



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

**Escuela de
Postgrado**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO S&OP EN
UNA EMPRESA DE INGENIERÍA PARA EL SECTOR MINERO**

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

Presentado por:

Fernando Ysaías Carpio Elias

Daniel Eduardo Diaz Martino

Fabiola Ynes Vera Arboleda

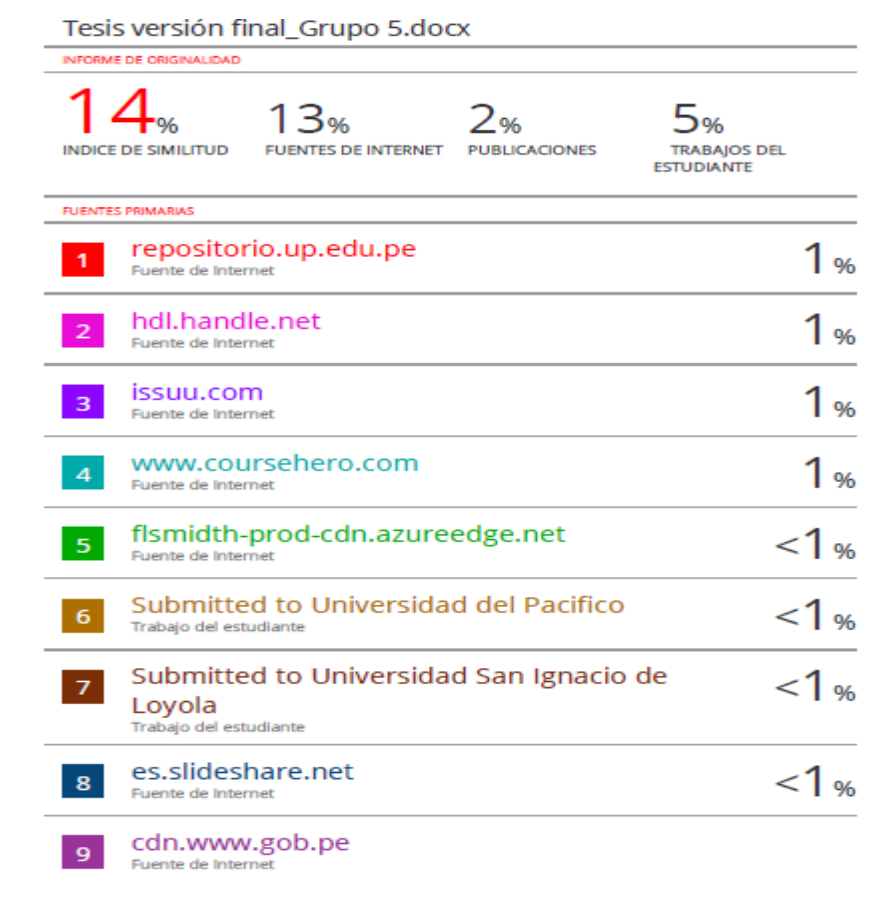
Asesor: Mario Gustavo Chong Chong

[0000-0002-1231-0992](tel:0000-0002-1231-0992)

Lima, febrero 2022

REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO

Yo, Mario Gustavo Chong Chong, por medio del presente documento de constancia que el trabajo de investigación titulado “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO S&OP EN UNA EMPRESA DE INGENIERÍA PARA EL SECTOR MINERO” presentado por FERNANDO YSAIAS CARPIO ELIAS, DANIEL EDUARDO DIAZ MARTINO y FABIOLA YNES VERA ARBOLEDA para optar el Grado de Magíster en Supply Chain Management fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin del programa blackboard, el 03 de marzo de 2023 dando el siguiente resultado:



Lima, 04 de marzo de 2023

La maestría ha sido un reto constante de aprendizaje, dedicación y perseverancia, que no hubiese sido posible sin el apoyo de las personas que nos acompañaron durante este proceso.

Dedicamos este trabajo a nuestros padres por inculcarnos el deseo de superación y optimismo para afrontar los desafíos. Consideramos que sus enseñanzas y formación son la base de nuestros éxitos.

Dedicamos este trabajo a Omar Montalvo, hijo de Fabiola Vera, por ser motivo de inspiración y deseo de superación.

Dedicamos este trabajo a Fernanda Geldres, esposa de Daniel Díaz, por su apoyo incondicional, comprensión y empuje durante el desarrollo de la maestría, ya que en todo momento estuvo alentándolo y apoyándolo.

Dedicamos este trabajo de investigación Diana Huallanca y Antonella Carpio, familia de Fernando Carpio, quienes en todo momento fueron su fuente de inspiración, apoyo y respaldo para nunca rendirse a pesar de las adversidades, deseando también ser en algún momento ejemplo para que puedan alcanzar y superar los logros obtenidos.

Dedicamos este trabajo a nuestros compañeros por el apoyo y solidaridad tanto en lo profesional como en lo personal.

Finalmente, dedicamos este trabajo a todas aquellas personas nos inspiraron y apoyaron para lograr nuestro objetivo.

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por la salud y sabiduría para lograr nuestros objetivos.

Agradecemos a nuestros profesores por compartir sus conocimientos y experiencias con nosotros y a la Universidad del Pacífico por el espacio de aprendizaje y adaptabilidad ante la coyuntura de la pandemia.

Agradecemos al equipo de trabajo de la empresa FLSmith, ya que nos brindó su tiempo y buena disposición para el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, agradecemos a aquellas personas que de alguna u otra manera colaboraron con nosotros en este nuevo desafío.

Terminamos esta etapa académica con más experiencia, nuevos conocimientos y el deseo de aportar a nuestras familias, amigos y a la sociedad.

RESUMEN

En este trabajo de investigación presentamos el análisis del macro- y microambiente del sector en el que opera la empresa, así como el análisis de los factores que lo componen con el fin de definir estrategias para el negocio. En cuanto al diagnóstico de la cadena de suministro, describimos los tipos de operación y cuáles utiliza la empresa, luego analizamos los principales procesos de la cadena de valor desde la planificación hasta la ejecución de todo el *proceso order-to-cash*, haciendo uso del *value stream mapping*, indicadores financieros y de desempeño. También, analizamos la estrategia de *supply chain* utilizada por la empresa bajo la metodología de Perez-Franco, profundizando en los diferentes niveles de la estrategia de la empresa y en cómo se interrelacionan para generar valor. La propuesta de mejora se basa en planificar y reestructurar la atención de la demanda a través de una estrecha colaboración con proveedores estratégicos y clientes externos; todo esto enmarcado en un proceso S&OP. La implementación de esta metodología es modular, con la participación multidisciplinaria de las áreas de la empresa.

ABSTRACT

This research work presents the analysis of the macro and microenvironment of the sector in which the company operates, as well as the analysis of the factors that compose them in order to define strategies for the business. Regarding the diagnosis of the supply chain, the types of operation are described and which ones the company uses, then the main processes of the value chain are analyzed from planning to execution of the entire process order-to-cash, making use of value stream mapping, financial and performance indicators. It also discusses the strategy of Supply Chain used by the company under the Perez-Franco methodology, delving into the different levels of the company's strategy and how they interrelate to generate value. The improvement proposal is based on planning and restructuring demand attention through close collaboration with strategic suppliers and external customers; all this framed in an S&OP process. The implementation of this methodology will be modular, with the multidisciplinary participation of the company's areas.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| RESUMEN | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | ix |
| ÍNDICE DE ANEXOS | x |
| | |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| | |
| CAPÍTULO I. ANÁLISIS EXTERNO | 2 |
| 1. Descripción del sector..... | 2 |
| 2. Análisis del macroambiente..... | 2 |
| 1.1 Fuerzas económicas | 3 |
| 1.2 Fuerzas sociales | 3 |
| 1.3 Fuerzas políticas | 4 |
| 1.4 Fuerzas ambientales..... | 4 |
| 1.5 Fuerzas tecnológicas | 5 |
| 3. Análisis del microambiente..... | 5 |
| 3.1 Fuerzas competitivas..... | 5 |
| 3.1.1 Rivalidad entre competidores | 5 |
| 3.1.2 Entrada potencial de nuevos competidores..... | 6 |
| 3.1.3 Desarrollo potencial de productos sustitutos | 6 |
| 3.1.4 Poder de negociación de los proveedores | 6 |
| 3.1.5 Poder de negociación de los consumidores | 6 |
| 4. Matriz de evaluación de factores externos (EFE) | 6 |
| 5. Matriz de perfil competitivo (MPC) | 7 |
| | |
| CAPÍTULO II. ANÁLISIS INTERNO | 9 |
| 1. Descripción de la empresa | 9 |

| | |
|---|-----------|
| 1.1 Estructura organizativa | 9 |
| 1.2 Industrias y divisiones..... | 9 |
| 1.3 Modelo estratégico..... | 10 |
| 2. Descripción de la cadena de valor | 11 |
| 3. Matriz de evaluación de factores internos (EFI)..... | 13 |
| | |
| CAPÍTULO III. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO | 15 |
| 1. Matriz FODA cruzado | 15 |
| 2. Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (Peyea) | 17 |
| 3. Matriz Boston Consulting Group (BCG)..... | 19 |
| | |
| CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA SUMINISTRO..... | 21 |
| 1. Estrategia de operaciones..... | 21 |
| 2. Análisis de procesos actuales | 21 |
| 2.1 Proceso de planificación de la demanda | 21 |
| 2.2 Proceso de planificación de inventarios..... | 22 |
| 2.3 Proceso de ventas (oportunidad de negocio)..... | 22 |
| 2.4 Proceso de cotización..... | 23 |
| 2.5 Proceso de compras..... | 23 |
| 2.6 Proceso de seguimiento a la solución (<i>Expediting</i>) | 23 |
| 2.7 Proceso de tráfico y logística | 24 |
| 2.8 Proceso de almacenaje y despacho a clientes | 24 |
| 2.8.1 <i>Value stream mapping</i> (VSM)..... | 25 |
| 3. Análisis de la estrategia de <i>supply chain</i> | 27 |
| 4. Análisis de indicadores financieros | 30 |
| 5. Análisis de inventarios..... | 30 |
| 6. Análisis de cumplimiento de entregas | 31 |
| 7. Evaluación del perfil de madurez | 31 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO V. PROPUESTA DE MEJORA | 33 |
| 1. Planificación y control de operaciones | 33 |
| 2. Metodología S&OP..... | 34 |
| 3. Enfoque tradicional <i>versus demand-driven</i> | 36 |
| 4. <i>Value stream maps</i> propuestos..... | 37 |
| 5. Herramientas para el proceso S&OP | 40 |
| 5.1 Segmentación de productos | 42 |
| 5.2 Disponibilidad de productos (nivel de servicio e inventario de seguridad) | 45 |
| 5.3 Exactitud del pronóstico | 47 |
| | |
| CAPÍTULO VI. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA | 48 |
| 1. Gestión del alcance | 48 |
| 2. Gestión del cronograma | 49 |
| 3. Gestión de los costos..... | 49 |
| 4. Gestión de los recursos humanos | 49 |
| 5. Gestión de los interesados..... | 50 |
| 6. Gestión del riesgo | 50 |
| 7. Evaluación económica del proyecto | 50 |
| | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 52 |
| 1. Conclusiones..... | 52 |
| 2. Recomendaciones | 54 |
| | |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 55 |
| | |
| ANEXOS | 61 |
| | |
| NOTAS BIOGRÁFICAS | 81 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | Matriz de evaluación de factores externos | 7 |
| Tabla 2. | Matriz de perfil competitivo | 8 |
| Tabla 3. | Matriz de evaluación de factores internos..... | 13 |
| Tabla 4. | Oportunidades y amenazas identificadas | 15 |
| Tabla 5. | Fortalezas y debilidades identificadas..... | 15 |
| Tabla 6. | Matriz FODA cruzada..... | 17 |
| Tabla 7. | Matriz Peyea | 18 |
| Tabla 8. | <i>Inputs</i> para matriz BCG | 20 |
| Tabla 9. | Apertura de order intake según estrategia..... | 42 |
| Tabla 10. | Matriz de ingresos <i>versus</i> frecuencia (BTS 2021) | 43 |
| Tabla 11. | Matriz de ingresos <i>versus</i> frecuencia (BTO 2021) | 44 |
| Tabla 12. | Análisis ABC 2021 | 45 |
| Tabla 13. | Inventario optimizado con nivel de servicio | 46 |
| Tabla 14. | Inventario optimizado con reducción de <i>lead times</i> | 47 |
| Tabla 15. | Costos del proyecto..... | 49 |
| Tabla 16. | Cuadro comparativo de los escenarios sin y con proyecto | 51 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1. | Cadena de valor FLSmith | 12 |
| Gráfico 2. | Matriz Peyea para FLSmith | 19 |
| Gráfico 3. | Matriz BCG..... | 20 |
| Gráfico 4. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTS importados..... | 25 |
| Gráfico 5. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTS locales | 26 |
| Gráfico 6. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTO importados..... | 26 |
| Gráfico 7. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTO locales..... | 27 |
| Gráfico 8. | FSM de la cadena de valor..... | 28 |
| Gráfico 9. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTS locales (mejorado)..... | 38 |
| Gráfico 10. | <i>Value stream mapping</i> para productos BTS importados (mejorado)..... | 39 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | | |
|-----------|--|----|
| Anexo 1. | Organigramas Samer y de Perú | 62 |
| Anexo 2. | <i>Growth drivers objectives</i> | 63 |
| Anexo 3. | Mapa de procesos | 63 |
| Anexo 4. | Matrices de inventarios..... | 64 |
| Anexo 5. | Evaluación de compatibilidad | 65 |
| Anexo 6. | Matriz con puntaje promedio de coherencia y sinergia | 65 |
| Anexo 7. | Matriz de relaciones de refuerzo o detrimento recíproco | 66 |
| Anexo 8. | Matrices de evaluación de soporte entre niveles | 66 |
| Anexo 9. | Indicadores financieros..... | 67 |
| Anexo 10. | Rotación de inventarios de <i>aftermarket</i> (jul-20 a jul-21) | 67 |
| Anexo 11. | <i>Difot</i> Perú (2018 a octubre de 2021) | 68 |
| Anexo 12. | <i>Maturity model assessment</i> de Gartner..... | 68 |
| Anexo 13. | Requerimientos IT para el ciclo S&OP | 69 |
| Anexo 14. | Los 26 procesos de planificación – <i>demand-driven approach</i> | 70 |
| Anexo 15. | Matriz de impacto en rentabilidad <i>versus</i> frecuencia | 71 |
| Anexo 16. | Otras matrices de segmentación de productos..... | 72 |
| Anexo 17. | EDT | 73 |
| Anexo 18. | Diagrama Gantt de implementación | 74 |
| Anexo 19. | Matriz de asignación de responsabilidades..... | 75 |
| Anexo 20. | Matriz de interesados..... | 77 |
| Anexo 21. | Matriz de riesgos | 78 |
| Anexo 22. | Evaluación económica de los escenarios..... | 79 |

INTRODUCCIÓN

A partir del presente estudio de investigación buscamos identificar oportunidades de mejora en los procesos de FLSmith S.A.C., cuya cadena de abastecimiento funciona como un sistema *pull*. Esto quiere decir que sus operaciones se activan ante la recepción de una orden de compra de un cliente, por lo cual uno de los principales indicadores es el *delivery in full on time (difot)*. Asimismo, la empresa también cuenta con productos en inventario, para los cuales tiene políticas de nivel de servicio definidas (Nogueira, 2021).

La cadena de valor de FLSmith S.A.C. inicia con la etapa de identificación de la oportunidad y finaliza con la cobranza. Nuestro reto consiste en reducir los tiempos de este ciclo de conversión del dinero sin afectar los estándares de calidad (Nogueira, 2021). El *supply chain management* debe ser el articulador principal de las operaciones; por eso, tenemos que integrar la estrategia del negocio a la estrategia de la cadena de abastecimiento, buscando solucionar el abastecimiento, los niveles de inventario, los despachos a cliente, los conflictos entre departamentos y la reestructuración de objetivos (Perez-Franco, 2010).

Las estrategias bien definidas ayudan a los gerentes a desarrollar sus negocios y a integrar a los proveedores con los clientes. Asimismo, con el propósito de incrementar la rentabilidad de la cadena de suministro, nos apoyaremos en el análisis de indicadores tanto de desempeño como financieros; así como en el enfoque sobre los controladores de la cadena de suministro como parte del diagnóstico en términos de respuesta y eficiencia. De esta manera nos permitimos monitorear las operaciones de la compañía (Chopra y Meindl, 2013).

CAPÍTULO I. ANÁLISIS EXTERNO

En este capítulo presentamos el análisis del entorno de la empresa, identificando las oportunidades y amenazas. El entorno está compuesto por cinco fuerzas externas: (i) económicas; (ii) sociales, culturales, demográficas y ambientales; (iii) políticas, gubernamentales y legales; (iv) tecnológicas; y (v) competitivas (David, 2013). Por eso, identificamos el sector de la empresa y luego delimitamos las variables del ambiente externo (David, 2013). Para hacer este análisis con mayor cuidado y rigurosidad, es recomendable separarlo en dos etapas: (i) el análisis del macroambiente o del entorno general y (ii) el análisis del microambiente o del entorno competitivo del mercado (Weinberger, 2009).

1. Descripción del sector

Este trabajo está dirigido a las empresas de ingeniería que brindan servicios principalmente al sector minero. La producción nacional en julio de 2021 registró un incremento de 12.94 % sobre junio del año anterior cuando había una suspensión parcial de las actividades productivas y una reanudación en forma gradual, y 19.68 % en el primer semestre de 2020 (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021).

