisión (Grimson & Pyke, 2007; Thomé et al., 2012; Tuomikangas & Kaipia, 2014; Noroozi & Wikner, 2017; Pereira et al., 2020). El S&OP se originó en la industria, sin embargo, la investigación académica del tema se ha desarrollado en los últimos años con un enfoque holístico definiéndola como un proceso de negocios que reúne la planeación de operaciones y ventas con el propósito es desarrollar y perfeccionar los objetivos de producción y ventas. Si bien puede advertirse una percepción generalizada de la S&OP como una herramienta de planificación táctica, la realidad es que tiene distintos significados e implicaciones prácticas para cada empresa. Algunas consideran que el proceso de S&OP significa generar información a detalle para la administración, otras, que únicamente significa la elaboración de pronósticos, y aun otras, la traducen específicamente a la programación de juntas periódicas.

Sin embargo, tal como se reporta en la literatura del tema, una gran diversidad de compañías ha adoptado el proceso de S&OP, y en ese sentido, sus procesos varían enormemente dependiendo de los contextos industriales (Aiassi, 2020; Fakhry, 2022; Yigedeb, 2023;) y las estrategias de fabricación (Noroozi & Wikner, 2017; Pereira, 2022; Sali et al. 2023) principalmente; pero también se han analizado otros aspectos diferenciadores tales como mecanismos de planificación y control, previsión y planificación colaborativas, insumos, estructura y procesos, sistemas de información interorganizacionales, objetivos y resultados, y aún, aspectos sociales y culturales (Kjellsdotter & Jonsson, 2010; Ambrose, 2018; Sablon et al., 2018; García, 2021).

Aunque se ha avanzado notablemente en la identificación de descriptores de procesos y definiciones comunes del S&OP, es insuficiente la información sobre la implementación y toma de decisiones dentro

del proceso, lo cual es factor clave para su éxito, y, evidentemente, el de la compañía. El resultado esperado preponderante ha mostrado ser una integración multifuncional de planes, evidencia de la naturaleza compleja del desempeño de las compañías y su necesidad de metodologías adecuadas para tomar decisiones. Sin embargo, es posible advertir que el impacto de la S&OP en el desempeño de la empresa suele quedar por debajo de las expectativas.

La revisión de literatura relacionada indica que existe suficiente evidencia de que el proceso mediante el cual se implementa el proceso del S&OP en sí mismo marca una diferencia en el desempeño de la empresa. Sin embargo, la prueba parcial identificada implica la posibilidad de investigación empírica adicional, a través de estudios de casos y trabajos de investigación de encuestas en diferentes culturas e industrias, del proceso S&OP, sus determinantes, sus consecuencias para el desempeño de la empresa y de la cadena de suministro (Thomé et al., 2012).

El proceso de S&OP está estrechamente relacionado con el aspecto social y cultural de una organización y tiene implicaciones significativas (Tuomikangas & Kaipia, 2014; Goh & Eldridge, 2019; Kusuma et al., 2024): en la comunicación y la colaboración, en el involucramiento personal, en la toma de decisiones colaborativa, en la gestión del cambio.

En concordancia con lo planteado anteriormente, este artículo tiene como objetivo definir los factores y características específicas importantes que deben ser considerados en la implementación de S&OP en empresas de la industria maquiladora (Stromberg, 2002) para facilitar y asegurar la correcta adopción de dicho proceso de negocio que permita mejorar la competitividad de la industria. Una definición común de una empresa maquiladora de exportación (EME) la describe como una entidad que ensambla, manufactura o repara materiales temporalmente, importados por el país receptor para su eventual reexportación o envío a su país de origen (Mendiola, 1999). Actualmente en México, el Consejo Nacional de la Industria Maquiladora y Manufactura de Exportación (INDEX) define a una empresa maquiladora como el grupo de empresas de manufactura parcial, ensamble o empaque llevado a cabo por una empresa que no sea el fabricante original.

Aunque todas las maquiladoras se pueden considerar como empresas subcontratadas, se deben reconocer ciertas diferencias, ya que una empresa de maquila tiene un tratamiento aduanero específico a la

hora de importar componentes y exportar su producción. Las maquilas cuentan con “un régimen arancelario en el cual se inscriben las empresas para importar temporalmente, libres de impuestos, los *inputs*, componentes, maquinaria, equipo necesario para producir un bien o un servicio en México y reexportarlo hacia Estados Unidos”, como indica Zamora (2001).

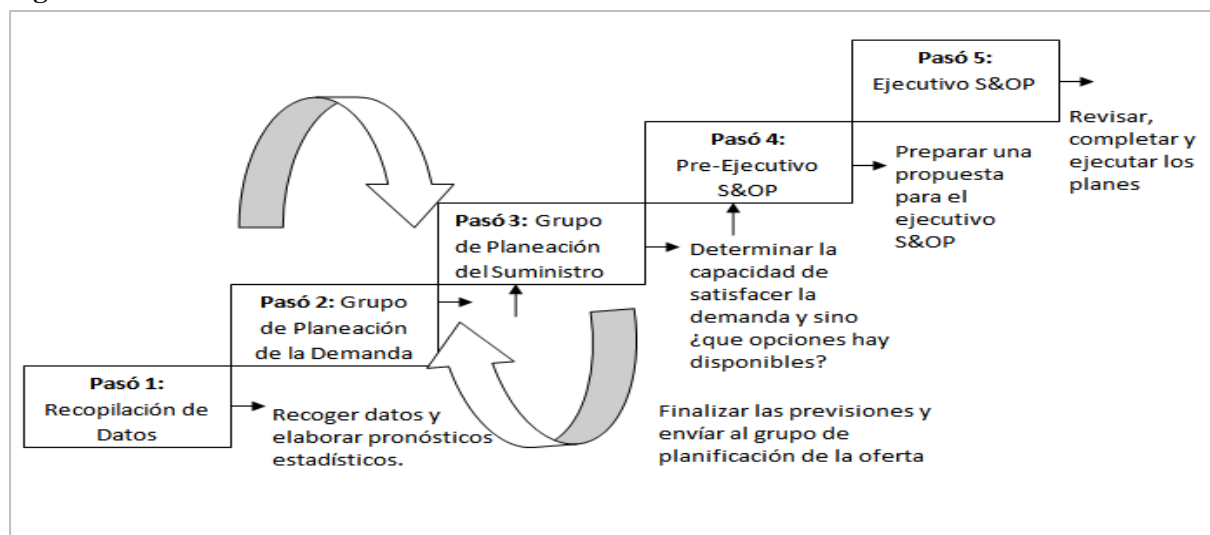
La Industria Maquiladora de Exportación en México se ha expandido debido a la creciente demanda de los mercados externos y a los resultados de la política económica interna, que ha impulsado la creación de enclaves industriales para la exportación. Asimismo, esta dinámica se ha visto reforzada por la instrumentación de un programa fiscal, aduanero y administrativo. La actividad maquiladora de exportación en el país ha adquirido importancia, puesto que ha permitido a México tener un desarrollo tecnológico, una participación creciente en los mercados internacionales y una capacitación constante para los trabajadores que se emplean en este tipo de industrias. Es por ello por lo que las empresas de maquila son un área de oportunidad en el país, y se hace evidente la necesario impulsarlas para volverlas más eficientes y competitivas contra el entorno externo. Es posible afirmar que esto puede alcanzarse mediante la acertada aplicación de un proceso de S&OP (Rojas & Hazin2014).

El S&OP “es un proceso para desarrollar planes tácticos que proveen a la administración la habilidad de direccionar estratégicamente la del negocio para alcanzar ventajas competitivas en una base continua mediante la integración de los planes de marketing enfocados al cliente para nuevos y existentes productos con la administración de la cadena de suministro” (Wallace & Stahl (2013)). Se conforma de cuatro funciones principales: (i) identificar un enlace entre la planificación y la táctica de la empresa; (ii) realizar planes a corto y mediano plazo; (iii) unificar los procesos y planes interfuncionales; (iv) servir de puente entre el valor del cliente y la eficiencia de la cadena de suministro; (v) incentivar a participar en la mejora continua.

El proceso de S&OP se compone por cinco etapas generales (Figura 1) descritas por Thomas F. Wallace (2013). El paso uno hace referencia a la recopilación de datos, como datos históricos de ventas. El análisis de esta información nos ayuda a conocer los planes de los clientes y generar un nuevo pronóstico estadístico, lo cual debe realizarse rápidamente para que el proceso continúe adelante. El paso dos se refiere a la planeación de la demanda, y puede llevarse a cabo con el apoyo de representantes de ventas y *marketing* que revisan los datos recaudados y emiten una actualización de previsión a medio

plazo para la gestión de los productos actuales y nuevos. Una vez que se tienen los pronósticos, se envían al grupo de planificación de la oferta para evaluar si se puede cumplir con la demanda. El paso tres hace referencia a la planeación del suministro, donde el grupo de planificación de suministro utiliza los pronósticos de la demanda para determinar si hay o no suficiente capacidad de abastecimiento, teniendo en cuenta además de la demanda, las expectativas del servicio a clientes, la calidad y objetivos de costos. El cuarto paso es la pre-junta S&OP, la cual tiene como objetivo revisar los datos previamente acordados y establecer la agenda para el paso final, es decir, la reunión S&OP. A dicha pre-reunión deben asistir las personas involucradas en los pasos anteriores, un representante de finanzas y el propietario del proceso S&OP. El objetivo es romper la barrera entre las áreas funcionales para poder llegar a acuerdos, como el volumen total de predicciones operativas y así conocer: si existe consistencia con los objetivos estratégicos, si la demanda esperada se podrá satisfacer y cómo equilibrar la oferta y la demanda, etc. El último paso, es la reunión ejecutiva de S&OP, la cual se llevará a cabo de manera mensual y dura aproximadamente dos horas. Debe incluir a los vicepresidentes de las áreas de la cadena de valor. Ellos analizan las decisiones y números remitidos en la pre-reunión, y pueden aceptarlas o realizar cambios en ellos.