El sector minería e hidrocarburos registró una disminución de 0.94 % en julio de 2021, principalmente por la contracción del subsector de hidrocarburos (-13.64 %) y el avance de la minería de 1.37 % (INEI, 2021). Este avance se debe, en parte, a la subida del precio promedio del cobre (+94 % en mayo de 2021 sobre mayo de 2020) que alcanzó los US\$ 4.61 por libra (Quinde, 2021). Mientras tanto, el sector construcción alcanzó un valor de 37.40 % gracias al incremento significativo del consumo interno de cemento y el avance físico de obras (INEI, 2021).

2. Análisis del macroambiente

Después de una expansión sostenida en la década previa, la pandemia del COVID-19 ha afectado gravemente al país durante el 2020 y se espera una fuerte recuperación a partir de 2021 (Banco Mundial, 2021). La cuarentena estricta y prolongada llevó al país a un descenso del PBI de 11.1 % el año pasado, una caída del empleo en 20 % entre abril y diciembre, un incremento de 6 % en la pobreza monetaria y un aumento de 8.9 % en el déficit fiscal (Banco Mundial, 2021). En consecuencia, la deuda pública cerró el 2020 en 35 % del PBI, por encima del límite legal de 30 %. En adelante, el desafío de la economía peruana radica en acelerar su crecimiento (Banco Mundial, 2021). A continuación, revisamos las fuerzas externas que influyen en el entorno de la empresa.

1.1 Fuerzas económicas

Antes de las elecciones de junio, especialistas de Fitch, Moody's e IIF previeron dificultades políticas que generarían mayores presiones para la calificación crediticia del país. Esta predicción se hizo realidad durante septiembre de 2021 cuando Moody's rebajó la calificación crediticia del Perú de A3 a BAA1 (Fernandez, 2021). Como consecuencia, los bonos locales han generado pérdidas de más del 24 % y el sol se ha debilitado en 11 %. Ante este panorama, el ministro de Economía indicó que a diferencia de otros países que han registrado una rebaja en su calificación crediticia, el Perú mantiene finanzas públicas sólidas y sostenibles (BBC Mundo, 2021).

El precio del dólar ha seguido una tendencia al alza hasta después de la segunda vuelta de las elecciones presidenciales. Pasó de S/ 3.80 en mayo a S/ 4.11 en septiembre, lo que afectó el índice de inflación y el costo de los créditos (Corresponsales Escolares, 2021). Actualmente, se mantiene estable en la banda de S/ 4.07 y S/ 4.11, sin que se vislumbre una revalorización en el corto plazo (Maciel, 2021). América Latina es una de las regiones más afectadas económicamente por la pandemia, pero el buen desempeño en algunos de los sectores proyecta un crecimiento promedio del PBI de 5.9 % este año. En este contexto, el Perú crecería 11 % y 3.5 % al 2022, el mayor crecimiento de la región (Oliveron-Rosen, 2021).

1.2 Fuerzas sociales

Según el *Reporte 2020 sobre riesgos y oportunidades globales para el Perú 2020-2030*, destacan como amenazas la crisis del agua, el fracaso de la gobernanza nacional, regional o global y la migración involuntaria a gran escala (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2021). Esta última, principalmente de venezolanos, resulta polémica debido al incremento de la delincuencia e inseguridad, la mayor demanda en los servicios de salud y el crecimiento tanto del subempleo como de la mano de obra barata (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2021). Sobre la gobernanza nacional, los últimos sucesos asociados a la corrupción de las entidades públicas dan pie a una mayor conflictividad social y el incumplimiento del Estado de derecho (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2021).

El principal problema social y sanitario es el COVID-19¹ (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2021). Sin embargo, debido a las medidas tomadas por el Estado y a partir del plan de vacunación, se está controlando la cantidad de contagios² y se han alcanzado los valores más bajos desde que empezó la pandemia (Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, 2021). Por otro lado, el Marco de Alianza con el Perú (MAP) trabajó dos proyectos: Desarrollo Rural de la Sierra, mediante el cual se

¹ En la última semana (actualizado al 20/09/2021) se registraron 280 casos de contagio y 217 fallecidos.

² En marzo-abril se presentaban alrededor de 9,500 casos diarios.

incrementó el valor de los activos productivos de seis regiones en 63.8 % y se benefició a 56 mil hogares; y Electrificación Rural, que amplió la cobertura eléctrica rural en 2.1 % (Banco Mundial, 2021).

1.3 Fuerzas políticas

La coyuntura electoral del último año afectó también la económica con una menor confianza del sector empresarial. Esto se reflejó en una paralización de la inversión privada y contratación de personal (Instituto Peruano de Economía, 2021). Si en el segundo semestre del presente año se registrara una caída similar a la observada durante las elecciones de 2011, se traduciría en una contracción de 8.5 % y 10.0 % de la inversión privada. Apoyo Consultoría indicó que el 75 % de las empresas están aplazando inversiones ante la incertidumbre actual (Instituto Peruano de Economía, 2021). Una encuesta de Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (2021) indicó que el 66 % de la población considera negativa la gestión del expresidente Sagasti en cuanto al COVID-19. Además, el 43 % de los peruanos considera que se requiere una nueva constitución, junto a la realización de algunas reformas. Por otro lado, CPI indicó que el 45.7 % de los peruanos le tiene poca confianza al gabinete ministerial y desaprueba la gestión del presidente actual, mientras que el 53.3 % considera que se debe cambiar al presidente del Consejo de Ministros (Diario Gestión, 2021).

En general, la celebración del bicentenario encuentra al país en un contexto de crisis múltiple: pandemia, crisis económica y crisis política (Muñoz y Neyra, 2021). Esto se genera a partir de una débil institucionalidad estatal, sin partidos organizados y con una visión cortoplacista, en la que lamentablemente la corrupción ha sido una pieza clave (Muñoz y Neyra, 2021). En cuanto al sector minero se resaltan dos hechos políticos: el viaje del presidente del Consejo de Ministros a Chumbivilcas y las reuniones del ministro de Energía y Minas con el gremio minero y algunas empresas chinas para presentar y explicar los ejes centrales de su política: el enfoque de rentabilidad social y el enfoque territorial integral (Cooper Acción, 2021).

1.4 Fuerzas ambientales

Dentro del MAP³ se trabajó en el desarrollo regional del Cusco para mejorar la calidad y resiliencia del turismo frente a los impactos de los desastres en ciertas provincias y para optimizar la gestión de residuos sólidos (Banco Mundial, 2021).

³ Marco de Alianza con el Perú

1.5 Fuerzas tecnológicas

El reporte del Ceplan⁴ indicó que los eventos con mayor probabilidad de ocurrencia y magnitud de impacto para los próximos diez años son el desarrollo de la economía digital, la tecnología en innovación y salud, el *big data* y la inteligencia artificial (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2021). Todo esto se desarrolla en el contexto de la Industria 4.0 que incluye la robótica, la analítica, la inteligencia artificial (AI), las tecnologías cognitivas, la nanotecnología, el *Internet of Things* (IoT), etc. (Deloitte, 2021). Hablamos de la cuarta revolución industrial, la cual busca transformar a la empresa en una organización (Consulting Informático, 2017) que combine técnicas avanzadas de producción y operaciones con tecnologías inteligentes que se integren a las personas y a los activos (Deloitte, 2021). Su importancia radica en cambiar la forma de hacer las cosas, incluyendo cómo los clientes interactúan con las empresas y sus expectativas (Deloitte, 2021).

3. Análisis del microambiente

3.1 Fuerzas competitivas

La recopilación y evaluación de información de los competidores son aspectos críticos para la definición de la estrategia (David, 2013). En este análisis hacemos uso del modelo de las cinco fuerzas de Porter, uno de los métodos más eficientes para un completo análisis de una empresa. El objetivo es conocer la posición de la empresa frente a la competencia (Riquelme, 2015). De acuerdo con Porter, la naturaleza de la competitividad en una industria se debe a (i) la rivalidad entre empresas competidoras, (ii) la entrada potencial de nuevos competidores, (iii) el desarrollo potencial de productos sustitutos, (iv) el poder de negociación de los proveedores y (v) el poder de negociación de los consumidores (David, 2013).

A continuación, presentamos el análisis de las cinco fuerzas de Porter de las empresas de ingeniería que atienden al sector minero.

3.1.1 Rivalidad entre competidores

El sector de minería peruano cuenta con dos grandes empresas de ingeniería, ambas líderes a nivel mundial en tecnologías sostenibles, soluciones y servicios integrales para las industrias de procesamiento de minerales, agregados y refinación de metales. La primera es Metso Outotec Group con ventas que bordean los US\$ 100 millones anuales y la segunda, FLSmidth, la cual recientemente ha realizado compras de divisiones de otras empresas como el caso de la unidad minera de Thyssenkrupp (empresa de ingeniería alemana) por US\$ 386 millones. Estas empresas

⁴ Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

buscan consolidarse como competidores a nivel mundial, mejorar sus capacidades de I+D y permitir innovaciones en digitalización (Tiempo Minero, 2021).

3.1.2 Entrada potencial de nuevos competidores

Existen muchas barreras para el ingreso de nuevos competidores, ya que las dos primeras empresas cuentan con el 60 % del mercado y productos requieren un nivel alto de ingeniería, lo que los hace difíciles de replicar para cualquier empresa local. Ese nivel de especialización hace que sea difícil ganar la confianza de los clientes en esos productos.

3.1.3 Desarrollo potencial de productos sustitutos

Las industrias atendidas son muy específicas, así que la mayoría de los productos y soluciones se hacen a medida del cliente. Resulta complicado que ingresen productos sustitutos que no provengan de empresas muy grandes, dependiendo del tipo de equipo suministrado y el diseño original. Sin embargo, esto no significa que no existan réplicas de esos productos en el mercado local, por lo que se trata de tener acuerdos con los proveedores para evitar o minimizar este riesgo.

3.1.4 Poder de negociación de los proveedores

Estas empresas cuentan con varios tipos de proveedores dependiendo de la estrategia a usar para cada tipo de producto o solución: *engineer to order* (ETO), *buy to order* (BTO) y *buy to stock* (BTS). Asimismo, cuentan con proveedores nacionales e internacionales, incluyendo las empresas relacionadas (empresas del grupo en otros países). Estas últimas y los proveedores de equipos más importantes a nivel mundial son las de mayor prioridad. Además, se requiere contar con proveedores homologados para proteger tanto la calidad de los productos como la propiedad intelectual (patentes, planos, entre otros).

3.1.5 Poder de negociación de los consumidores

Estas empresas tienen dificultades para proyectar sus ventas, debido a la incertidumbre y el desconocimiento de las especificaciones exactas de los productos de órdenes futuras. Las características de control de la producción se basan en tres aspectos: dinámica, incertidumbre y complejidad; cabe resaltar que la flexibilidad es una condición indispensable para el éxito (Sriram et al., 2013). Sin embargo, el nivel de especificación y contar con una participación de mercado importante les permite a estas empresas tener cierto nivel de negociación en tiempos y montos. Todo depende del equipo y las necesidades del cliente.

4. Matriz de evaluación de factores externos (EFE)

Esta matriz nos permite evaluar los factores externos en base a la ponderación de los factores y su calificación en base a la respuesta de la estrategia. Una puntuación de 4 significa que la estrategia brinda una respuesta superior; 3, una respuesta por encima del promedio; 2, una

respuesta promedio; y 1, una respuesta deficiente (David, 2013). En la tabla 1 mostramos la matriz EFE de la empresa e identificamos que los tres factores externos más importantes son el incremento en los costos de importación (12 %); el incremento en los costos de adquisición (13%), principalmente por la subida del precio del acero en 260 % según datos referentes al mercado estadounidense (Sánchez, 2021); y el impacto en los plazos por los retrasos en el tráfico internacional. El tipo de cambio es el factor que menos impacto tiene (0.42 %), debido a que la mayoría de las compras y su facturación se hacen en dólares.

El resultado de la evaluación es 2.50, la puntuación promedio. Concluimos que las estrategias de la empresa están respondiendo de manera aceptable a las oportunidades y amenazas del sector; sin embargo, se deben reevaluar para incrementar el puntaje. Las puntuaciones de 4 en los factores referidos al incremento en las ventas implican estrategias comerciales agresivas que acompañan la recuperación económica del sector minero.

5. Matriz de perfil competitivo (MPC)

Esta matriz nos permite identificar a los principales competidores de la empresa en relación con la posición estratégica reflejada en una serie de factores críticos para el éxito. Las puntuaciones se refieren a las fortalezas y debilidades: el 4 significa una fortaleza principal; el 3, una fortaleza menor; el 2, una debilidad menor; y el 1, una debilidad principal (David, 2013). En la tabla 2 presentamos la matriz MPC de la empresa comparada con Metso, su principal competidor en Perú. El factor de mayor impacto es el cumplimiento de entregas (25 %), seguido por la participación de mercado (20 %). El resultado indica que Metso cuenta con un puntaje superior, pero por poco margen (+5.5 %); la ventaja recae específicamente en la capacidad productiva propia y en la gestión de los productos.

Tabla 1.

Matriz de evaluación de factores externos

| Factores externos clave | Ponderación | Calificación | Puntuación |
|---|-------------|--------------|------------|
| Oportunidades | | | |
| 1 La recuperación del sector construcción (90 % var. interanual) | 0.05 | 4 | 0.22 |
| 2 La recuperación del sector minería (7 % var. interanual) | 0.07 | 4 | 0.28 |
| 3 Incremento del tipo de cambio (facturación en dólares) | 0.00 | 3 | 0.01 |
| 4 Compra de la división minera de Thyssenkrupp para mejorar el I+D | 0.01 | 4 | 0.05 |
| 5 Incremento del precio del cobre (94 % en mayo 2021) incrementa la producción del país | 0.08 | 4 | 0.30 |
| 6 Potencial de captura del 80 % del <i>marketshare</i> de la línea de chancado en la región | 0.06 | 3 | 0.18 |
| 7 Estabilidad y reactivación económica de Brasil y Chile en tráfico internacional (ubicación de filiales) | 0.04 | 2 | 0.08 |
| Amenazas | | | |
| 1 Incremento en los costos de importación | 0.12 | 1 | 0.12 |
| 2 Incremento en los costos de adquisición debido al incremento del acero | 0.13 | 3 | 0.38 |
| 3 Contracción de 8-10 % de la inversión privada (índice de confianza empresarial) | 0.07 | 2 | 0.13 |

| Factores externos clave | Ponderación | Calificación | Puntuación |
|---|--------------------|---------------------|-------------------|
| 4 Incertidumbre política: 46 % de peruanos desapruueba el gabinete ministerial | 0.09 | 2 | 0.18 |
| 5 Moody's rebaja la calificación crediticia del Perú (de A3 a BAA1) | 0.03 | 2 | 0.05 |
| 6 Empresas nuevas o proveedores que hagan ingeniería inversa a ciertos productos | 0.09 | 2 | 0.18 |
| 7 Incremento de la tasa de referencia del BCR de 0.25 a 1 % | 0.03 | 2 | 0.05 |
| 8 Retrasos en la logística internacional que impactan en los plazos de entrega (50 % son importaciones) | 0.11 | 2 | 0.22 |
| 9 Reducción del crecimiento del PBI proyectado al 2022 (4.9 % versus 10.2 % de 2021) | 0.03 | 2 | 0.07 |
| Total | 1.00 | | 2.50 |

Nota: Elaboración propia.

Tabla 2.

Matriz de perfil competitivo

| Factores críticos para el éxito | Ponderación | FLSMIDTH | | METSO | |
|--|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | | Calificación | Puntuación | Calificación | Puntuación |
| 1 Calidad de los productos | 0.11 | 4 | 0.43 | 4 | 0.43 |
| 2 Competitividad de precios | 0.11 | 3 | 0.32 | 3 | 0.32 |
| 3 Posición financiera | 0.09 | 4 | 0.36 | 4 | 0.36 |
| 4 Expansión global | 0.14 | 4 | 0.57 | 4 | 0.57 |
| 5 Participación de mercado (Perú) | 0.20 | 3 | 0.59 | 3 | 0.59 |
| 6 Cumplimiento en entregas | 0.25 | 3 | 0.75 | 3 | 0.75 |
| 7 Capacidad productiva propia | 0.04 | 2 | 0.07 | 3 | 0.11 |
| 8 Gestión de productos | 0.07 | 2 | 0.14 | 4 | 0.29 |
| Total | 1.00 | | 3.23 | | 3.41 |

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS INTERNO

1. Descripción de la empresa

FLSmidth & Co. A/S (conocida como FLS) es una empresa multinacional con 135 años en el mercado. Fue fundada en 1882 y tiene presencia en más de 60 países en el mundo. Con sus más de 11,300 empleados se dedica al suministro de equipos, plantas y servicios a las industrias de cemento y minería. Proporciona a sus clientes un mayor rendimiento, calidad y reducción del costo total de propiedad (FLSmidth, s. f.). Su sede central se ubica en Copenhague (Dinamarca) y en el 2020 generó ingresos por más de 16.4 millones de DKK⁵ (FLSmidth, s. f.). Se trata de una empresa *engineer to order* (ETO) con foco en la personalización desde la etapa de diseño. Opera en un entorno de proyectos (Kjersem y Jünge, 2016) de tiempo limitado y se relaciona con el abastecimiento a terceros de equipos complejos incluyendo las fases de diseño, manufactura, instalación y puesta en marcha (Sriram et al., 2013).

1.1 Estructura organizativa

Tiene presencia en seis regiones (Sudamérica, Europa, Rusia y África del Norte, África subsahariana y Medio Oriente, Asia y Australia) con el objetivo de estar cerca a sus clientes y así brindar un menor tiempo de entrega. La región de Sudamérica (también llamada Samer) está dividida en tres subregiones: Andes (Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia), Amazon (Brasil, Venezuela y Cuba) y South (Chile, Paraguay, Uruguay y Argentina). Cuenta con una oficina central en Santiago y tres almacenes con talleres llamados *Supercenters* para servicios de *upgrades and retrofits* (Nogueira, 2021).

La región Samer cuenta con seis gerencias funcionales: *HSE&QA*, *Procurement*, *Human Resources*, *Finannce*, *Service Execution* y *Order Handling & Execution*. Además, tiene dos gerencias por industria: *Cement Sales* y *Mining Sales*, que reportan directamente al gerente regional. Las dos gerencias de impacto directo en la cadena de suministro son las de ***procurement*** y ***order handling*** (Nogueira, 2021). En el anexo 1 presentamos los organigramas de la región Samer y de Perú. La mayoría de las gerencias en Perú reporta directamente al representante regional.

1.2 Industrias y divisiones

Atiende principalmente a la industria minera y, en menor porcentaje, a la cementera. A nivel mundial les presta servicios a industrias como cemento y agregados, química, alimentaria y farmacéutica, minería, refinación de gas y petróleo, puertos y terminales, energía eléctrica, papel y celulosa, acero, residuo de energía y tratamiento de aguas (FLSmidth, s. f.).

⁵ DKK = Corona danesa, equivalente a alrededor de US\$ 2.6 millones (T.C. a 23 de septiembre de 2021).

Cuenta con cinco divisiones que proveen soluciones en base a las necesidades específicas de cada cliente y de la industria en la que se encuentra. Estas soluciones son (i) proyectos (capital), ejecutar proyectos de gran envergadura a través del desarrollo de todo el equipamiento mayor de un determinado proyecto; (ii) productos, actualizaciones de los equipos desde la etapa de diseño de los equipos hasta su fabricación, siempre enfocadas al desempeño del equipo; (iii) *spare an wear parts*, venta de componentes y repuestos de los equipos suministrados anteriormente; (iv) servicios, mantenimientos de los equipos, siempre y cuando sea en las instalaciones del cliente; y (v) *upgrades and retrofits*, mantenimiento de equipos o componentes a realizarse en las instalaciones de la empresa y con personal propio (FLSmidth, s. f.).

En Perú la empresa atiende principalmente al sector minería, donde cuenta con una participación de mercado del 30 %. Algunos de los principales clientes son Cerro Verde, Las Bambas, Antapaccay, Southern Cooper, Hudbay, Antamina, Goldfields y Minera Chinalco (Nogueira, 2021).

1.3 Modelo estratégico

Involucra tres componentes de suma importancia: visión, *core behaviors* y *growth drivers*. La visión proclama: “We drive success through sustainable productivity enhancement”⁶ y se soporta en los pilares competencia, cooperación y responsabilidad.

Aunque la empresa no cuenta con una misión, las operaciones se rigen en base al *core behaviors*: responsabilidad, colaboración, enfoque en el cliente, agilidad, innovación y excelencia operacional. Los impulsores del crecimiento son la cultura, las personas, el *agile management*, el *large account management* y el *strategic business line management*, tal como mostramos en el anexo 2.

El modelo que estamos describiendo está enfocado en cinco áreas estratégicas:

- Clientes: Sólidas alianzas que son resultado de la confianza mutua, valores compartidos gracias a su presencia local, el enfoque de un solo punto de contacto y un seguimiento confiable del proyecto (FLSmidth, s. f.).
- Innovación: Clave para alcanzar el crecimiento a través de la productividad sostenible y de la cooperación entre los equipos de I+D, innovación y digitalización junto a los clientes (FLSmidth, s. f.).
- Digitalización: Las industrias minera y cementera coinciden en el enorme potencial que hay en la recolección, análisis, priorización y utilización de datos (FLSmidth, s. f.).

⁶ De acuerdo con nuestra traducción, “[i]mpulsamos el éxito a través de la mejora sostenible de la productividad”.

- **Personas:** Una fuerza laboral talentosa, dedicada y diversa permite crear un entorno de trabajo seguro, flexible y productivo para que los empleados desarrollen una carrera ambiciosa, mientras mantienen un equilibrio saludable entre el trabajo y la vida (FLSmidth, s. f.).
- **Sustentabilidad:** Productos y soluciones ecoeficientes para ayudar a los clientes a alcanzar un desarrollo sostenible a nivel local y mundial (FLSmidth, s. f.).

La empresa construye y desarrolla su negocio en torno a tres pilares estratégicos que podrían ser considerados sus ventajas competitivas:

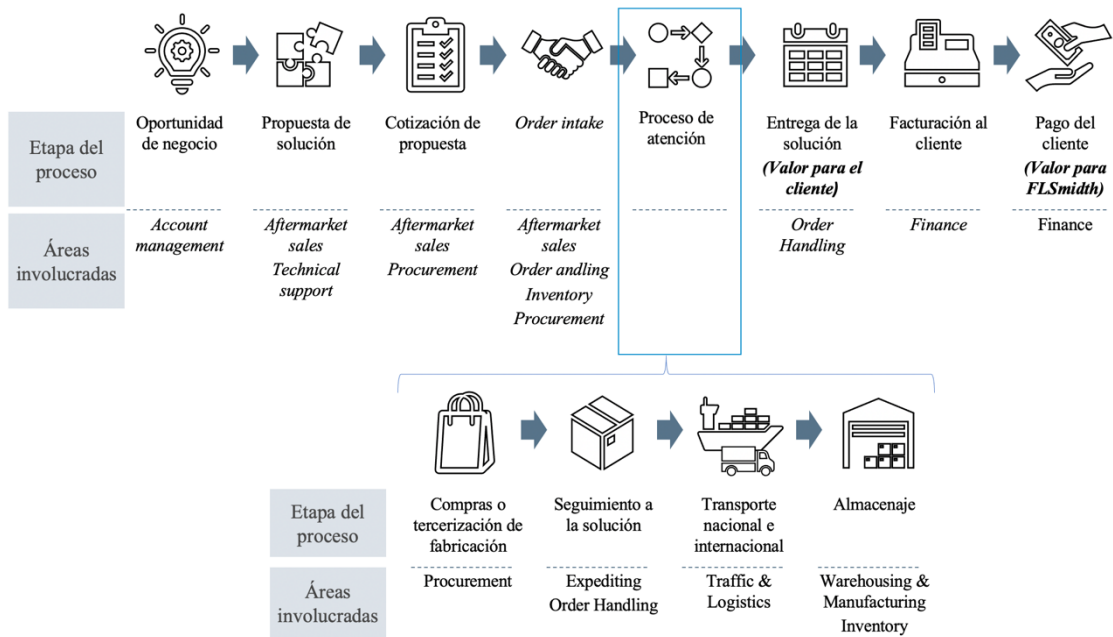
- **Enfoque de ciclo de vida:** Es una combinación de proyectos, productos, servicios y ofertas para descubrir el potencial de productividad sustentable de los clientes. El análisis y la comprensión de los datos de rendimiento aseguran una mayor confiabilidad y una operación optimizada, lo que se traduce en un retorno garantizado de la inversión de los clientes (FLSmidth, s. f.).
- **Proveedor de servicio completo:** Ofrece desde productos y servicios individuales hasta líneas de producción y plantas completas, pasando por soluciones integrales de operación y mantenimiento. Hace esto a través de un modelo diseña-construye-opera (FLSmidth, s. f.).
- **Flow-sheet completo:** Es un diagrama de flujo completo de los procesos de las industrias mineras y cementeras. Los productos, sistemas y servicios que ofrece la empresa constituyen una parte relevante en la cadena de valor de los clientes (FLSmidth, s. f.).

2. Descripción de la cadena de valor

Considerando lo dicho por Porter (1998), presentamos el análisis de la cadena de valor para visualizar y entender las actividades que generan valor hacia el cliente. En gráfico 1 destacamos la cadena de valor desde el momento en que se identifica la oportunidad de generar un negocio hasta el pago del cliente. Luego, describimos las etapas de esa cadena de valor.

Gráfico 1.

Cadena de valor FLSmidth



Nota: Elaboración propia.

El proceso comercial se inicia con las etapas de **oportunidad** y **solución**. Estas son gestionadas por la Gerencia Comercial y de Ventas a través del equipo de *Site Account Management* y los gerentes de línea con el fin de asesorar al cliente en el incremento de productividad en sus operaciones y proveer el desarrollo de ingeniería para los repuestos que ofrecen. El principal indicador es la captura del *order intake*⁷, calculado en base a las oportunidades de venta que se generan en las unidades mineras (Nogueira, 2021). Luego, la **propuesta** es elaborada por el área de *Aftermarket Sales* en función a un precio de mercado que busca salvaguardar el margen de contribución. Se elabora una estructura de costos para cada solución que considera *inputs* de todas las áreas involucradas y detalla el *lead time* hasta la entrega al cliente. Esto es revisado previamente con el área de Soporte (Nogueira, 2021). La siguiente etapa es el **order intake**, que inicia con la recepción de la orden de compra del cliente y termina con el registro de la orden, pasando por el *order acknowledgement*. Este paso implica el reconocimiento y la aceptación de la orden (Nogueira, 2021). Ante la aparición de la demanda, se inicia el proceso de atención, el cual consta de cuatro etapas:

- El *purchasing* (área de Procurement) convierte la demanda en una orden de compra a un proveedor y considera la fecha de entrega comprometida con el cliente. Sus principales indicadores son ahorro, cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio, precio de lista aprobado y días promedio de pago (Nogueira, 2021).

⁷ *Order intake*: El monto adjudicado y registrado como orden de compra del cliente.

- El *expediting* tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de las entregas alineadas con el *need by date* (fecha de entrega comprometida) y tiene como principal indicador el *supplier in full on time (sifot)* (Nogueira, 2021).
- El proceso continúa con *traffic & logistic*, cuyo propósito es anticiparse al recojo de las cargas en el proceso de importación a través de la coordinación con los *freight forwarders*. El principal indicador en esta etapa es el cumplimiento del acuerdo de nivel de servicio (Nogueira, 2021).
- El proceso termina con el *warehousing*, gestionado por el equipo de Operations and Warehousing. Se trata de controlar, recibir, registrar y custodiar los productos entregados por un proveedor o por el área de Tráfico y Logística (Nogueira, 2021).

El delivery está bajo la responsabilidad del área de Order Handling que debe asegurar la atención de las órdenes de compra de los clientes en función a la fecha comprometida. El principal indicador es el *delivery in full on time (difot)* y es donde se genera valor para el cliente (Nogueira, 2021). En paralelo se activa el proceso de facturación y termina con el pago del cliente, ambos gestionados por el área de Finanzas y soportados por el equipo de Ventas (Nogueira, 2021). El principal objetivo de la cadena de valor es convertir el requerimiento del cliente en dinero en el menor tiempo posible.

3. Matriz de evaluación de factores internos (EFI)

A través de esta herramienta, sintetizamos y evaluamos las fortalezas y debilidades que identificamos en la cadena de valor. En esta matriz, la puntuación de los factores se define en función de su importancia: 1 es una debilidad importante; 2, una debilidad menor; 3, una fortaleza menor; y 4, una fortaleza importante (David, 2013). En la tabla 3 presentamos la matriz EFI en la que se observan los tres factores internos más importantes: el personal comprometido con la empresa (13 %) y el alto nivel de servicio en las entregas (11 %) por el lado de las fortalezas, y el retraso en la facturación por demoras en la entrega como principal debilidad (11 %). El resultado de la evaluación es de 2.95, lo que implica una posición interna aceptable (>2.50) aunque las debilidades, como la presupuestación de capital en los proyectos y los retrasos en la facturación, podrían tener un gran impacto en el negocio.

Tabla 3.

Matriz de evaluación de factores internos

| Factores internos clave | Ponderación | Calificación | Puntuación |
|--|-------------|--------------|------------|
| Fortalezas | | | |
| 1 Personal comprometido con los objetivos de la empresa. | 0.13 | 4 | 0.53 |
| 2 Se cuenta con sistemas de información que facilitan la toma de decisiones. | 0.10 | 4 | 0.38 |
| 3 Nivel de participación de mercado del 30 % (principalmente mina). | 0.08 | 4 | 0.30 |
| 4 El <i>difot (delivery in full on time)</i> alcanza un valor de 91.5 % en el promedio del 2021. | 0.11 | 4 | 0.46 |

| Factores internos clave | | Ponderación | Calificación | Puntuación |
|--------------------------------|---|--------------------|---------------------|-------------------|
| 5 | Cuenta con una estrategia efectiva en publicidad y promoción (redes sociales y eventos). | 0.01 | 3 | 0.04 |
| 6 | Cuenta con especialistas de I+D alrededor del mundo. | 0.05 | 3 | 0.14 |
| 7 | La gestión de la empresa permitió un crecimiento de la utilidad neta de 4.2 % a 14.8 %. | 0.11 | 4 | 0.44 |
| 8 | Incremento del apalancamiento financiero de 30 % a 40 % y su capacidad de endeudamiento (índice baja de 2.5 a 1.5). | 0.06 | 3 | 0.17 |
| Debilidades | | | | |
| 1 | Solo el 50 % de las áreas planifican sus operaciones. | 0.06 | 1 | 0.06 |
| 2 | No existe un correcto delegamiento de las actividades por parte de los gerentes. | 0.03 | 2 | 0.06 |
| 3 | No existen mecanismos de recompensa y control muy desarrollados. | 0.02 | 2 | 0.04 |
| 4 | Los proveedores pueden replicar fácilmente los productos a través de ingeniería inversa. | 0.05 | 2 | 0.10 |
| 5 | Perfil conservador de los ejecutivos financieros que dificultan la adaptación a los cambios. | 0.02 | 2 | 0.05 |
| 6 | La presupuestación de capital actual genera una reducción en el margen de contribución. | 0.05 | 1 | 0.05 |
| 7 | Retrasos en la entrega de los productos o equipos generan retrasos en la facturación. | 0.11 | 1 | 0.11 |
| Total | | 1.00 | | 2.95 |

Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

1. Matriz FODA cruzado

La matriz FODA es una herramienta de adecuación para dar soporte a los directivos en el desarrollo de estrategias en base a las combinaciones entre sus componentes: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

A continuación, presentamos los tipos de estrategia: (i) estrategias FO, para utilizar las fortalezas aprovechando las oportunidades; (ii) estrategias DO, para superar las debilidades aprovechando las oportunidades; (iii) estrategias FA, para utilizar las fortalezas y así evitar o mitigar las amenazas; y (v) estrategias DA, para reducir las debilidades y evitar las amenazas (David, 2013). En la tabla 4 presentamos las oportunidades y amenazas que identificamos en el análisis externo y en la tabla 5 destacamos las fortalezas y debilidades que identificamos en el análisis interno.

Tabla 4.

Oportunidades y amenazas identificadas

| Oportunidades | Amenazas |
|--|---|
| 1 La recuperación del sector construcción (90 % var. interanual). | 1 Incremento en los costos de importación. |
| 2 La recuperación del sector minería (7 % var. Interanual). | 2 Incremento en los costos de adquisición debido al incremento del acero. |
| 3 Incremento del tipo de cambio (facturación en dólares). | 3 Contracción de 8-10 % de la inversión privada (índice de confianza empresarial). |
| 4 Compra de la división minera de Thyssenkrupp para mejorar el I+D. | 4 Incertidumbre política: 46 % de peruanos desaprueba el gabinete ministerial. |
| 5 Incremento del precio del cobre aumenta la producción del país. | 5 Moody's rebajó la calificación crediticia del Perú (de A3 a BAA1). |
| 6 Potencial de captura del 80 % del <i>marketshare</i> de la línea de chancado en la región. | 6 Empresas nuevas o proveedores que hagan ingeniería inversa a ciertos productos. |
| 7 Estabilidad y reactivación económica de Brasil y Chile en tráfico internacional (ubicación de filiales). | 7 Incremento de la tasa de referencia del BCR de 0.25 % a 1 %. |
| | 8 Retrasos en la logística internacional que impactan en los plazos de entrega (50 % de las compras son importaciones). |
| | 9 Reducción del crecimiento del PBI proyectado al 2022 (4.9 % <i>versus</i> 10.2 % de 2021). |

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5.

Fortalezas y debilidades identificadas

| Fortalezas | Debilidades |
|--|--|
| 1 Personal comprometido con los objetivos de la empresa. | 1 Solo el 50 % de las áreas planifica sus operaciones. |
| 2 Se cuenta con sistemas de información que facilitan la toma de decisiones. | 2 No existe un correcto delegamiento de las actividades por parte de los gerentes. |
| 3 Nivel de participación de mercado del 30 % (principalmente mina). | 3 No existen mecanismos de recompensa y control muy desarrollados. |
| 4 El <i>difot</i> (<i>delivery in full on time</i>) alcanza un valor de 91.5 % en el promedio de 2021. | 4 Los proveedores pueden replicar fácilmente los productos a través de ingeniería inversa. |
| 5 Cuenta con una estrategia efectiva en publicidad y promoción (redes sociales y eventos). | 5 Perfil conservador de los ejecutivos financieros que dificultan la adaptación a los cambios. |
| 6 Cuenta con especialistas de I+D alrededor del mundo. | 6 La presupuestación de capital actual genera una reducción en el margen de contribución. |

| Fortalezas | Debilidades |
|---|---|
| 7 La gestión de la empresa permitió un crecimiento de la utilidad neta de 4.2 % a 14.8 %. | 7 Retrasos en la entrega de los productos o equipos generan retrasos en la facturación. |
| 8 Incremento del apalancamiento financiero de 30 % a 40 % y su capacidad de endeudamiento (índice baja de 2.5 a 1.5). | |

Nota: Elaboración propia.