Figura 1. *Proceso de S&OP*



Nota: Proceso de 5 etapas, tomado de Wallace & Stahl (2013).
Caso de implementación de S&OP

Antecedentes

El presente caso se realiza en una empresa maquiladora de productos electrónicos y electromagnéticos que había adoptado el proceso de S&OP en una de sus plantas en el sureste de México. Esta empresa comenzó sus operaciones en México en 1991, diseña y manufactura una gran variedad de componentes eléctricos y electromagnéticos, así como sus subcomponentes, con base en la conversión de corriente, medición de energía e inversores solares. Además, es proveedora estratégica de varias compañías líderes en la conversión y medición de energía en el mundo. Dicha empresa no contaba con una implementación del proceso de S&OP, motivo por lo cual se desarrolló este trabajo con la finalidad de planificar la producción de manera más eficiente y tener una visión más integral de la cadena de suministro.

El primer paso para la implementación del proceso de S&OP fue hacer un diagnóstico del estado de la empresa en ese momento, es decir, una exploración acerca de cómo la empresa desarrollaba sus actividades de planeación de ventas/demanda, su planeación y programación de operación/producción, y sus esfuerzos por poner estas dos actividades en balance, así como la problemática y los retos a los que la empresa enfrentaba al hacerlo. El diagnóstico identificó lo siguiente:

-En el proceso ejecutivo de S&OP: en el proceso de toma de decisiones no se involucraba al presidente de la empresa; el proceso de la planeación de ventas y operaciones se realizaba aisladamente, no se realizaban juntas o reuniones que permitieran el involucramiento de las partes; no había una documentación de los procesos de S&OP, a pesar de que se contaba con medidas de rendimiento del servicio al cliente, los resultados derivados no se revisaban ni discutían, se carecía de un documento que incluyera toda la información clave acerca de una familia de productos; los miembros de las áreas de finanzas y contabilidad no participaban en el proceso de planeación; los riesgos de suministros se trataban individualmente entre el gerente de planeación de materiales y el director de operaciones; entre otros problemas.

-En el proceso de planeación de la demanda: el personal de ventas no era responsable de hacer los pronósticos, solo se dedicaba a las ventas; hace poco menos de un año habían comenzado a generar pronósticos a través de la planificación de recursos empresariales (ERP), pero aún no habían sido capacitados para ello; no incluían información externa para la realización del pronóstico; no realizaban una evaluación del pronóstico contra las ventas reales; el personal de operaciones no tenía relación en la

revisión del pronóstico, solo se encargaban de revisar que las cantidades o volúmenes del pronóstico estuvieran cubiertas en cierto porcentaje con la planeación de producción.

-En el proceso de planeación de operaciones o producción: dentro de las políticas del proceso del plan de producción no estaba estipulado cómo se tomarían las decisiones; el análisis de planeación se hacía regularmente por cada SKU (código de referencia). Ya que no había un proceso formal de S&OP, no se podían registrar datos para tomarlos de referencia y poder usarlos para apoyar la mejora del proceso de planeación; al no haber un proceso formal de S&OP; no existía un proceso formal de aprobación del plan de operaciones, éste se asumía como es aprobado a partir de la única jurisdicción del director de operaciones.

Posteriormente al diagnóstico, se realizó un estudio a la industria maquiladora de Yucatán para tener un mejor entendimiento del ambiente de dicha industria en el estado y tomar en cuenta sus particularidades geográficas, culturales, socioeconómicas, para proponer mejoras en la aplicación del proceso de S&OP en la empresa de interés. Para ello, se aplicó una encuesta a 73 empresas maquiladoras de diversos giros que accedieron a colaborar con el estudio. El objetivo era acopiar información que fuera característica de la industria maquiladora y que pudiera determinar diferentes cursos de acción y particularidades en la implementación de S&OP en este tipo de empresas. En la siguiente sección se describirá con más detalle la estrategia de investigación desarrollada. Al concluir esta exploración, fue posible definir 10 factores claves que las empresas maquiladoras deben considerar al momento de la implementación del proceso de S&OP y asegurar su correcta adopción para obtener mejores resultados en los procesos de negocio.

Métodos

En este estudio se aplicó una metodología basada en tres ejes, los cuales fueron: la revisión de literatura, el diseño y la conducción de una encuesta en empresas de la industria maquiladora, y el caso de estudio del diseño de un curso a seguir (*roadmap*) para la implementación de S&OP en una empresa maquiladora de componentes electrónicos.

En la revisión de la literatura se consideró el proceso ejecutivo de negocio S&OP. El objetivo fue tener clara y bien definida la información acerca del proceso de alineación e integración de la demanda y el

suministro de una empresa; sin embargo, el segundo objetivo de revisión, que resultaba de suma importancia, fue el proceso de implementación de S&OP ya que este era el tema medular y del estudio, además de que generaría el conocimiento en el que se basaría el diseño del curso de acción a seguir para la empresa estudiada. La estrategia fue revisar el mayor número de factores posibles que se deben considerar en el diseño del proceso de adopción del proceso de S&OP adecuado para cierta empresa considerando sus particularidades.

Como segundo eje de la metodología se elaboró una encuesta para ser conducida vía internet a diferentes empresas a la industria maquiladora del estado de Yucatán afiliadas a la Asociación de Maquiladoras de exportación de Yucatán A.C. (<https://indexyucatan.org.mx/>). De esta encuesta se extrajo información acerca de las características y dinámicas de su mercado y las estrategias de operación para poder satisfacer y responder eficientemente a él. La meta de esta fase de la metodología fue localizar y definir aspectos comunes en las empresas de esta industria con respecto al comportamiento de su mercado, así como aspectos internos tales como el proceso de planeación de producción y suministro, impactos financieros del área de operaciones y el desarrollo de nuevos productos.