Finalmente, en la tabla 6 presentamos la matriz FODA cruzada en la cual proponemos estrategias en base a la combinación de los factores. En el primer cuadrante (FO), buscamos incrementar el nivel de participación en el mercado y reevaluar tanto el modelo de planificación como el de atención a clientes. En el segundo cuadrante (DO), proponemos generar acuerdos de confidencialidad y contratos marco con proveedores para mitigar riesgos de desabastecimiento o replicabilidad. El tercer cuadrante (FA) lo enfocamos en la reducción de costos logísticos, a través de la negociación con proveedores, para utilizar la planificación de la demanda y minimizar el riesgo de desabastecimiento. Finalmente, en el cuarto cuadrante (DA), promovemos una planificación colaborativa dentro de la empresa.

Tabla 6.

Matriz FODA cruzada

| | | Fortalezas | Debilidades |
|---|---|---|--|
| | | 1 Personal comprometido con los objetivos de la empresa. 2 Se cuenta con sistemas de información que facilitan la toma de decisiones. 3 Nivel de participación de mercado del 30 % (principalmente mina). 4 El <i>difot</i> (<i>delivery in full on time</i>) alcanza un valor de 91.5 % en el promedio de 2021. 5 Cuenta con una estrategia efectiva en publicidad y promoción (redes sociales y eventos). 6 Cuenta con especialistas de I+D alrededor del mundo. 7 La gestión de la empresa permitió un crecimiento de la utilidad neta de 4.2 % a 14.8 %. 8 Incremento del apalancamiento financiero de 30 % a 40 % y su capacidad de endeudamiento (índice baja de 2.5 a 1.5). | 1 Solo el 50 % de las áreas planifica sus operaciones. 2 No existe un correcto delegamiento de las actividades por parte de los gerentes. 3 No existen mecanismos de recompensa y control muy desarrollados. 4 Los proveedores pueden replicar fácilmente los productos a través de ingeniería inversa. 5 Perfil conservador de los ejecutivos financieros que dificultan la adaptación a los cambios. 6 La presupuestación de capital actual genera una reducción en el margen de contribución. 7 Retrasos en la entrega de los productos o equipos generan retrasos en la facturación. |
| Oportunidades | Estrategias FO | Estrategias DO | |
| 1 La recuperación del sector construcción (90 % var. interanual). 2 La recuperación del sector minería (7 % var. interanual). 3 Incremento del tipo de cambio (facturación en dólares). 4 Compra de la división minera de Thyssenkrupp para mejorar el I+D. 5 Incremento del precio del cobre (94 % en mayo 2021) incrementa la producción del país. 6 Potencial de captura del 80 % del <i>markethare</i> de la línea de chancado en la región. 7 Estabilidad y reactivación económica de Brasil y Chile en tráfico internacional (ubicación de filiales) | 1 Incrementar el nivel de participación en el mercado (O1, O2, O6, F3). 2 Replantear los objetivos de I+D (O4, F6). 3 Invertir en tecnologías que permitan brindar un mejor nivel de servicio (O5, O6, O1, O2, F7). 4 Reestructura la forma de atender la demanda (O2, O1, O6, F4). 5 Trabajar colaborativamente con los principales clientes en un proyección de ventas (O2, F3). 6 Optimizar los niveles de inventario de los productos de alta rotación (O2, O7, F7, F4). | 1 Analizar estrategias de mitigación para el riesgo de replicabilidad de productos (O4, D4). 2 Desarrollar proveedores locales para reducir riesgos de desabastecimiento (O1, O2, D7). 3 Reducir costos de compra a través de economías de escala (O1, O2, D7). | |
| Amenazas | Estrategias FA | Estrategias DA | |
| 1 Incremento en los costos de importación. 2 Incremento en los costos de adquisición debido al incremento del acero. 3 Contracción de 8-10 % de la inversión privada (índice de confianza empresarial). 4 Incertidumbre política: 46 % de peruanos desaprueba el gabinete ministerial. 5 Moody's rebajó la calificación crediticia del Perú (de A3 a BAA1) 6 Empresas nuevas o proveedores que hagan ingeniería inversa a ciertos productos. 7 Incremento de la tasa de referencia del BCR de 0.25 a 1 %. 8 Retrasos en la logística internacional que impactan en los plazos de entrega (50 % son importaciones). 9 Reducción del crecimiento del PBI proyectado al 2022 (4.9 % <i>versus</i> 10.2 % de 2021). | 1 Formar equipos multidisciplinarios para la mejora continua (A1, A2, A8, F1, F4). 2 Negociar con proveedores locales para adelantar producción en base al <i>forecast</i> (A3, A4, A8, F8). 3 Analizar alternativas de importación para reducir costos de abastecimiento (A1, A2, F7). 4 Comparar condiciones de C×C con las C×P para generar una brecha positiva (A2, A3, F7). | 1 Promover el uso de metodologías de planificación para mejorar los indicadores (A4, A8, D1). 2 Establecer planes de acción que generen una comunicación entre las áreas (A1, A2, A8, D1, D2). 3 Generar un sistema de incentivos que motive al personal (A3, A4, A8, D2, D3). | |

Nota: Elaboración propia.

2. Matriz de posición estratégica y evaluación de la acción (Peyea)

Esta herramienta está concebida para definir las estrategias más adecuadas (agresivas, conservadoras, defensivas o competitivas) en base a cuatro ejes y al análisis de factores tanto externos como internos. Los ejes son fuerza financiera (FF), estabilidad del entorno (EE), ventaja competitiva (VC) y fuerza de la industria (FI) (David, 2013). En la tabla 7 presentamos un análisis de la matriz Peyea, en la que recomendamos algunas estrategias agresivas como la integración vertical (con proveedores), el desarrollo de productos (I+D) y la penetración de mercado (empresas de menor tamaño). Estas propuestas están muy alineadas con las estrategias que surgieron del análisis FODA. En el gráfico 2 presentamos la coordenada resultante.

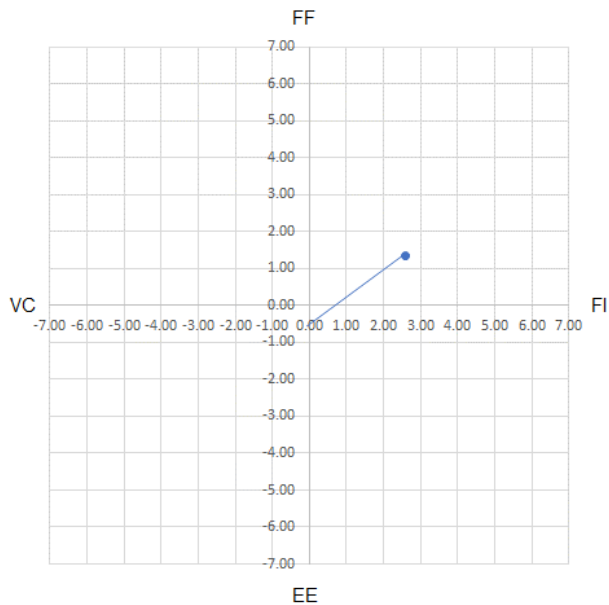
Tabla 7.**Matriz Peyea**

| Fuerza financiera (FF) | Ratings |
|---|----------------|
| 1 Incremento del apalancamiento financiero de 30 % a 40 % | 5.00 |
| 2 Incremento de la capacidad de endeudamiento (índice de 2.5 a 1.5) | 7.00 |
| 3 Ratio de liquidez por encima de 1.5 | 4.00 |
| 4 Incremento del patrimonio en un 67 % | 6.00 |
| 5 Incremento de las utilidades en un +240 % | 6.00 |
| 6 Reducción del gasto operativo en -60 % | 4.00 |
| Promedio | 5.33 |
| Fuerza de la industria (FI) | |
| 1 Potencial de crecimiento (participación actual del 30 %) | 6.00 |
| 2 Restricciones para ingresar al mercado | 5.00 |
| 3 Potencial de utilidades (resultado neto 2021 de 14.8 %) | 5.00 |
| 4 Infraestructura especializada | 4.00 |
| Promedio | 5.00 |
| Estabilidad del entorno (EE) | |
| 1 Incremento de la tasa de inflación e inestabilidad política | -4.00 |
| 2 Incremento del tipo de cambio | -3.00 |
| 3 Políticas contra la inversión privada | -6.00 |
| 4 Potencial de incremento del desempleo por pandemia | -5.00 |
| 5 Desarrollos tecnológicos para la nueva normalidad | -2.00 |
| Promedio | -4.00 |
| Ventaja competitiva (VC) | |
| 1 30 % de participación de mercado | -2.00 |
| 2 Calidad del producto | -2.00 |
| 3 Ciclo de vida del producto | -2.00 |
| 4 Lealtad del cliente | -4.00 |
| 5 Control sobre proveedores | -2.00 |
| Promedio | -2.40 |
| Conclusión | |
| Coordenadas del vector direccional: | |
| Eje x: $+5.00 + (-2.40) = +2.60$ | |
| Eje y: $+5.33 + (-4.00) = +1.33$ | |
| FLSmith debería implementar estrategias del tipo agresivas. | |

Nota: Elaboración propia.

Gráfico 2.

Matriz Peyea para FLSmidth



Nota: Elaboración propia.

3. Matriz Boston Consulting Group (BCG)

Esta herramienta está diseñada para mejorar los esfuerzos en la formulación o ajuste de las estrategias. También, es conocida como matriz de crecimiento-participación y representa, de manera gráfica, la diferencia entre divisiones. El beneficio en la aplicación de esta matriz es que resalta la importancia del flujo de efectivo y la inversión requerida por cada división. En la matriz BCG se identifican cuatro cuadrantes (David, 2013):

- Incógnitas (cuadrante I): Baja participación de mercado, pero alto crecimiento.
- Estrellas (cuadrante II): Alta participación y alto crecimiento; representan oportunidades de crecimiento y rentabilidad en el largo plazo.
- Vacas lecheras (cuadrante III): Alta participación relativa, pero bajo crecimiento.
- Perros (cuadrante IV): Baja participación y lento (o nulo) crecimiento.

Para la elaboración de la matriz BCG, utilizamos información publicada por la empresa de los resultados por segmento (minería y cemento) obtenidos a nivel del grupo (FLSmidth, 2021). Hemos asumido que la proporción de ingresos y EBIT son similares en todos los países. Para los ejes del gráfico, consideramos los crecimientos del sector (tomando en cuenta el impacto de la pandemia) y la participación de mercado por segmento. En la tabla 8 presentamos los valores para la matriz. El sector minería representa el 67 % de los ingresos totales de la empresa. Por otra parte, en el gráfico 3 presentamos la ubicación de las divisiones dentro de los cuadrantes. Consideramos que ambos segmentos se ubican en el cuadrante II (estrellas) y recomendamos implementar estrategias de integración, penetración y desarrollo de productos.

Tabla 8.

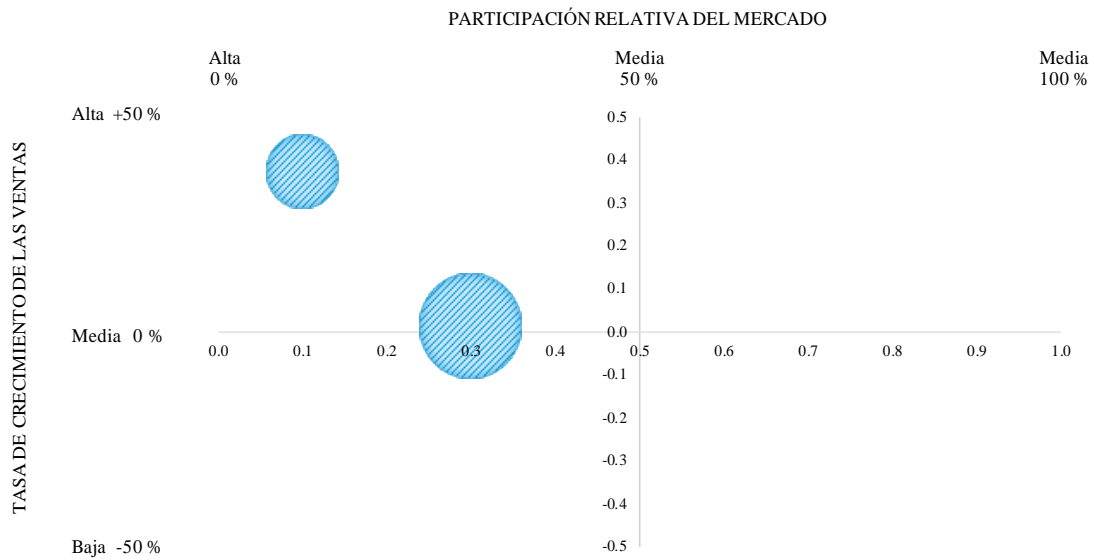
Inputs para matriz BCG

| División | Ingresos (DKKm) | % ingresos | EBIT (DKKm) | % EBIT | Participación relativa en el mercado (%) | Tasa de crecimiento de la industria (%) |
|--------------|-----------------|----------------|-------------|----------------|--|---|
| Minería | 5,214 | 67.0 % | 322 | 153.3 % | 30.0 % | 1.4 % |
| Cemento | 2,572 | 33.0 % | -112 | -53.3 % | 10.0 % | 37.4 % |
| Total | 7,786 | 100.0 % | 210 | 100.0 % | 40.0% | 38.8 % |

Nota: Elaboración propia.

Gráfico 3.

Matriz BCG



Nota: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO DE LA CADENA SUMINISTRO

1. Estrategia de operaciones

Para entender el funcionamiento de los procesos, primero debemos conocer las estrategias de operación o producción. A nivel industrial destacan *make-to-stock* (MTS), *assemble-to-order* (ATO), *build-to-order* (BTO), *make-to-order* (MTO), *configure-to-order* (CTO), *engineer-to-order* (ETO), *buy-to-order* (BTO) y *buy to stock* (BTS). Cada una de ellas se define a partir del punto de penetración del pedido (Dallasega, Rauch y Matt, 2015). FLSmidth maneja tres tipos de estrategias: BTS, BTO y ETO, dependiendo de la solicitud del cliente.

El proceso de las empresas ETO está compuesto por las fases de diseño, manufactura, instalación y puesta en marcha (Sriram et al., 2013). Las diferencias entre los diferentes enfoques ETO es la cantidad de veces que se reutiliza el diseño de un producto y el sector específico (Kjersem y Jünge, 2016). Aquí encontramos a la mayoría de las empresas de ingeniería que operan con productos muy específicos y personalizados.

La información empírica nos indica que este tipo de empresas están interesadas en diferentes estrategias de ejecución que permitan mejorar el control de los proyectos (Kjersem y Jünge, 2016). Realizamos un estudio de diez fabricantes ETO y observamos que utilizan tres variantes principales: complejidad, cómo el diseño del producto afecta tanto el tiempo de abastecimiento como los procesos físicos y la estructura del producto (Kjersem y Jünge, 2016). Concluimos que las empresas ETO se pueden categorizar en integradas verticalmente, diseño e ingeniería, y producción y pruebas (Kjersem y Jünge, 2016). Enmarcamos a FLSmidth en la segunda categoría, con alta flexibilidad en el diseño y en la ingeniería, pero no en la producción.

2. Análisis de procesos actuales

Para un rápido entendimiento de los procesos de la empresa, elaboramos un mapa donde se visualizan los procesos estratégicos, los operativos y los de soporte (ver anexo 2). Los procesos operativos son los que constituyen la secuencia de valor añadido o cadena de valor (Pico, 2006), tal como lo explicamos en el análisis interno. Los cuatro procesos estratégicos son investigación y desarrollo, gestión de las líneas de negocio, el *account management* y la planificación de inventarios (Nogueira, 2021). Los dos últimos son las claves para el desarrollo y la planificación de las operaciones: el primero nos proporciona información actual y futura de los clientes, mientras que el segundo tiene impacto directo en los recursos financieros de la empresa (Villalta, 2021).

2.1 Proceso de planificación de la demanda

En una empresa ETO, la incertidumbre y desconocimiento de las especificaciones de las órdenes futuras dificulta la proyección de ventas. El control de la producción depende de tres aspectos:

dinámica, incertidumbre y complejidad, lo que convierte a la flexibilidad en una condición indispensable para el éxito (Sriram et al., 2013). Por estas razones, una buena gestión de los procesos de planificación y control de la producción le permite a la empresa contar con la flexibilidad suficiente para satisfacer a sus clientes con un alto nivel de eficiencia (Cannas, Pero y Pozzi, 2018). FLSmith cuenta con dos tipos de demanda: productos que provienen de consumibles o repuestos de equipos instalados, y productos específicos que los clientes solicitan a medida o con cambio de tecnología. La primera demanda se proyecta en base a los programas de mantenimiento de los equipos y en colaboración con los clientes. La proyección es realizada por los planificadores de demanda del área comercial y luego sirve de *input* para que el área de *Procurement* programe las compras de los productos (Nogueira, 2021).

2.2 Proceso de planificación de inventarios

El analista de inventarios planifica en base a los históricos de ventas y las estacionalidades de inventario. Estos datos los obtiene de forma mensual del ERP (Epicor) y considera los últimos doce meses para calcular la clasificación ABC de las partes (Espinoza, 2021), la cual se revisa mensualmente. Los repuestos son planificados cuando cumple el consumo mínimo mayor o igual a seis veces en los últimos doce meses y cuando es definido como estratégico por el área de *Aftermarket*, lo que asegura la disponibilidad de los productos más importantes (Espinoza, 2021). Finalmente, las cantidades a comprar se determinan en función a mantener un *stock* de dos meses de consumo promedio para ítems cuya clasificación es G, A y B; y también en función de mantener los puntos de reorden para productos estratégicos (Espinoza, 2021). En el anexo 4 presentamos la matriz de ABC para la rotación y la matriz de nivel de servicio asociada a la rotación.

2.3 Proceso de ventas (oportunidad de negocio)

Se inicia cuando el cliente y el *Site Account Manager* (SAM) hacen contacto por un requerimiento o reclamo. Tiene como objetivo gestionar eficientemente la relación comercial con los clientes estratégicos. Incluye la identificación y el desarrollo de oportunidades de venta para todas las líneas de negocio (Nogueira, 2021).

Para el primero, se registra la necesidad en el sistema CRM (*customer relationship manager* – módulo de oportunidades) y, dependiendo del tipo de necesidad, se canaliza al área de *Technical Support* (asistencia técnica o desarrollo de nuevos productos) o a *Order Desk* (elaboración del presupuesto y envío de la propuesta). Para reclamos, se hace seguimiento con el área de *Quality Assurance* a fin de brindar una solución al cliente, ya sea reparación o reemplazo de pieza (Nogueira, 2021). Si la venta se concreta, el SAM debe hacer seguimiento a la entrega del bien hasta la emisión de la factura; caso contrario, debe solicitar retroalimentación y hacer un análisis de causa raíz (Nogueira, 2021).

2.4 Proceso de cotización

Este proceso responde a las solicitudes de los clientes con cotizaciones competitivas en costos y plazos. Su alcance cubre la recepción de esas solicitudes; la cotización preliminar con los proveedores; la elaboración y entrega de propuestas; la revisión, aceptación y registro de la orden de compra (OC); y la comunicación con el cliente y la generación de *sales order* y *order acknowledgment* (Nogueira, 2021).

Las solicitudes de cotizaciones pueden provenir directamente del cliente, del *Site Account Manager* o de un miembro de *Aftermarket Sales* a través de correos, comunicación directa, llamadas telefónicas o portales de compra del cliente (Nogueira, 2021). Luego, el representante de ventas decide si la parte o las partes a cotizar requieren una consolidación técnica de los ingenieros en base a los siguientes criterios: fabricación nueva, repuesto no habitual, tiempo de antigüedad de la última cotización y probabilidad de aceptación de la propuesta (Nogueira, 2021). Posteriormente, se refleja el tiempo estimado para la entrega considerando los acuerdos de servicio de las áreas involucradas (Nogueira, 2021). En caso de que el requerimiento esté en inventario, se reflejan tiempos menores y se hace la aclaración de que pueden variar al momento del ingreso de la orden de compra (Nogueira, 2021).

La cotización incluye el costo de las piezas y el margen de ganancia esperado en base al histórico de ventas y las tendencias del mercado. Además, se consideran temas técnicos como requerimientos de embalaje y preservación de las partes (Nogueira, 2021).

2.5 Proceso de compras

Cuando el comprador cuenta con la información de la orden ingresada y aceptada, envía el requerimiento de cotización a los proveedores precalificados, solicita el tiempo de vigencia de la cotización, *lead time*, precio unitario, forma de pago, condiciones de entrega o *incoterm* (Carpio, 2021). Luego, el comprador prepara el comparativo de las propuestas (mínimo tres, salvo adjudicaciones directas sustentadas). Los documentos sustentatorios para la emisión y aprobación de la orden son la cotización de proveedor o la lista de precios vigente y la tabla de precios comparativa. En caso de asignación directa, se debe presentar el formulario de desviación a procedimiento (Carpio, 2021).

2.6 Proceso de seguimiento a la solución (*Expediting*)

El proceso busca asegurar que los componentes, materiales y equipos adquiridos sean entregados en las fechas y según los requisitos de calidad establecidos (Araujo, 2021). Se inicia con la recepción de la orden de compra confirmada por el comprador (contiene la aceptación de las condiciones por parte del proveedor) a través del EPICOR (ERP de la empresa) para compras internacionales y vía correo electrónico para compras nacionales (Araujo, 2021).

Al iniciar, *Expediting* diferencia si se trata de una compra a proveedor o de un producto para fabricación. En el segundo caso, la orden debe contener la especificación técnica de la fabricación para que *Quality Control* verifique la calidad del trabajo del proveedor (Araujo, 2021). También, se diferencia si se trata de una fabricación simple o de una compleja. Si es simple y se realiza con un proveedor homologado, *Expediting* solo requiere la verificación de algunos documentos de calidad; caso contrario, las verificaciones y la cantidad de documentos a solicitar son mayores. Incluso se realizan reuniones con *Procurement* (Araujo, 2021).

2.7 Proceso de tráfico y logística

Está compuesto por las actividades asociadas al comercio exterior y la logística fuera de los almacenes como el recojo de bienes desde proveedor y los despachos directos a clientes. Su *input* es la confirmación, por parte del área de *Expediting*, de que la carga está liberada y lista para recoger. A partir de esto, se traslada la carga a los almacenes ubicados en Lima (Villa El Salvador) o en Arequipa. También se contempla el transporte local hacia el cliente final vía servicios con contrato marco o *spot* (Quispe, 2021).

Esta planificación podría mejorar si se recibiera una proyección de entrega de *Expediting* que considere el volumen, el peso, el origen y las particularidades de la carga. Actualmente, se trabaja con un horizonte de tres meses en base a las importaciones (Quispe, 2021). Los indicadores que se manejan son el cumplimiento de acuerdos de servicio desde la recepción de la carga hasta su entrega en los almacenes, la eficiencia operativa (número de personas/movimiento de la carga) y los costos de flete por carga (Quispe, 2021).

2.8 Proceso de almacenaje y despacho a clientes

El proceso de *inbound* inicia con la verificación de la cita del transportista y que este cuente con la documentación; luego, se procede a la descarga de los productos. El operario procede con la revisión y la designación de almacenamiento (diariamente se envía un programa de las revisiones a realizar). Para asignar la ubicación se envía un correo al personal de *Data Entry* para que ingrese el material al sistema (Saturio, 2021).

El proceso de *outbound* inicia con la programación de la producción del día, priorizada según la fecha de entrega. Luego, se asigna al operador responsable de la separación del material, se verifica que sea el correcto y se procede con el embalaje según el estándar (Saturio, 2021). El despacho inicia con el agendamiento de citas con los clientes finales o sus operadores logísticos. En Perú y en Chile lo realiza el área de *Warehousing*; en Brasil, el área de Tráfico y Logística. Posteriormente, se procesa el requerimiento de despacho. Se realiza en el sistema para los clientes externos y de manera manual para los internos (Saturio, 2021).

En Perú y Brasil, el área de Finanzas debe facturar el despacho para continuar con el proceso. Si el cliente recoge el bien adquirido o comprado a FLSmidht en las instalaciones de las fábricas hermanas en otra parte del mundo (por ejemplo, EE. UU. Alemania, etc.), son responsables de las coordinaciones con el transportista; caso contrario, el almacén coordina con el área de Tráfico y Logística o directamente con el transportista, de acuerdo con las características del producto. Una vez cargado, se emiten y entregan las guías de remisión y otros documentos requeridos (Saturio, 2021).

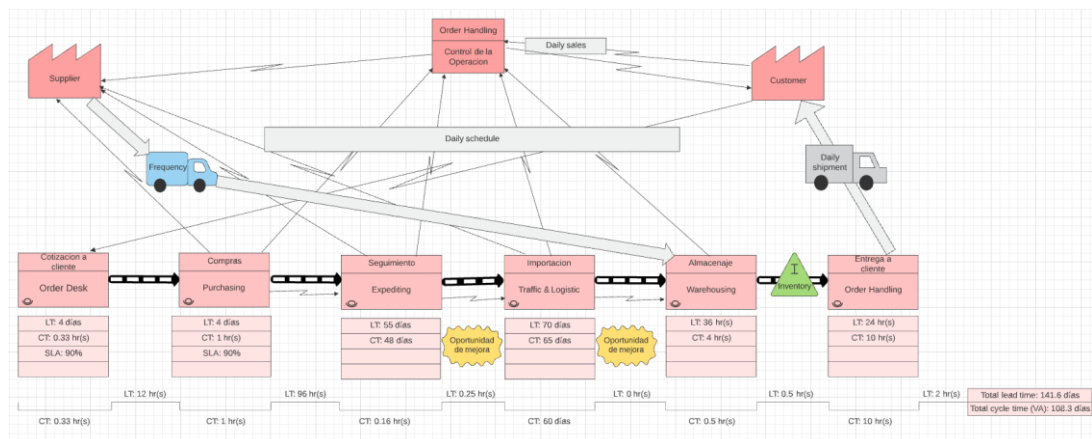
2.8.1 Value stream mapping (VSM)

El VSM muestra todas las actividades que se realizan dentro de un proceso. Se diferencian aquellas que agregan valor y se muestra la conexión entre el flujo de materiales y la información. Existen dos grandes diferencias entre un VSM tradicional y uno enfocado a entornos BTO y están relacionadas con los inventarios altamente fluctuantes, los productos más complejos y la distribución de planta tipo taller de trabajo que implica la operación BTO. Esto dificulta la identificación de operaciones (Mudgal et al., 2020). Por esta razón, se debe realizar previamente el análisis de similitudes para identificar procesos comunes y alinear el proceso de una operación BTO a los estándares de aplicación de la metodología tradicional del VSM (Mudgal et al., 2020). Considerando lo anterior, dividimos los VSM en local e importado para BTS y BTO.

En el gráfico 4 describimos el proceso de los productos BTS importados. Resaltamos el trabajo del área de *Order Handling*, encargada de coordinar y alinear las necesidades de los clientes. El *lead time* total del proceso de importación es de 141 días, debido a que solo el tiempo de fabricación es de ocho a diez semanas. El proceso se puede extender por la coyuntura del tráfico internacional. En el gráfico 5 presentamos el VSM de productos BTS local, con tiempos de fabricación de seis a ocho semanas y con un mayor tiempo de espera en la etapa de seguimiento al proveedor.

Gráfico 4.

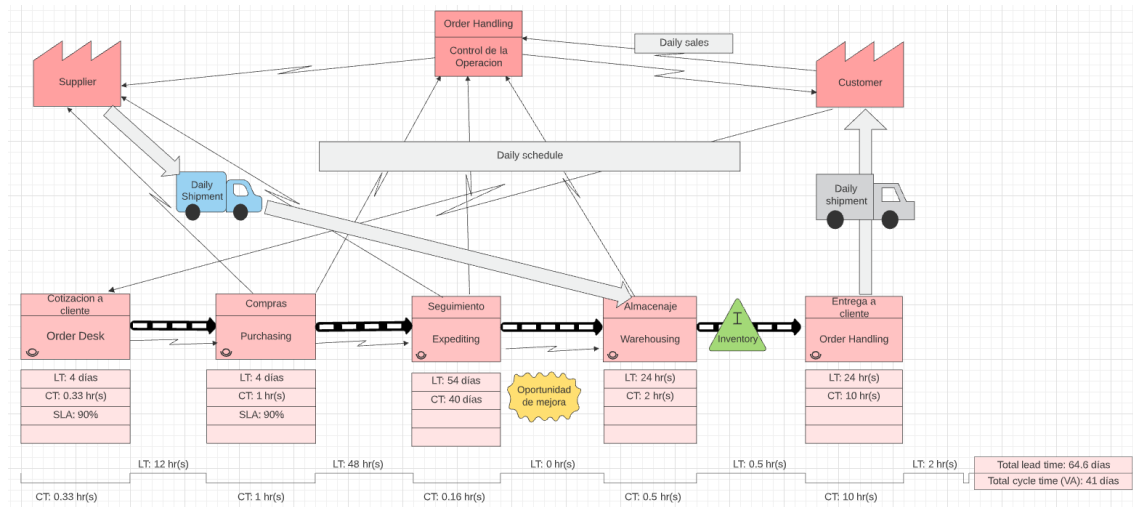
Value stream mapping para productos BTS importados



Nota: Elaboración propia.

Gráfico 5.

Value stream mapping para productos BTS locales

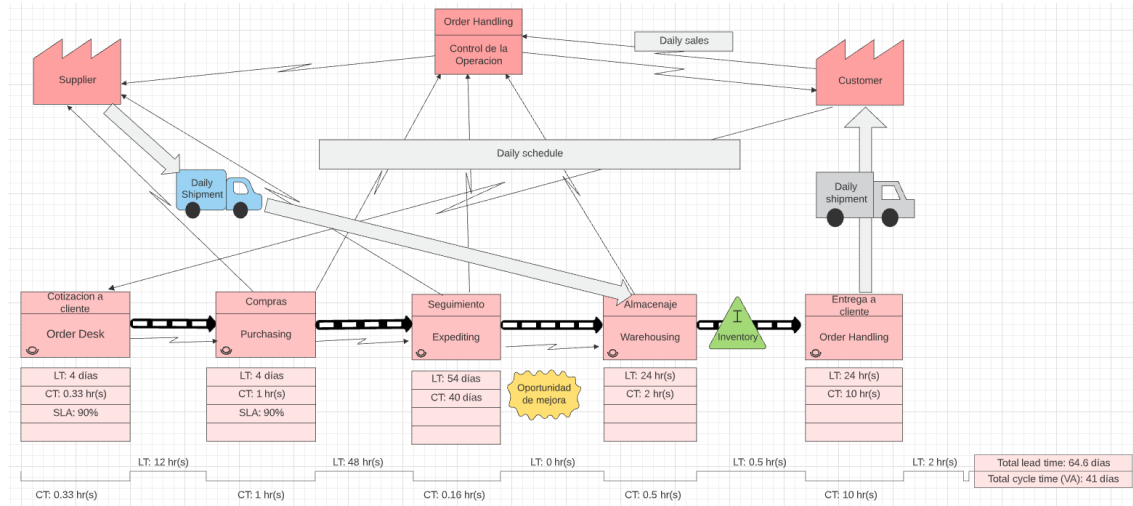


Nota: Elaboración propia.

En los gráficos 6 y 7 hacemos referencia a los productos BTO importados y locales con tiempos de abastecimiento de 131 y 70 días respectivamente. Las principales mejoras recaen en la coordinación entre *Expediting* y Tráfico y Logística.

Gráfico 6.

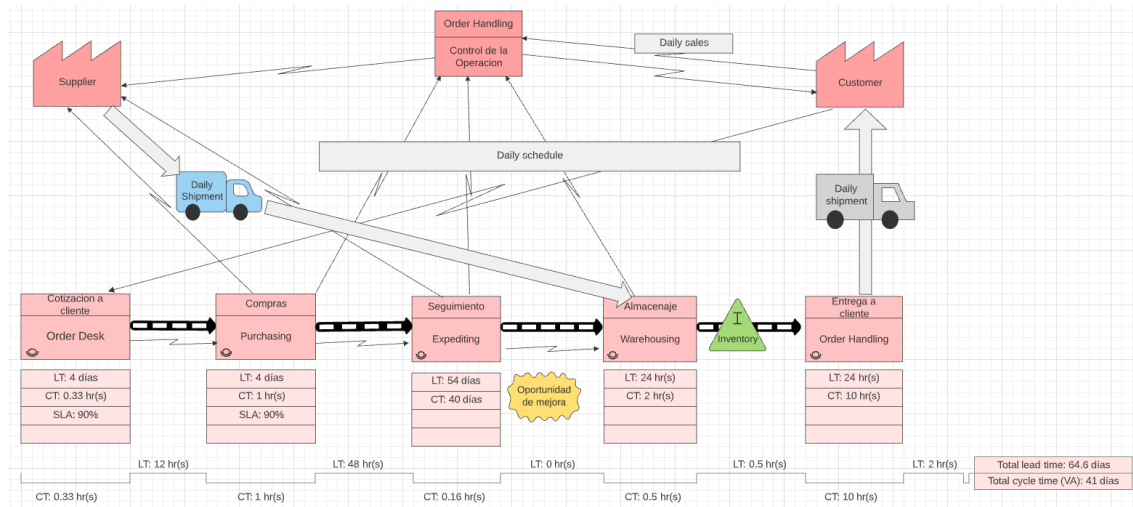
Value stream mapping para productos BTO importados



Nota: Elaboración propia.

Gráfico 7.

Value stream mapping para productos BTO locales



Nota: Elaboración propia.

3. Análisis de la estrategia de *supply chain*

Esta estrategia puede ser definida como la colección de objetivos generales y específicos, políticas y elecciones hechas en una cadena de suministro para alinear las operaciones con la estrategia general de la organización. Pueden ser analizadas en tres dimensiones: *supply-demand*, rango temático y estrategia-operaciones (Perez-Franco, 2010). Este enfoque, desarrollado por Perez-Franco, considera a la estrategia de *supply chain* como el puente entre la estrategia del negocio y las prácticas operacionales. Está compuesto por tres elementos: principios, imperativos y políticas (Perez-Franco, 2010).