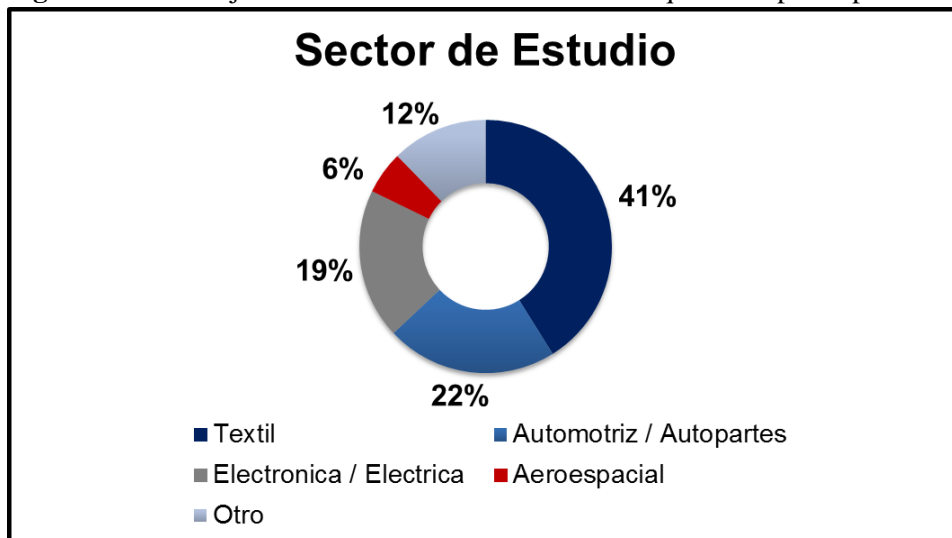
Finalmente, el eje principal de la metodología fue el desarrollo del caso de estudio en una empresa maquiladora de componentes electrónicos. Esta fase se dividió en dos partes, la primera fue el diagnóstico. En ella, se comenzó realizando un análisis de las características de la empresa maquiladora tanto generales como particulares tratando de enfocarse en características que posiblemente fuesen comunes y representativas de la industria maquiladora. Posteriormente, se realizaron entrevistas con el personal del área de ventas/demanda y suministro/operaciones, cuya meta era obtener información acerca de cómo conducen su proceso de planeación y sus actividades, actividades en las que se diagnosticó que había problemas y pérdidas por una falta de coordinación entre ambos departamentos y bajo nivel de integración entre la demanda y su satisfacción. Para realizar el diagnóstico de la empresa maquiladora se empleó, a manera de instrumento, una lista de evaluación que permitió obtener un parámetro manifiesto, concreto y asequible del grado de adopción de los principios fundamentales al ejecutar un proceso de planeación de ventas y operaciones, así como del propio proceso ejecutivo de S&OP.

RESULTADOS

La información más relevante de la encuesta a la industria maquiladora se presenta a continuación

(Nota: No todos los resultados se graficaron y se presentan en este estudio ya que alguna información no fue relevante para determinar conclusiones en los siguientes apartados.)

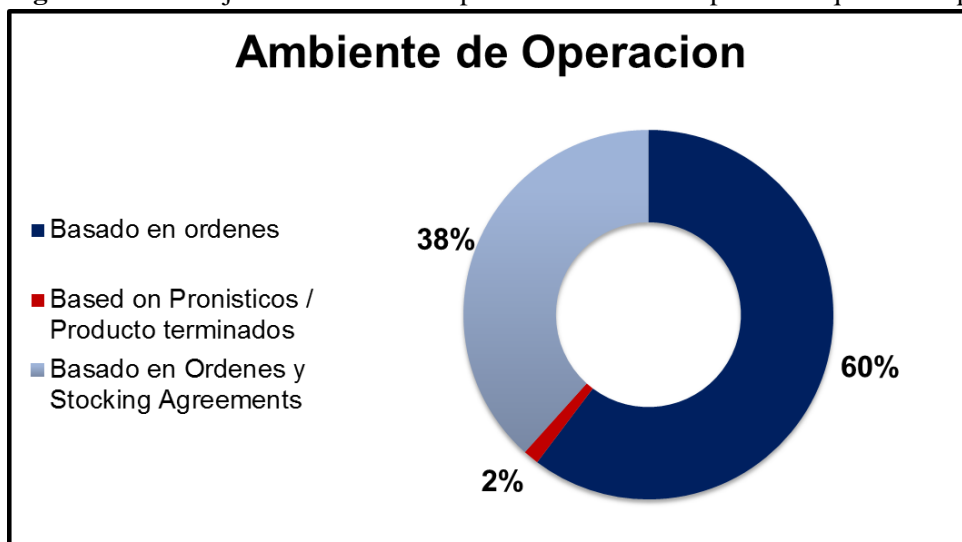
Figura 2 Porcentajes de los sectores de la industria maquiladora participantes en el estudio



Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo información de ocho sectores diferentes en la Figura 2 se observan cinco sectores dentro de la industria maquiladora, los sectores más importantes que aportaron información fueron el Textil, Automotriz/Autopartes y Eléctrica/Electrónica sucesivamente.