Para analizar la estrategia de una cadena de suministro, hablamos de articulación en lugar de categorización. En ella se representa cada característica con suficiente detalle, siendo más real y útil para evaluar y reformular la estrategia con la metodología *Conceptual System Assessment and Reformulation* (CSAR) (Perez-Franco, 2010). El alcance que consideramos para este caso es la cadena de valor; por eso, hemos entrevistado a los responsables de cada área involucrada y sumamos los datos que nos brindaron a la información disponible de la empresa. Finalmente, luego del análisis, obtuvimos el FSM del gráfico 8.

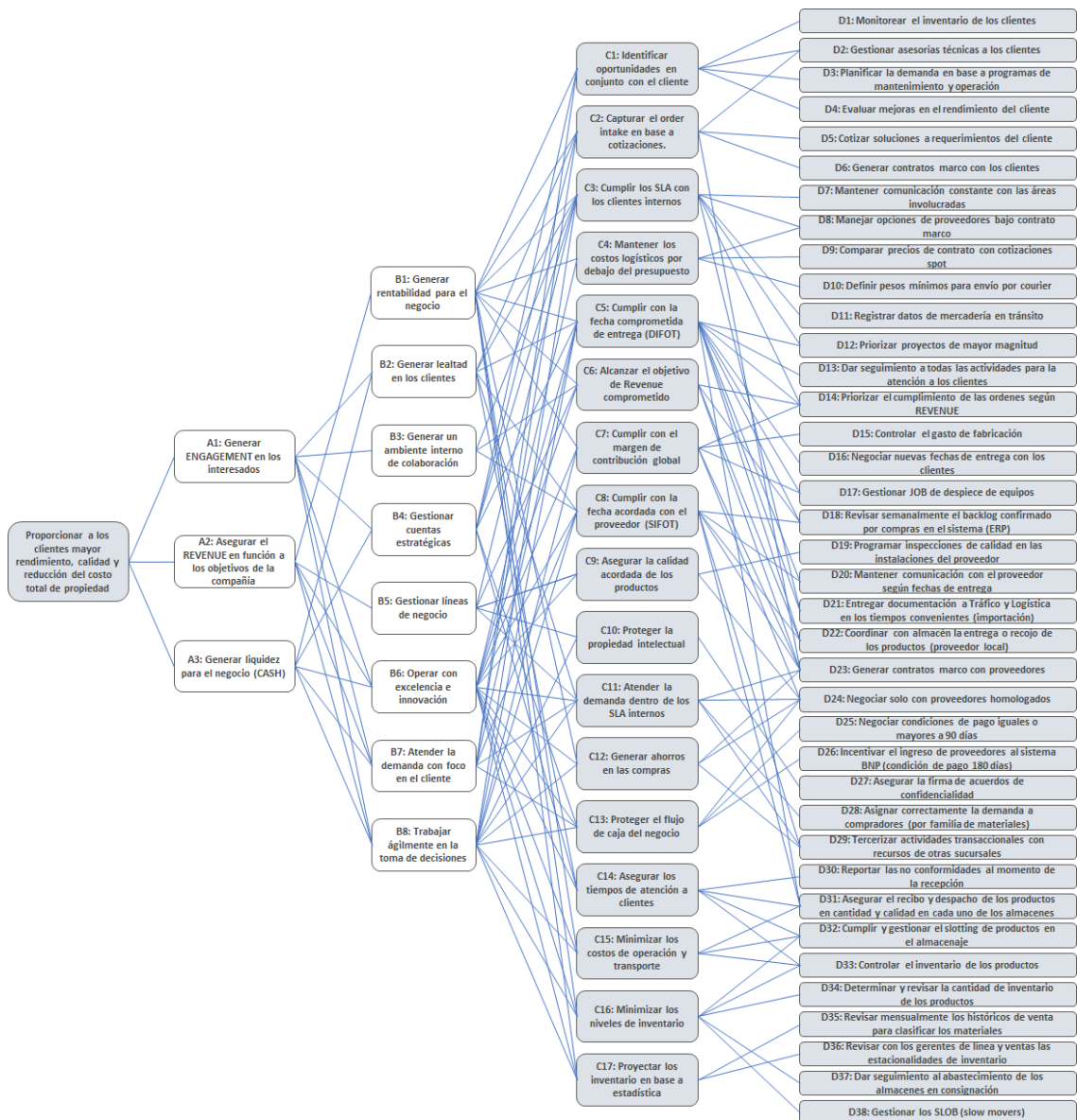
El FSM muestra cuatro niveles: (A) los ligados a los pilares y parte de la estrategia del negocio, (B) los principios de la estrategia de la cadena de suministro, (C) los imperativos dentro de dicha estrategia y (D) los asociados a las políticas y elecciones que luego derivan en las prácticas operacionales. Respecto a los pilares, destacamos lo siguiente:

- A1. Generar *engagement* en los interesados: Reconoce que el éxito está ligado al compromiso y la colaboración que se genere con los interesados, especialmente los clientes.

- A2. Asegurar el *revenue* en función a los objetivos: El crecimiento depende del nivel de ingreso. Está muy ligado al cumplimiento operacional; en caso contrario, no se puede facturar.
- A3. Generar liquidez (*cash*) para el negocio: Dirigido al proceso de cobranza, la gestión de proveedores (condiciones de pago) y optimización de los inventarios (minimizar el dinero inmovilizado), ligados al nivel de planificación de la demanda y del abastecimiento.

Gráfico 8.

FSM de la cadena de valor



Nota: Elaboración propia.

El FSM cuenta con ocho principios fundamentales que se soportan en 17 imperativos ligados a los objetivos de las áreas involucradas en la cadena de valor. Finalmente, todo se soporta en 38 actividades que permiten completar el marco de la estrategia de la cadena de suministro.

En el siguiente paso, evaluamos la estrategia actual bajo ciertos criterios definidos en el enfoque del método: cobertura, claridad, factibilidad, consistencia interna (compatibilidad, coherencia y sinergia), consistencia externa, soporte, suficiencia, parsimonia, riesgo, ventajas y accionabilidad (Perez-Franco, 2010). Como parte del análisis, hemos desarrollado las matrices de evaluación de compatibilidad, coherencia y sinergia, y el soporte que se brinda de un nivel a otro. En el anexo 5 presentamos la evaluación de compatibilidad realizada al tercer nivel del FSM (C). Podemos observar, por ejemplo, mayor incompatibilidad (alrededor del 50 %) entre C5 (cumplir con fechas prometidas a clientes) y C4 (mantener los costos logísticos por debajo del presupuesto) o C7 (cumplir con el margen de contribución global). También, destacamos incompatibilidad entre C13 (proteger el flujo de caja), C16 y C17 (minimizar y proyectar los niveles de inventario).

La evaluación de coherencia y sinergia muestra si un concepto refuerza o perjudica a otro (Perez-Franco, 2010). Presentamos este análisis en el anexo 6 y hemos puntuado a cada relación en base a su nivel de refuerzo o detrimento (+3 refuerzo crucial; - 3 detrimento crucial). A partir de esta evaluación, podemos resaltar que el C10 no genera ningún impacto en los demás conceptos. Los que mayor puntaje obtienen son el C3 (cumplir los SLA con los clientes internos), el C11 (atender la demanda dentro de los SLA internos) y el C13 (proteger el flujo de caja del negocio).

En el siguiente paso, identificamos las relaciones positivas y negativas recíprocas que se generan de la matriz anterior. Mostramos las relaciones de sinergia o antisinergia que existen dentro de la estrategia de la cadena de suministro (Perez-Franco, 2010). Como mostramos en el anexo 7, existen catorce relaciones positivas y dos negativas. Estas últimas parten desde la C16 (minimizar los niveles de inventario) hacia la C12 (generar ahorros en las compras) y la C14 (asegurar los tiempos de atención a clientes).

Hasta el momento, hemos realizado el análisis dentro de los niveles del FSM; sin embargo, la evaluación de soporte se debe realizar a lo largo de la estrategia de operaciones, es decir, el soporte que le brinda un nivel a otro (Perez-Franco, 2010). En el anexo 8 presentamos la evaluación realizada entre los niveles (B) y (C) y destacamos como fortaleza en la estrategia de la cadena de suministro un gran soporte entre niveles y del nivel de principios (B) a los pilares (A); en otras palabras, de la estrategia de *supply chain* a la estrategia general.

Finalmente, del análisis de la estrategia a través del método de la estrategia funcional, concluimos lo siguiente:

- En líneas generales existe una alta compatibilidad, coherencia y sinergia entre los objetivos o estrategias de las áreas que forman parte de la cadena de valor. Todos los indicadores apuntan a cumplir los tres pilares: *engagement*, *revenue* y *cash*.

- El soporte entre los niveles de la estrategia es bastante alto, sobre todo en los niveles más altos, aunque luego existan estrategias más específicas que no estén muy relacionadas a las otras.
- Muchas de las estrategias implican el cumplimiento de acuerdos de servicio y tiempos comprometidos, por lo que la planificación de todas las operaciones resulta crítica para el negocio.
- Durante las entrevistas fue una constante el tema de comunicación oportuna entre las áreas para optimizar las operaciones. Esto implica un trabajo colaborativo mayor al que se desarrolla actualmente.

4. Análisis de indicadores financieros

Parte importante del análisis de cualquier negocio es la revisión de los indicadores financieros. Estos muestran la salud de la empresa y nos permiten evaluar el impacto de la cadena de suministro. En el anexo 9 destacamos los resultados de los indicadores financieros calculados a partir de los estados de situación financiera. En general, pese a los inconvenientes comerciales y logísticos generados por el COVID-19, la empresa tuvo mejores indicadores financieros en el 2020 que en el 2019. Las ratios de liquidez se incrementaron en el 2020 y, en cuanto a la solvencia, la empresa incrementó su capacidad de endeudamiento y su cobertura de intereses (64.52).

En cuanto a la rentabilidad, tanto la utilidad neta como el Ebitda se incrementaron en gran medida, principalmente por la reducción de costos y gastos. Sin embargo, se redujo la rotación de activos y el apalancamiento financiero, lo que incrementó más el patrimonio que los activos. Finalmente, los indicadores de eficiencia operativa nos muestran que existe una brecha negativa de liquidez dinámica. Esto significa que se paga a los proveedores en menor o igual tiempo del que se cobra a los clientes. Esto es importante dentro de la estrategia porque permite salvaguardar el flujo de caja del negocio.

5. Análisis de inventarios

En cuanto a la rotación del inventario, la compañía se ha puesto un indicador que hace referencia a la cantidad de veces que un ítem se ha renovado y es equivalente a cuatro veces. Sin embargo, y a modo de antecedente, podemos apreciar en el anexo 10 que, desde julio de 2020 hasta julio de 2021, la rotación del inventario ha sido saludable y siempre ha estado por encima de la meta, a pesar de que entre los meses de marzo y agosto de 2020, producto del COVID-19, hubo una disminución en las ventas y, como consecuencia, una disminución en la rotación del inventario. El impacto no fue mayor, dado que la reactivación de las operaciones de los clientes y, por lo tanto, la demanda incrementó de manera positiva llegando a tener picos en el que se duplicó la rotación hacia el mes de mayo de 2021 (Espinoza, 2021).

6. Análisis de cumplimiento de entregas

En cuanto a la medición del nivel de servicio a los clientes (*delivery in full on time*), en el anexo 11 destacamos la mejora sostenible en comparación con los años anteriores. Las causas se deben a varios factores, por ejemplo, cambios en la forma de trabajo. La empresa ha integrado las metodologías ágiles como parte de sus operaciones de trabajo diarias. También, podemos mencionar que se están aplicando los *core behaviors* declarados por la compañía en cada una de las líneas o requerimientos plasmados en el sistema. Adicionalmente, como parte de las actividades, han empezado a incluir las proyecciones de venta y las han transformado en acuerdos de precios con proveedores. Esto con el propósito de apalancar el ciclo de conversión *order to cash* en el menor tiempo posible.

Otro de los cambios que se han hecho en el proceso diario de trabajo es la consideración del proceso de cotización como parte de la actividad estratégica; es decir, una venta no puede registrarse sin antes involucrar a *Procurement* como parte del proceso. Esto con el propósito de que al momento de registrar la venta (orden de compra del cliente), la conversión en orden de compra al proveedor se realice en el menor tiempo posible. Por último, se han alineado las prioridades entre las áreas que interactúan en el proceso de cadena de abastecimiento desde el momento en que se registra la demanda en el sistema hasta que se realiza el despacho al cliente (Nogueira, 2021).

7. Evaluación del perfil de madurez

Uno de los modelos de madurez de procesos de negocio más conocidos es el de Gartner. Ayuda a las empresas a definir el estado de madurez de su SC/S&OP con el objetivo de generar un plan de acción integral para elevar ese nivel de madurez en un proceso determinado (Villalta, 2021). El modelo de Gartner sigue un enfoque de cinco pasos: planificación, evaluación, análisis, construcción de *road map* y ejecución de la transformación. Además, cuenta con cinco etapas de madurez (Pukkila, 2019). La evaluación define el nivel actual de la madurez del S&OP para, a partir de ahí, definir el estado futuro. Esto puede ser desarrollado con una estrategia a corto y a largo plazo (Pukkila, 2019). Además del modelo de Gartner, tomamos en cuenta los modelos de Lapide, Grimson & Pyke y Viswanathan. El primero basa el análisis en doce factores de éxito; el segundo, en una estructura de cinco dimensiones y cinco etapas; y el último consiste en la medición de tres objetivos para clasificar a las empresas (Bagni y Marcola, 2019).

Nosotros evaluamos el proceso de planificación del negocio utilizando el modelo de madurez de S&OP de Gartner y consideramos cinco etapas: reacción, anticipación, integración, colaboración y orquestación. Evaluamos los siguientes parámetros: procesos, organización y roles, indicadores, estructuras de planificación, herramientas de soporte y personas y habilidades (Villalta, 2021). Los resultados de la evaluación los presentamos en el anexo 12. Los encuestados

ubican a la empresa dentro de las primeras dos etapas: anticipación e integración, enfocados en la centralización de la logística, el cumplimiento y la productividad, integrando la función logística dentro de toda la cadena de suministro. Sin embargo, la empresa busca alcanzar el nivel de colaboración en todos sus parámetros.

CAPÍTULO V. PROPUESTA DE MEJORA

El análisis interno nos ayuda a entender que la mayor debilidad del negocio es el retraso en la facturación por demoras en las entregas. Por esto, son necesarias las estrategias de planificación para reestructurar la forma de atender la demanda, trabajar en colaboración con los clientes y optimizar y alinear los niveles de inventario con los objetivos de venta. El análisis de la estrategia de *supply chain* nos arrojó que existe compatibilidad y sinergia entre los objetivos de las áreas y que todas las estrategias buscan cumplir con los acuerdos de servicio; sin embargo, existen oportunidades de mejora en la comunicación entre las áreas para optimizar las operaciones. Esto podría llevar a la empresa a un nivel mayor de madurez en el proceso de planificación. Por lo tanto, proponemos trabajar en una mejora en la planificación de las operaciones a través de un adecuado alineamiento de la demanda con las operaciones de abastecimiento.

1. Planificación y control de operaciones

La planificación y control de operaciones es un proceso complejo desde la gestión del inventario, la planificación de materiales, producción, ventas y operaciones (S&OP), hasta la planificación de la cadena de suministro, donde se integran proveedores y clientes (Olhager, 2013). Este proceso requiere tareas estratégicas para un horizonte de años, optimización táctica para meses y planificación operacional para semanas o días (Willms y Brandenburg, 2019). El MRP fue considerado por la empresa inicialmente para la administración de la producción y los inventarios, con enfoque en la planificación de la compra de materiales y componentes; sin embargo, se relaciona con la planificación de los recursos de manufactura y se enfoca en la planificación maestra de la producción por producto final en lugar de familias (Olhager, 2013).

Por décadas, la empresa ha utilizado el *advanced planning & scheduling* (APS) para soportar las decisiones de la planificación de la cadena de suministro con funcionalidades basadas en la planificación del volumen (Willms y Brandenburg, 2019); sin embargo, pese a desarrollarse conexiones entre las áreas, muy pocas organizaciones han alcanzado la integración para desarrollar planes ejecutados de manera coordinada. La razón es que se ha ignorado el objetivo óptimo del sistema, debido a información incompleta o conflicto de intereses (Oliva y Watson, 2011). La perspectiva de procesos pone el foco sobre los desafíos de la integración funcional en la planificación de la cadena de suministro y lo extiende a su administración, como lo es el S&OP. Uno de los roles primarios de esta perspectiva es facilitar la planificación maestra de la demanda y el flujo de información entre sus componentes (Oliva y Watson, 2011).

El proceso S&OP tiene diferentes nombres en la literatura y ha evolucionado en un estándar de la industria (Valadez y Pérez, 2019). También, ha modificado su contenido y enfoque desde la planificación de la producción hasta un proceso de administración de la compañía, conocido hoy como *integrated business planning* (Jurecka, 2013), e incluye la perspectiva financiera en la toma

de decisiones (Willms y Brandenburg, 2019). La diferencia clave entre el S&OP y el IBP es la amplia colaboración entre los varios roles de la organización y la unificación tanto de los objetivos como de las estrategias empresariales en lugar de limitarse a un proceso funcional de la cadena de suministro. El cambio del proceso S&OP hacia la gestión estratégica lo convierte en IBP (Jurecka, 2013) y responde a la pregunta de cómo integrar la ejecución de la estrategia con los procesos principales de gestión. Las principales características del IBP son ser una plataforma clave para la gestión operacional de la empresa, ser un proceso estructurado de la gestión de brechas desde un punto de vista de viabilidad por *supply chain* y de valor financiero por Finanzas, y ser un vínculo entre la estrategia y las operaciones de la empresa (Jurecka, 2013). Para efectos del presente trabajo, nos referiremos como S&OP a todo proceso de planificación y alineamiento de los objetivos empresariales.