Figura 3 Porcentajes de ambientes de producción de las empresas maquiladoras participantes

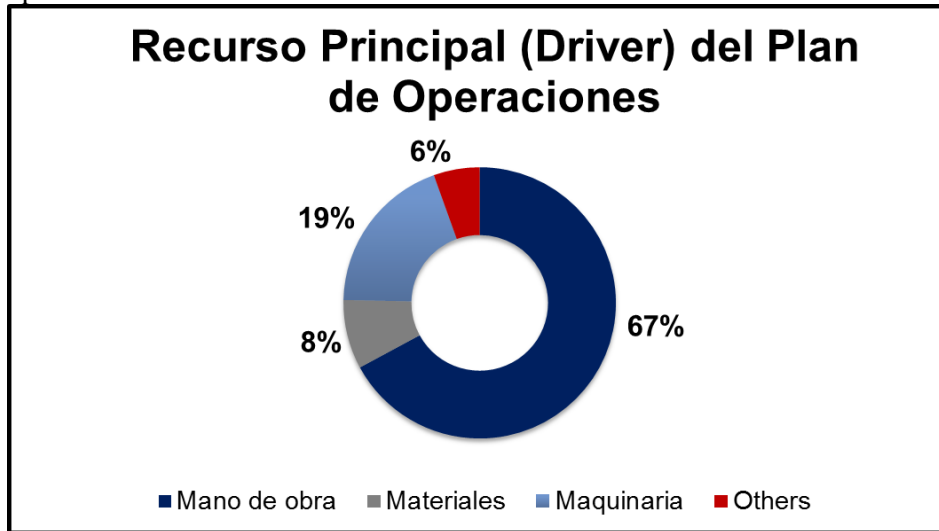


Fuente: Elaboración propia.

El ambiente de producción principal de la mayoría de las empresas maquiladoras es el *Make-To-Order*, solo una empresa determinó que era *Make-To-Stock*. Una parte importante de las que usan *Make-To-*

Order tiene contrato establecido con sus clientes para reabastecer sus almacenes a partir de un determinado nivel de inventario. También se observó que la cantidad de diferentes productos terminados que las empresas maquiladoras abastecen o venden a sus clientes es grande: un alto porcentaje se encuentra en el rango de 101 a 150 productos, pero la mayoría de las empresas tiene más de 150 productos en su planeación.

Figura 4 Porcentajes del recurso principal que consideran las empresas maquiladoras para su plan de operaciones



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 se puede observar que el recurso principal para el plan de operaciones que las empresas maquiladoras, que además consideran crítico para su planeación de producción, es la mano de obra, es decir la capacidad de horas disponibles en su planeación.

Al obtener el análisis de la industria maquiladora mediante la encuesta junto con la revisión de la literatura del proceso de S&OP y en la consulta con expertos, se concluyeron 10 factores clave de que las empresas maquiladoras deberían considerar al momento de implementar S&OP, asegurar una correcta adopción y obtener éxito en la implementación de este proceso de negocio; estos factores se dividen en los tres procesos claves de S&OP como se describe a continuación.

A continuación, se describen las recomendaciones basadas en los hallazgos para el proceso ejecutivo de S&OP.

1) Horizonte de planeación (volumen y mezcla).

El horizonte de planeación se refiere al período de tiempo en el que se toman las decisiones relacionadas con la gestión y la planificación de una organización. El horizonte de planeación incluye el tiempo de espera acumulativo para adquirir material y para construir el producto, más un margen de tiempo corto para la planificación y procesamiento de las órdenes. Adicionalmente, dentro de este periodo se debe pronosticar el detalle, el nivel de la mezcla. Fuera del horizonte de planeación, se debe pronosticar a nivel de volúmenes de agregados, excepto en raras circunstancias. Las maquiladoras deben considerar la posibilidad de tener una considerable granularidad durante aproximadamente 3 meses, debido a los largos *lead time* con los que entregan a sus clientes.

2) Consejos para Reuniones Ejecutivas Efectivas.

Para que se pueda lograr una reunión ejecutiva eficaz y efectiva en el proceso de S&OP, especialmente cuando los directores y vicepresidentes de las diferentes áreas de la empresa se encuentran en sitios distintos o incluso países, como ocurre con frecuencia en las empresas yucatecas, es fundamental utilizar la tecnología de reuniones virtuales como sistema de videoconferencia en las reuniones. Se recomienda utilizar la tecnología de encuentro virtual para incluir a personas en lugares remotos y programar viajes por lo menos una vez al año para reunir a los ejecutivos. Esto puede aliviar en gran medida las dificultades de tener a la gente correcta en la reunión.

3) Lugar donde ocurre la reunión ejecutiva del S&OP.

El proceso ejecutivo de S&OP debe ocurrir al nivel en el que la demanda y la oferta se unen, es decir, con respecto a las personas que analizan tanto la demanda como la oferta para tomar decisiones. Esto es, el sitio donde se localizan físicamente el presidente (CEO o COO) y los vicepresidentes de la unidad de negocio.

4) Selección de las familias de productos.