2. Metodología S&OP

El S&OP es un proceso que provee una estructura para una planificación integrada y colaborativa (Willms y Brandenburg, 2019). Se ejecuta mensualmente y relaciona el planeamiento estratégico con las actividades operacionales (Bagni y Marcola, 2019). Busca balancear la demanda con las operaciones y con las finanzas para alinear los planes y el desempeño. Agrupa los planes del negocio en un plan integrado (Bozutti y Espôsto, 2019) y provee a la administración la habilidad de dirigir estratégicamente el negocio para lograr una ventaja competitiva (Ávila et al., 2019). El proceso de S&OP interactúa con otros procesos de planificación y es el nexo entre la parte estratégica (*strategic and budget planning*) y la operativa (*operational and execution planning*). Como metodología sugiere un horizonte de planificación de doce a veinticuatro meses, en el cual los dos primeros se mantienen congelados en cada período de planificación (Villalta, 2021).

Los principales beneficios del S&OP son mejora en la exactitud del pronóstico, reducción de inventarios, mejora en la eficiencia de planta, reducción de cambios en la programación y mayor rentabilidad a nivel operativo (Bozutti y Espôsto, 2019). Además, optimiza el retorno de los activos, los márgenes brutos, el nivel de servicio, los ciclos de conversión de efectivo y el valor del negocio a nivel estratégico (Hoque y Mohammadi, 2019). Este proceso permite el despliegue de la estrategia de apalancamiento, de la planificación financiera, propiedad activa y compromiso de los equipos (Bozutti y Espôsto, 2019). A partir de estudios realizados, hemos identificado que la correcta aplicación del S&OP puede mejorar entre 20 % y 50 % la exactitud del pronóstico y reducir entre 10 % y 30 % el costo del inventario (Ávila et al., 2019).

El S&OP se puede aplicar en organizaciones multinacionales y desplegarse de una manera global (Seeling et al., 2021). En un contexto local, el proceso S&OP usualmente desarrolla un ciclo de planificación mensual a través de cinco pasos: recolección de información, planificación de la demanda, planificación del abastecimiento, prerreunión o planificación del negocio y reunión

ejecutiva para la toma de decisiones (Willms y Brandenburg, 2019). En un contexto global, requiere ser dividido bajo ciertos criterios y luego ser consolidado para integrar los planes, lo que genera dos pasos adicionales: *roll-out* global y reunión ejecutiva global (Seeling et al., 2021).

Las corporaciones globales están poniendo más foco en los procesos y planificación de la cadena de suministro (Seeling et al., 2021), ya que buscan balancear la demanda con el abastecimiento a lo largo de toda la cadena de suministro. Esto puede contribuir a mejorar el desempeño de toda la empresa (Seeling et al., 2021). Esta colaboración en el alineamiento se ve afectada por la elasticidad de la demanda, la incertidumbre del mercado, *lead times* y los objetivos del proceso: capacidad de respuesta *versus* eficiencia, incertidumbre del abastecimiento, complejidad espacial, complejidad de la compañía, marco de planificación jerárquica y su madurez, características organizacionales y el número de productos (Valadez y Pérez, 2019).

El área de Finanzas debe tener un rol importante y activo en el proceso de construcción de escenarios *what-if*. Como contribuye a resolver situaciones de *trade-off* (Seeling et al. 2021), necesita representarse en las reuniones de S&OP para alinear presupuestos y objetivos financieros para los volúmenes de venta y producción, buscando el alineamiento funcional y la adherencia a la estrategia del negocio (Willms y Brandenburg, 2019). Algunos directores opinan que las razones de la débil participación son la falta de capacidades en sistemas para desarrollar simulaciones y los inadecuados indicadores (Seeling et al., 2021).

La aplicación del ciclo o proceso S&OP requiere un alto nivel de disponibilidad de información para una ágil toma de decisiones y visibilidad en tiempo real. En el anexo 13 presentamos la información requerida para poder automatizar el proceso S&OP. Si bien se podría empezar la aplicación del ciclo sin este nivel de información, la calidad de la solución se vería comprometida (Villalta, 2021). La herramienta más usada para soportar el proceso S&OP son las hojas de Excel, por lo que se requiere mucha disciplina para el mantenimiento de la información (Seeling et al., 2021).

Todos los sistemas disponibles para soportar el S&OP tienen una estructura modular para la planificación de la demanda, optimización del inventario, diseño y optimización de la red y órdenes comprometidas (Willms y Brandenburg, 2019). Asimismo, el *software* debería incluir las funcionalidades de análisis rápido, completo y en tiempo real de escenarios (costo/volumen y volumen/mix); alineamiento e integración automática de las bases de datos; diferentes vistas de la información de acuerdo con los requerimientos de las áreas; alertas y análisis de riesgos; soporte a la documentación de la toma de decisiones y data clave (supuestos); interfaz amigable; colaboración entre todas las áreas; centro de control; reportes e indicadores; almacenaje y manejo de altos volúmenes de información y simulaciones financieras (Villalta, 2021). En el anexo 13 mostramos los módulos y funcionalidades de un *software* tipo para la gestión del S&OP.

El *software* por sí solo no es completamente efectivo. Es necesario cambiar los procesos para alcanzar los resultados y el sistema solo ayuda a mejorar los procesos de negocio. El sistema es necesario, pero no suficiente (Hoque y Mohammadi, 2019).

3. Enfoque tradicional versus demand-driven

Integrar y coordinar las operaciones con el objetivo de conciliar la demanda con los requerimientos de la cadena de suministro es un prerrequisito para sobrevivir y ser competitivo en el mercado (Bozutti y Espôsto, 2019). La volatilidad del mercado, la especialización de los productos y la necesidad de instalaciones de bajo costo obligan a las empresas a convertirse en *demand-driven* (Bozutti y Espôsto, 2019).

El enfoque tradicional divide el proceso en cinco pasos: (i) correr los reportes de pronóstico de la demanda, (ii) planificar la demanda para generar el plan de ventas, (iii) revisar el plan con Operaciones donde se valida la disponibilidad de los recursos y se genera el plan de producción e inventario para satisfacer la demanda considerando las restricciones, (iv) presentar el plan en la reunión de preS&OP y (v) realizar la reunión de S&OP donde se compara el plan de producción con el plan de negocio en términos financieros junto a los indicadores de desempeño. El resultado final para operaciones serán los planes de producción, compras e inventario (Bozutti y Espôsto, 2019).

Existe un nuevo enfoque del S&OP llamado *demand-driven*, en el que no cambia la configuración del tradicional sino que considera la creciente incertidumbre de la cadena de suministro (Bozutti y Espôsto, 2019). Este nuevo enfoque requiere mayor flexibilidad de las empresas en términos de volumen, lanzamiento de nuevos productos, cobertura, mix de productos y respuesta a clientes (Bozutti y Espôsto, 2019). También, necesita contar con la capacidad de compartir información en tiempo real con los integrantes de su cadena de suministro. Para ello, la empresa debe contar con cuatro pilares clave: visibilidad, infraestructura, coordinación y optimización (Bozutti y Espôsto, 2019). Los beneficios adicionales de este enfoque son la reducción del capital de trabajo, la reducción de los costos de transporte, la optimización de la infraestructura, la reducción de los costos de atención y costos operativos, la reducción de los tiempos de planificación, la reducción de ventas perdidas y la mejora en la satisfacción de los clientes (Bozutti y Espôsto, 2019).

Hemos considerado dos propuestas para este nuevo enfoque. La primera propone nueve pasos en lugar de cinco: (i) levantar información de ventas y del mercado, (ii) desarrollar el plan de ventas, (iii) consensuar y refinar la demanda, (iv) dar forma a la demanda en función del análisis hipotético de la demanda para abastecer, (v) desarrollar el plan con restricciones (por *supply*), (vi) conducir un análisis hipotético (por *supply*), (vii) revisar y llegar a un acuerdo del plan a través de una reunión de consenso, (viii) publicar el plan con restricciones y (ix) medir y comunicar el plan (Bozutti y Espôsto, 2019). La segunda propuesta considera que, además de

desarrollar el S&OP para manejar el negocio, se debe desarrollar a las personas para trabajar en el proceso completo y todo debe centrarse en el cliente (Bozutti y Espôsto, 2019). En este caso, consideramos 26 procesos de planificación que deben ser alineados en el proceso de S&OP (Bozutti y Espôsto, 2019), los podemos observar en el anexo 14.

En general, la diferencia entre los enfoques que hemos mencionado se basa en el nivel y la forma de cooperación entre las áreas. El enfoque tradicional funciona mejor para ambientes con demanda predecible, mientras que el enfoque *demand-driven* se adapta a ambientes con demanda impredecible y cambios rápidos (Bozutti y Espôsto, 2019).

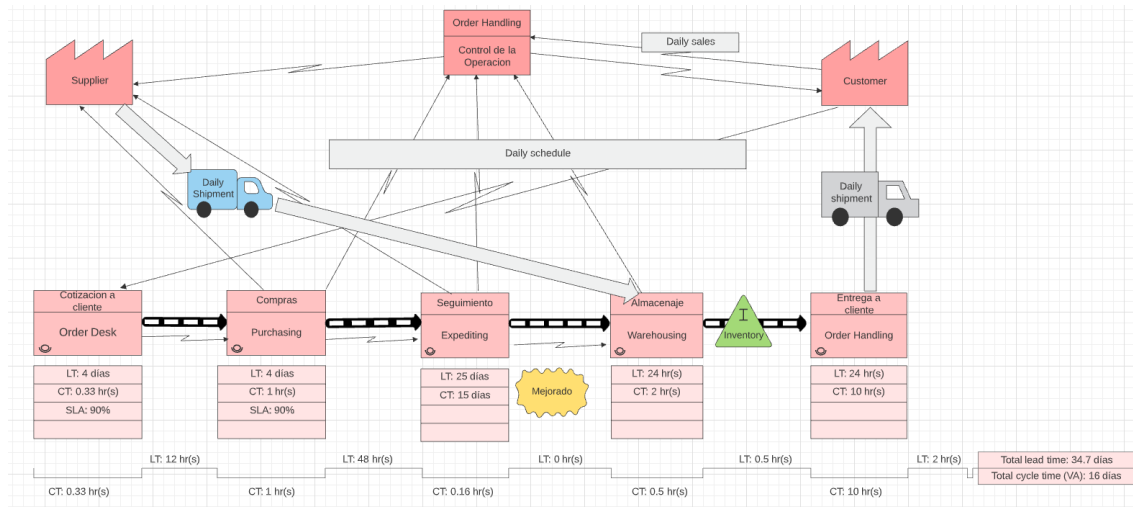
4. Value stream maps propuestos

Antes de que entremos al detalle de las propuestas de solución del VSM, nos gustaría hacer referencia a un concepto que termina siendo un perfecto complemento: la sociedad estratégica-relación de mutuo beneficio. Este concepto refiere a un escenario en el que las alianzas estratégicas constituyen un instrumento importante que las empresas pueden utilizar para mantener y mejorar su competitividad en entornos empresariales altamente complejos y cambiantes (Schaan et al., 2012).

Para la propuesta de mejora, identificamos una oportunidad en los productos BTS. Consiste en gestionar un esquema de trabajo *vendor management inventory* (VMI), en el que el cliente comparte en tiempo real datos de venta y niveles de inventario con el proveedor; asumiendo esta la responsabilidad total de administrar los inventarios y las entregas (Alzate y Boada, 2017). Esta estructura de trabajo del inventario administrado por el VMI es un escenario de colaboración en el suministro de inventario (Xu et al., 2017) y ha significado una importante evolución al optimizar los costos e ingresos de la cadena (Marquès et al., 2010). Para FLSmidth se basa principalmente en compartir información del pronóstico con el proveedor, elaborar el plan de producción y negociar un precio fijo por un período de tiempo determinado. Durante este plazo, el proveedor se compromete a mantener en inventario ciertos productos bajo su propio costo. Luego, el planificador de inventarios activa el inicio de la fabricación de las piezas y se emite la orden de compra al proveedor cuando se reciba la orden del cliente. Esto contribuye de manera positiva al proceso de conversión *order-to-cash* y reduce el capital inmovilizado de la compañía (Marquès et al., 2010). Dicha mejora la destacamos en el gráfico 9, donde se reduce el tiempo total de producción local en 30 días.

Gráfico 9.

Value stream mapping para productos BTS locales (mejorado)

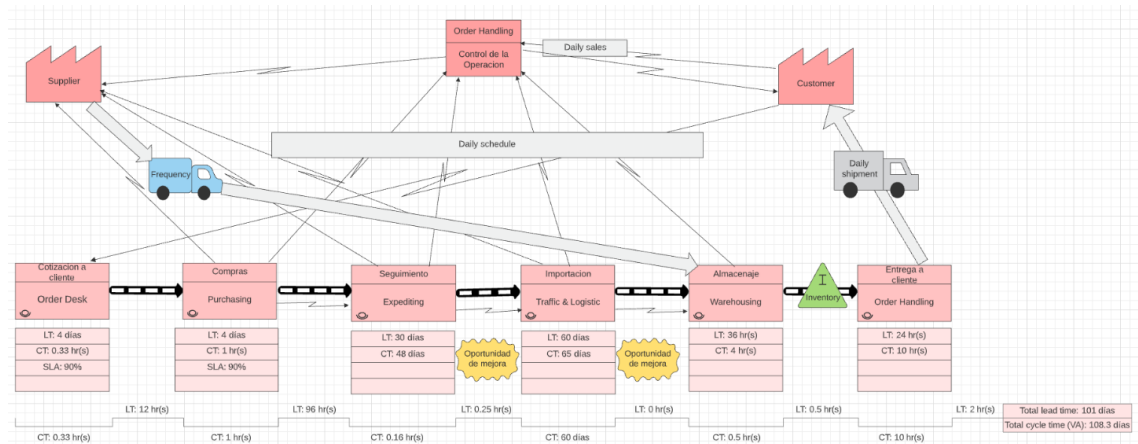


Nota: Elaboración propia.

Respecto a los BTS importados, identificamos que la mayor concentración de tiempo se da en la fabricación de las piezas (a cargo del seguimiento del área de *Expediting*) y en el proceso de activación del área de Tráfico y Logística, dado que se trabaja en un sistema secuencial, tal como explicamos en el análisis de procesos. El actual escenario adverso se caracteriza por mayores tiempos empleados en conseguir una agente de carga o el mismo tráfico internacional, lo que dilata el proceso de importación. La mejora que proponemos consiste en utilizar los pronósticos y colocar una orden de compra con entregas programadas a cada proveedor por país (tres proveedores), con cantidades fraccionadas de forma espaciada de recojo de cada cuatro semanas hasta completar la entrega total del primer *quarter*. Con esto, el área de T&L puede tener visibilidad y elaborar un programa de recojo con fechas definidas desde la elaboración de la orden de compra. Con este programa de abastecimiento se pueden generar frecuencias de recojo estable para las cargas BTO, optimizando el costo de flete y reduciendo los tiempos del ciclo de importación. Dicha mejora la detallamos en el gráfico 10. Vemos que se reduce el tiempo total de producción local en 35 días.

Gráfico 10.

Value stream mapping para productos BTS importados (mejorado)



Nota: Elaboración propia.

Asimismo, podemos detallar por qué sería beneficioso para ambos actores intentar cerrar este tipo de acuerdos:

- Para el proveedor:
 - El planeamiento de la demanda lo realiza el cliente.
 - Es posible elaborar un plan de producción.
 - Se optimizan los recursos.
 - Mejoran los costos.
 - Mejoran los tiempos de respuesta.
- Para FLSmidth:
 - Mejora la confiabilidad.
 - Mejora la capacidad de respuesta de FLSmidth con sus clientes.
 - Reducción del capital inmovilizado en inventarios.
 - Mejora el flujo de caja.
 - Aprobación de calidad por *batch* de producción porque optimiza los costos de inspección.

A continuación, presentamos las exigencias que debe aportar cada uno para que el resultado sea beneficioso:

- Para FLSmidth:
 - *Forecast* detallado por número de parte por *quarter*
 - Planos e *inspection test plan* (ITP).
 - Un contrato de respaldo
 - Un compromiso futuro de compra dentro de un año o período fiscal
- Para el proveedor:
 - Producción de manera anticipada sin necesidad de contar con una orden de compra

- Canales únicos de comunicación
- Proveer de precios fijos por un período de tiempo determinado
- Facturación realizada en cuanto el cliente adjudica una orden de compra a FLSmidth

5. Herramientas para el proceso S&OP

Para la aplicación del proceso, consideramos críticos algunos factores: cultura de colaboración, participación de la alta dirección, clara definición de roles y responsabilidades, compromiso de los usuarios, estructura organizacional, visibilidad de planificación entre 18 y 24 meses, soporte en los indicadores del negocio, documentación de escenarios y supuestos, cultura de gestión del cambio y sistemas de soporte (Villalta, 2021).