El mejor número de familias de productos es de alrededor de 6 a 20. Entre los criterios para la estructuración de familias están: tipo de producto, características del producto, el tamaño del producto, marca, segmento de mercado, canal de distribución, y el cliente. Empresas con productos con operación *Make-To-Order* las familias deberían establecerse por cliente, ya que las maquiladoras tienen una cantidad de clientes menor, es decir, aproximadamente el 20 por ciento de los clientes representan el 80 por ciento

del negocio, por lo que es recomendable que clientes de bajo volumen, sean agrupados en una sola familia.

5) Decisión *Make-To-Order* o *Make-To-Stock* para el proceso de S&OP.

Las maquiladoras que tienen requerimientos por parte de los clientes para tener un *stocking agreement* deben planear a este cliente como *Make-To-Stock* a diferencia de *Make-To-Order*, como lo hacen son la mayoría de los clientes. Entonces el proceso de S&OP debe combinar la planeación en dos ambientes de producción.

6) Nuevos Lanzamientos de productos.

A pesar de que las maquiladoras regularmente no tienen la investigación y el desarrollo, debido a que solo producen a partir de las necesidades del cliente, tienen muchos productos nuevos al año y sobre todo porque muchas empresas son del sector textil tienen una corta vida para sus productos, por lo que es fundamental que los representantes de nuevos productos deben participar en todas las etapas del proceso de S&OP.

Se describen a continuación, las recomendaciones basadas en los hallazgos para el proceso de planeación de la demanda:

7) Pronóstico de volúmenes de nuevos pedidos.

Las maquiladoras deben desarrollar el Plan de Ventas/Pronóstico involucrando al personal de ventas de campo obteniendo posibles órdenes del cliente (como el plan de producción proporcionado por los clientes) y mezclarlo con los pronósticos existentes.

8) Planificación de la demanda para la operación *Make-to-Order*.

Las empresas que construyen a pedido del cliente típicamente se rigen por tres zonas horarias distintas para considerar el retraso: la zona vendida, que contiene las órdenes solamente vendidas o completamente comprometidas; la zona parcial, que contiene algunos pedidos vendidos y algunas previsiones; y la zona no vendidos, que solo incluye previsión. Por lo tanto, dado que las maquiladoras son en su mayoría *Make-to-Order*, deben utilizar *backlogs* para la planificación de ventas y tienen que identificar tres zonas en él: la zona vendida, zona parcial y la zona no vendida con el fin de centrar sus esfuerzos de planificación en diferentes tareas según cada zona.

A continuación, se describen las recomendaciones basadas en los hallazgos para el proceso de planeación de la operación:

9) Información para la planeación de requerimiento de recursos, "los recursos claves".

Para el caso particular de maquiladoras, se concluye que la capacidad de trabajo/mano de obra es el "recurso clave" para el Plan de Operaciones, pues altamente crítico, es decir, las horas-hombre y horas-máquina requeridas. Para esto cada número de parte deben tener un definida una lista de operaciones (LOP) con una identificación/clasificación adecuada de las secuencias de trabajo y de la máquina utilizada con el fin de segmentar los procesos de planificación de la capacidad de trabajo y de máquina/mano de obra.

10) Cantidad de recursos en el proceso de planificación.

Se debe tener cuidado de no incluir demasiados recursos en este proceso. Una recomendación para el seguimiento de un número de recursos es que el número de recursos no sea mayor que el doble de las familias de productos, es decir, 10 familias implican no más de 20 recursos.

Al igual que con el pronóstico, muchas empresas son capaces de hacer un trabajo eficaz de planeación de requerimientos de recursos en la familia o nivel de subfamilia. Esto ocurre cuando las familias y subfamilias son bastante homogéneas, es decir, cuando los elementos individuales dentro de estas familias tienen una carga bastante similar en los recursos. Otras empresas consideran que la planificación general de la capacidad puede ser un método estratégico utilizado por las empresas para evaluar si su capacidad de producción se alinea con la demanda anticipada para un período futuro. Ayuda a identificar posibles brechas o excedentes en la eficiencia de la producción, lo que permite la toma de decisiones estratégicas y ajustes. Pero eso implica equilibrar la capacidad requerida y disponible, negociar cambios en el cronograma maestro y garantizar que los planes de producción sean realistas y alcanzables, es decir, necesitan para generar los requisitos de capacidad del programa maestro (usando un proceso llamado *Rough-cut Capacity Planning*). Esto se debe a que los productos individuales tienen cargas diferentes en los recursos. Por lo tanto, los elementos individuales de detalle son necesarios en estos casos. Así, las maquiladoras deben generar los requisitos de capacidad del programa maestro usando *Rough-cut Capacity Planning* la cual es una herramienta para verificar la capacidad necesaria para cumplir con los planes maestros de producción a largo plazo, difiriendo de la planificación de la capacidad que

puede ser a largo o a corto plazo y de la planificación de requisitos de la capacidad que es a corto plazo para mejorar su planificación y análisis de capacidad.

DISCUSIÓN

Las maquiladoras en el sureste del país son parte fundamental de la economía, contribuyendo al crecimiento, empleo y exportaciones. Estas empresas, que operan bajo un esquema de transformación de insumos importados para su posterior exportación, enfrentan desafíos como la estabilidad laboral, la competitividad y la productividad. Implementar la Planificación de Ventas y Operaciones (S&OP) sería beneficioso para las maquiladoras en el sureste, ya que este proceso permitiría coordinar las unidades de negocio, aumentar la transparencia, equilibrar la oferta y la demanda, y lograr la rentabilidad. Al implementar el S&OP, las maquiladoras podrían mejorar la planificación a corto y largo plazo, alinear las diferentes áreas de la organización, fortalecer la competitividad, aumentar la productividad y mejorar las condiciones laborales. Además, el S&OP facilitaría la toma de decisiones estratégicas basadas en datos reales, permitiendo a las empresas adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y mejorar su desempeño operativo y financiero (Vargas, 2011)

Dentro del horizonte de planificación, se debe pronosticar el detalle, el nivel de la mezcla. Fuera del horizonte de planificación, se debe pronosticar a nivel de volúmenes de agregados, excepto en raras circunstancias. Las maquiladoras deben considerar la posibilidad de tener una gran granularidad (pon un periodo amplio de horizonte de planeación) durante aproximadamente 3 meses debido a los largos *lead time* con los que entregan a sus clientes.

Utilizar la tecnología de encuentro virtual para incluir a personas en lugares remotos y programar por lo menos viajar una vez al año para reunir a los ejecutivos. Esto puede aliviar en gran medida las dificultades de tener a la gente correcta en la reunión.

El proceso ejecutivo de S&OP debe ocurrir al nivel en el que la demanda y la oferta se unen, esto significa, a nivel de quienes analizan tanto la demanda como la oferta para tomar decisiones de cursos de acción. Esto es, donde se localizan físicamente el presidente (CEO o COO) y los vicepresidentes de la unidad de negocio.

Empresas con productos *Make-To-Order* deberían establecer sus familias por cliente, ya que las maquiladoras tienen un menor número de cantidad de clientes, con tal vez el 20 por ciento de los clientes que

representan el 80 por ciento del negocio explicado como familias individuales, los clientes restantes, de bajo volumen, deben agruparse en una sola familia.

Las maquiladoras que tienen requerimientos por parte de los clientes, un *stocking agreement*, deben planear a este cliente como *Make-To-Stock* a diferencia de *Make-To-Order* como lo hacen la mayoría de los demás clientes. Entonces el proceso de S&OP debe combinar la planeación en dos ambientes de producción.

A pesar de que las maquiladoras regularmente no tienen propiamente dichas, las funciones investigación y el desarrollo, debido a que sólo producen a partir de las necesidades del cliente, tienen muchos productos nuevos al año y, sobre todo, dado que muchas empresas son del sector textil tienen una corta vida para sus productos, por lo que es fundamental que los representantes de nuevos productos deban participar en todas las etapas del proceso de S&OP.

Las maquiladoras deben desarrollar el plan de ventas/pronóstico involucrando a la gente de ventas de campo obteniendo posibles órdenes del cliente (como el plan de producción proporcionado por los clientes) y mezclarlo con los pronósticos existentes.

Debido a que las maquiladoras son en mayoría *Make-to-Order*, deben utilizar *backlogs* para la planificación de ventas y tienen que identificar tres zonas en el mismo: zona vendida, zona parcial y la zona no vendida con el fin de centrar sus esfuerzos de planificación en diferentes tareas según la zona.

La capacidad de trabajo/mano de obra es el recurso clave para el plan de operaciones, por lo que es demasiado crítico para las maquiladoras las horas-hombre y horas-máquina. Por esta razón, cada número de parte deben tener un LOP definido con una identificación/clasificación adecuada para las secuencias de trabajo y de la máquina necesaria con el fin de segmentar los procesos de planificación de la capacidad de trabajo y de máquina/mano de obra.

Las maquiladoras deben generar los requisitos de capacidad del programa maestro usando *Rough-cut Capacity Planning* ya que sus productos a diferencia de la mayoría que tiene cargas diferentes sobre los recursos, los producidos en la maquiladora son fabricados exclusivamente para un cliente.

A partir de la revisión de literatura realizada (Grimson & Pyke, 2007; Thomé et al., 2012; Tuomikangas & Kaipia, 2014; Noroozi & Wikner, 2017; Pereira et al., 2020), se coincide para el caso de las maquiladoras en la necesidad de definir equipos formales de S&OP; empoderar a los participantes; y asegurar

la participación cercana y constante de la alta dirección, clientes clave y proveedores desde el inicio del proceso. También se coincide en resaltar la importancia de la confianza y comunicación entre los miembros del todo el equipo. Sin embargo, se puede afirmar que todavía debe lograrse que haya una forma de generalizar los hallazgos para industrias y culturas específicas, tal como afirman Thomé et al. (2012).

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis que se realizó a la industria maquiladora permiten conocer características comunes para definir el contexto con el que opera la industria y conocer los retos que se tienen que abordar al implementar un proceso de S&OP.

Los factores claves en la implementación de S&OP determinados en este estudio permitirán a las empresas maquiladoras que quieran adoptar dicho proceso a disminuir el riesgo de una incorrecta implementación y asegurar los beneficios de S&OP. No todos los factores pueden ser aplicables a una misma empresa, pero sí podrán identificarse con la mayoría con el fin de redefinir su proceso de planeación y sus cursos de acción en el caso de que estén en proceso de implementación o si consideran adoptar S&OP, el estudio aquí expuesto, ayudará a que estén mejor preparados. Los resultados de este documento son importantes tanto para practicantes como para investigadores dada la investigación empírica realizada, la cual porta a la confirmación de la diversidad de modelos que existen, los niveles de madurez de estos, las diferencias en las definiciones operativas del desempeño de la empresa. Gracias a la investigación empírica realizada, se puede corroborar que el proceso de S&OP se relaciona estrechamente con el aspecto social y cultural de una organización, ya que requiere una comunicación efectiva, colaboración, compromiso del personal y una cultura que fomente la toma de decisiones colaborativa y la gestión del cambio. Una cultura organizacional sólida y positiva puede contribuir en gran medida al éxito del proceso de S&OP al facilitar su implementación efectiva y su adopción por parte de toda la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aiassi, R., Sajadi, S. M., Hadji-Molana, S. M., & Zamani-Babgohari, A. (2020). Designing a stochastic multi-objective simulation-based optimization model for sales and operations planning in built-

- to-order environment with uncertain distant outsourcing. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 104, 102103.
- Ambrose, S. C., Matthews, L. M., & Rutherford, B. N. (2018). Cross-functional teams and social identity theory: A study of sales and operations planning (S&OP). *Journal of Business Research*, 92, 270-278.
- Fakhry, D., Raphaël, O. G. E. R., & Lauras, M. (2022). Making Decisions in Highly Uncertain and Opportunistic Environments: Towards a Decision Support System for Sales and Operations Planning. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 79-84.
- García Durán, B. M. (2021). *Repositorios Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/38926/GarciaDuranBibianaMarcela2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Goh, S. H., & Eldridge, S. (2019). Sales and Operations Planning: The effect of coordination mechanisms on supply chain performance. *International Journal of Production Economics*, 214, 80-94.
- Grimson, J. A., & Pyke, D. F. (2007). Sales and operations planning: an exploratory study and framework. *The International journal of logistics management*, 18(3), 322-346.
- Kjellsdotter Ivert, L., & Jonsson, P. (2010). The potential benefits of advanced planning and scheduling systems in sales and operations planning. *Industrial Management & Data Systems*, 110(5), 659-681.
- Kusuma, A. R., Syarief, R., Sukmawati, A., & Ekananta, A. (2024). Factors influencing the digital transformation of sales organizations in Indonesia. *Heliyon*.
- Mendiola, G. (2009). México: empresas maquiladoras de exportación en los noventa, Serie Reformas Económicas, 49, CEPAL; Santiago de Chile.
- Noroozi, S., & Wikner, J. (2017). Sales and operations planning in the process industry: a literature review. *International Journal of Production Economics*, 188, 139-155.
- Pereira, D. F., Oliveira, J. F., & Carravilla, M. A. (2020). Tactical sales and operations planning: A holistic framework and a literature review of decision-making models. *International Journal of Production Economics*, 228, 107695.

- Pereira, D. F., Oliveira, J. F., & Carravilla, M. A. (2022). Merging make-to-stock/make-to-order decisions into sales and operations planning: A multi-objective approach. *Omega*, 107, 102561.
- Rojas, X., & Hazin, L. (2014). Estructura de Gestión basada en el proceso S&OP: Estudio de caso en una industria cosmética Brasileña. *Enfoque UTE*, 5(1), 1-15.
- Sablon Cossio, N., Orozco Crespo, E., Lomas Rosero, C. Y., & Montero, Y. (2018). Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador. *Dialnet*, 448-462. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/6756289.pdf>
- Sali, M., Ghrab, Y., & Chatras, C. (2023). Optimal product aggregation for sales and operations planning in mass customisation context. *International Journal of Production Economics*, 263, 108948.
- Stromberg, P. (2002); The Mexican maquila industry and the environment: an overview of the issues, Series: *Estudios y Perspectivas, Industrial Development Unit*, núm.12, CEPAL; Santiago de Chile, Chile.
- Thomé, A. M. T., Scavarda, L. F., Fernandez, N. S., & Scavarda, A. J. (2012). Sales and operations planning: A research synthesis. *International journal of production economics*, 138(1), 1-13.
- Tuomikangas, N., & Kaipia, R. (2014). A coordination framework for sales and operations planning (S&OP): Synthesis from the literature. *International journal of production economics*, 154, 243-262.
- Vargas-Hernández, José G. (2011). Impacto de las maquiladoras centroamericanas en el crecimiento económico y el empleo. *Suma de Negocios*, 2 (2), 31-43. Publicación electrónica 27 de septiembre de 2011. Recuperado el 30 de abril de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-910X2011000200031&lng=en&tlng=es.
- Wallace T., & Stahl R. (2013). *Sales & Operations Planning, the how-to handbook*; T.F. Wallace & company, 3ra Edition, EUA.
- Yigedeb A., Toshiya K., Daisuke K., & Nobutada F., (2023) A Discrete-Event Simulation Study of Multi-Objective Sales and Operation Planning: A case of Ethiopian Automotive Industry, *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 7826-7833, ISSN 2405-8963,

<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.1147>.

Zamora, R. G. (2001). La maquila y la inversión extranjera directa en México. ICE, *Revista de Economía*, (795).