El primer paso para la implementación del proceso S&OP es realizar un diagnóstico del proceso de planificación actual. Además de conocer cualitativamente cómo se realiza la planificación, se deben analizar indicadores en base a cinco conceptos principales: rentabilidad, surtido, pronóstico, nivel de servicio e inventarios (Villalta, 2021). En este análisis se responden las siguientes preguntas: ¿Se mide la rentabilidad? ¿Quiénes tienen visibilidad? ¿Existe alguna segmentación del mix? ¿Se realiza algún pronóstico? ¿Cuál es la exactitud? ¿Cómo se utilizan los resultados? ¿Se mide el nivel de servicio? ¿Cuáles son los indicadores? ¿Cuáles son los niveles de inventario? ¿Qué reglas se consideran? (Villalta, 2021). Esto resulta importante porque permite enfocar la toma de decisiones comerciales, priorizar recursos escasos y optimizar el capital de trabajo, mejorar la precisión del pronóstico, gestionar la demanda, asegurar disponibilidad del inventario, optimizar y controlar los niveles de inventario y reducir el riesgo de quiebre (Villalta, 2021).

El siguiente paso es elaborar el plan de acción para optimizar la planificación, no solo a nivel del proceso de S&OP sino también a nivel de los *inputs* requeridos (Villalta, 2021) como el surtido de productos, las promociones, los nuevos productos, el plan de demanda, los inventarios *on hand* y en tránsito, las órdenes de clientes y proveedores abiertas, los recursos (personas y equipos), las fechas, los precios y los presupuestos (Seeling, Scavarda y Tavares Thomé, 2019). Forma parte de este plan de acción definir las estrategias y políticas de planificación, estimar el impacto de estas nuevas políticas respecto a servicio estimado y niveles de inventario, y definir las actividades, roles y responsabilidad de cada etapa del proceso de S&OP. Para esto hay que considerar los diferentes parámetros y restricciones de la empresa (Villalta, 2021).

Los resultados del proceso deben reflejarse en el plan de *marketing*, en la demanda sin restricciones, en las restricciones de capacidad de abastecimiento, en el plan acordado que alinea la demanda con el abastecimiento y los resultados financieros esperados (Seeling et al., 2019), en el plan de distribución e *inputs* para definiciones estratégicas como la red de distribución y la

logística requerida, y en inversiones asociadas al crecimiento (Villalta, 2021). Finalmente, el tercer paso es la implementación del proceso y las mejoras. Incluye la elaboración de los requerimientos de usuario para la compra e implementación de un *software* que soporte el proceso de S&OP, la planificación de la demanda y la planificación de los inventarios (Villalta, 2021).

Para aplicar la metodología del diagnóstico en la empresa, recomendamos empezar por separar los tipos de productos según la estrategia de operación; en este caso, dentro del negocio de *aftermarket*, se manejan productos de BTS (*buy to stock*) y BTO (*buy to order*). En la tabla 9 destacamos el hecho de que la fabricación BTO representa alrededor del 90 % de los códigos y el 70 % del *order intake* (ventas).

Tabla 9.**Apertura de *order intake* según estrategia**

| | 2019 | | | 2020 | | | 2021 | | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Local | Importado | Total | Local | Importado | Total | Local | Importado | Total |
| BTO | | | | | | | | | |
| SKU | 1339 | 989 | 2328 | 1117 | 1659 | 2776 | 732 | 1312 | 2044 |
| <i>Order intake</i> | \$ 22,309,092 | \$ 26,124,639 | \$ 48,433,731 | \$ 12,371,688 | \$ 28,404,012 | \$ 40,775,700 | \$ 9,738,851 | \$ 23,185,925 | \$ 32,924,776 |
| Líneas | 2732 | 1688 | 4420 | 1776 | 2583 | 4359 | 1324 | 1972 | 3296 |
| BTS | | | | | | | | | |
| SKU | 87 | 191 | 278 | 104 | 210 | 314 | 88 | 172 | 260 |
| <i>Order intake</i> | \$ 7,218,381 | \$ 11,652,507 | \$ 18,870,889 | \$ 7,996,251 | \$ 14,534,113 | \$ 22,530,364 | \$ 6,139,202 | \$ 8,840,582 | \$ 14,979,784 |
| Líneas | 477 | 1475 | 1952 | 544 | 1566 | 2110 | 457 | 1160 | 1617 |
| Total | | | | | | | | | |
| SKU | 1426 | 1180 | 2606 | 1221 | 1869 | 3090 | 820 | 1484 | 2304 |
| <i>Order intake</i> | \$ 29,527,473 | \$ 37,777,146 | \$ 67,304,620 | \$ 20,367,939 | \$ 42,938,125 | \$ 63,306,064 | \$ 15,878,053 | \$ 32,026,506 | \$ 47,904,559 |
| Líneas | 3209 | 3163 | 6372 | 2320 | 4149 | 6469 | 1781 | 3132 | 4913 |
| % participación | 44 % | 56 % | | 32 % | 68 % | | 33 % | 67 % | |

Nota: Elaboración propia.

A continuación, detallamos el análisis necesario de tres aspectos críticos del proceso de planificación: la segmentación del portafolio, la exactitud del pronóstico y la disponibilidad de los productos (Villalta, 2021).

5.1 Segmentación de productos

Busca diferenciar el tratamiento de cada producto dentro de la cadena de suministro y alinear los criterios de toda la empresa (transversalidad). Es importante incrementar el uso y conocimiento de esta herramienta; alinear a las áreas de Comercial, Producción y Cadena de Suministro; y transformar dichas áreas en soporte del proceso S&OP para definir acciones diferenciadas por segmento (Villalta, 2021).

Para el caso de productos terminados, recomendamos utilizar la matriz de impacto sobre la rentabilidad (utilizando el margen o los ingresos) *versus* frecuencia (líneas). En el anexo 15 detallamos el proceso en el que generamos los cuadrantes de acción y definimos los diferentes niveles de servicio: (i) para el cuadrante superior izquierdo, recomendamos evitar quiebres de inventario, ajustar el pronóstico y el plan de inventario, diferenciar el nivel de servicio y limpieza de la información histórica; (ii) para el cuadrante superior derecho, potenciar el volumen de ventas a través de campañas o incentivos; (iii) para el cuadrante inferior izquierdo, hacer un seguimiento o analizar la posibilidad de subir el margen; y (iv) para el cuadrante inferior derecho, diferenciar productos nuevos, obsoletos o estratégicos (Villalta, 2021). Otro tipo de matriz de segmentación para compra de productos compara el impacto en rentabilidad con el riesgo de suministro. Se divide la matriz en cuatro cuadrantes: productos apalancados, estratégicos, rutinarios y cuellos de botella. También, destacamos la matriz de demanda *versus* costo. Se divide en nueve cuadrantes y se identifican cuatro tipos de productos, tal como reflejamos en el anexo 16 (Villalta, 2021).

En las tablas 10 y 11 presentamos la matriz de impacto en los ingresos *versus* la frecuencia o líneas de despacho para los productos BTS y BTO en el 2021. En la matriz de BTS observamos que el 23 % de los productos genera el 40 % de las ventas y el 50 % del esfuerzo (frecuencia). Es en estos productos en los que se debe enfocar el esfuerzo. Incluso, si solo se toman en cuenta los productos AA y A de ambos ejes, se observa que el 17 % de los productos genera el 61 % de la venta y el 33 % del esfuerzo. En el caso de la matriz BTO, destacamos que el mismo grupo seleccionado (productos AA y A de ambos ejes) contiene el 7 % de los códigos, genera el 41 % de las ventas y el 11 % del esfuerzo. Asimismo, es importante destacar que anualmente cada código de BTS y BTO se pide en promedio seis y dos veces respectivamente (Villalta, 2021).

Tabla 10.

Matriz de ingresos *versus* frecuencia (BTS 2021)

| | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|
| | AA | A | B | C | |
| SKU | | | | | |
| AA | 11 | 8 | 3 | 1 | 23 |
| A | 14 | 12 | 6 | 9 | 41 |
| B | 16 | 28 | 15 | 7 | 66 |
| C | 18 | 26 | 48 | 38 | 130 |
| TOTAL | 59 | 74 | 72 | 55 | 260 |
| % participación | 23 % | 28 % | 28 % | 21 % | 100 % |
| Ventas (US\$) | | | | | |
| AA | 3,365,541 | 2,933,333 | 1,050,874 | 259,080 | 7,608,828 |
| A | 1,642,971 | 1,247,893 | 663,578 | 876,243 | 4,430,685 |
| B | 548,744 | 835,064 | 530,136 | 282,640 | 2,196,584 |
| C | 135,191 | 156,522 | 279,675 | 172,298 | 743,687 |

| | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | AA | A | B | C | |
| TOTAL | 5,692,447 | 5,172,812 | 2,524,263 | 1,590,262 | 14,979,784 |
| % participación | 38 % | 35 % | 17 % | 11 % | 100 % |
| Líneas (operatividad) | | | | | |
| AA | 185 | 54 | 10 | 2 | 251 |
| A | 213 | 75 | 21 | 14 | 323 |
| B | 199 | 188 | 49 | 10 | 446 |
| C | 212 | 170 | 162 | 53 | 597 |
| TOTAL | 809 | 487 | 242 | 79 | 1,617 |
| % participación | 50 % | 30 % | 15 % | 5 % | 100 % |

Nota: Elaboración propia.

Tabla 11.

Matriz de ingresos *versus* frecuencia (BTO 2021)

| | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| | AA | A | B | C | |
| SKU | | | | | |
| AA | 11 | 10 | 11 | 3 | 35 |
| A | 66 | 54 | 52 | 11 | 183 |
| B | 152 | 156 | 110 | 33 | 451 |
| C | 288 | 648 | 322 | 117 | 1,375 |
| TOTAL | 517 | 868 | 495 | 164 | 2,044 |
| % participación | 25 % | 42 % | 24 % | 8 % | 100 % |
| Ventas (US\$) | | | | | |
| AA | 3,614,191 | 3,117,045 | 7,575,112 | 2,231,631 | 16,537,978 |
| A | 4,097,867 | 2,537,661 | 2,720,069 | 449,314 | 9,804,910 |
| B | 1,702,201 | 1,714,205 | 1,180,433 | 338,267 | 4,935,106 |
| C | 431,744 | 691,749 | 398,189 | 125,099 | 1,646,781 |
| TOTAL | 9,846,002 | 8,060,659 | 11,873,803 | 3,144,311 | 32,924,776 |
| % participación | 30 % | 24 % | 36 % | 10 % | 100 % |
| Líneas (operatividad) | | | | | |
| AA | 42 | 13 | 11 | 3 | 69 |
| A | 250 | 68 | 52 | 11 | 381 |
| B | 522 | 189 | 110 | 33 | 854 |
| C | 834 | 719 | 322 | 117 | 1,992 |
| TOTAL | 1,648 | 989 | 495 | 164 | 3,296 |
| % participación | 50 % | 30 % | 15 % | 5 % | 100 % |

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 12 presentamos el análisis ABC (BTS y BTO agrupados) para el 2021. Identificamos que el 50 % del inventario no ha tenido movimiento en todo el año (hasta agosto). Estos son los llamados productos SLOB por la empresa (Villalta, 2021).

Tabla 12.**Análisis ABC 2021**

| | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Sin venta | Total |
|-----------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| Análisis ABC | AA | A | B | C | X | |
| Líneas de venta | 2,457 | 1,476 | 737 | 243 | - | 4,913 |
| BTS | 809 | 487 | 242 | 79 | - | 1,617 |
| BTO | 1,648 | 989 | 495 | 164 | - | 3,296 |
| Facturación | 15,538,449 | 13,233,471 | 14,398,066 | 4,734,573 | - | 47,904,559 |
| BTS | 5,692,447 | 5,172,812 | 2,524,263 | 1,590,262 | - | 14,979,784 |
| BTO | 9,846,002 | 8,060,659 | 11,873,803 | 3,144,311 | - | 32,924,776 |
| SKU | 576 | 942 | 567 | 219 | 418 | 2,304 |
| BTS | 59 | 74 | 72 | 55 | 418 | 260 |
| BTO | 517 | 868 | 495 | 164 | - | 2,044 |
| Inventario valorizado | 1,497,866 | 885,506 | 649,105 | 618,294 | 3,626,848 | 7,277,619 |
| BTS | 1,191,899 | 635,066 | 511,473 | 538,346 | 3,626,848 | 6,503,632 |
| BTO | 305,967 | 250,440 | 137,632 | 79,947 | - | 773,987 |
| Cobertura días | 19.3 | 13.4 | 9.0 | 26.1 | - | 30.4 |
| BTS | 41.9 | 24.6 | 40.5 | 67.7 | - | 86.8 |
| BTO | 6.2 | 6.2 | 2.3 | 5.1 | - | 4.7 |
| Líneas/SKU | 6.7 | 2.8 | 3.2 | 23.9 | - | 2.6 |
| BTS | 13.7 | 6.6 | 3.4 | 1.4 | - | 6.2 |
| BTO | 3.2 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | - | 1.6 |

Nota: Elaboración propia.

5.2 Disponibilidad de productos (nivel de servicio e inventario de seguridad)

El nivel de servicio se puede medir con tres indicadores: OTIF (*on time in full*), llamado *difot* (*delivery in full on time*) por la empresa; líneas perfectas y *fill rate* (Villalta, 2021). Esto está relacionado con la probabilidad de quedarse sin inventario ante la variabilidad e incertidumbre de la demanda, dependiendo de tres aspectos: tiempo de abastecimiento, variabilidad de la demanda y nivel de servicio (Quezada, 2020). Los costos logísticos y el nivel de inventarios son importantes para medir el nivel de eficiencia en el abastecimiento de la demanda. Una mala gestión de inventarios genera problemas financieros por falta de existencias y excedentes de inventario, lo que se traduce en dinero sin movimiento y de retorno lento (Jara, Velasco, Canepa, y Daza, 2019).

El inventario de seguridad es aquel que se mantiene para satisfacer la demanda que supera la cantidad pronosticada para un período determinado (Chopra y Meindl, 2013). Los principales parámetros del cálculo del inventario de seguridad son la demanda, la desviación estándar, el factor de seguridad (Z) y el número de períodos. La diferencia en los niveles de servicio causa costos adicionales para mantener inventario y movimientos innecesarios de productos (Yadollahi et al., 2017).

El control del inventario es uno de los temas más complejos en la administración de la cadena de suministro. Las decisiones relacionadas con su administración son especialmente relevantes en el enfoque del nivel de servicio. La administración del inventario de múltiples productos es sin duda una decisión altamente compleja para responder preguntas clave como ¿a qué cliente atender?, ¿qué productos y cantidad?, ¿por qué tener un producto en inventario?, ¿qué cantidad se debe tener en inventario?, entre otras (Pérez et al., 2021). La gestión del inventario bajo un ambiente de incertidumbre y riesgo desafía la habilidad de analizar, interpretar y buscar soluciones. La flexibilidad para mantener un alto nivel de servicio es vital para encarar los riesgos de una epidemia como el COVID-19 (Pérez et al., 2021).

A partir de las matrices de ingreso *versus* frecuencia, se definen niveles de seguridad o servicio (factor Z) distintos para cada tipo de producto. FLSmith ya cuenta con niveles de servicio definidos. Los usamos para calcular el inventario de seguridad requerido para los productos BTS y poder compararlo con el inventario actual (Villalta, 2021).

Para el cálculo del inventario optimizado utilizamos las clasificaciones ABC que definimos anteriormente, además de los *leads times* de los productos y el nivel de servicio definido por agrupación. El resultado son los niveles de inventario que mostramos en la tabla 13, siendo US\$ 500 mil menor que el total (US\$ 6.5 millones). Sin embargo, el modelo solo basa la mejora en el cálculo correcto del inventario. Si incorporamos las mejoras planteadas en los *leads times* de los proveedores, se obtiene una reducción adicional de US\$ 130 mil, tal como desarrollamos en la tabla 14.

Tabla 13.

Inventario optimizado con nivel de servicio

| Optimizado | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------|
| Nivel de servicio | AA | A | B | C | |
| % nivel de servicio | | | | | |
| AA | 98 % | 97 % | 90 % | 90 % | 96 % |
| A | 98 % | 97 % | 90 % | 90 % | 95 % |
| B | 97 % | 95 % | 90 % | 90 % | 94 % |
| C | 95 % | 90 % | 90 % | 90 % | 91 % |
| Inventario valorizado 2021 | | | | | |
| AA | 1,466,326 | 921,086 | 188,360 | 259,080 | 2,834,852 |
| A | 622,137 | 521,076 | 552,726 | 356,027 | 2,051,966 |
| B | 130,400 | 198,829 | 220,631 | 248,200 | 798,061 |
| C | 26,519 | 27,356 | 111,140 | 115,277 | 280,292 |
| Total | 2,245,382.0 | 1,668,346.9 | 1,072,857.4 | 978,584.1 | 5,965,170.4 |
| % participación | 38 % | 28 % | 18% | 16 % | 100 % |
| Inventario valorizado 2025 | | | | | |
| AA | 1,466,326 | 921,086 | 188,360 | 958,651 | 3,534,423 |
| A | 622,137 | 521,076 | 763,343 | 1,206,380 | 3,112,934 |

| Optimizado | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|--------------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Nivel de servicio | AA | A | B | C | |
| B | 130,400 | 198,829 | 220,631 | 873,260 | 1,423,120 |
| C | 26,519 | 27,356 | 116,872 | 373,417 | 544,164 |
| Total | 2,245,382.0 | 1,668,346.9 | 1,289,205.9 | 3,411,706.7 | 8,614,641.5 |
| % participación | 26 % | 19 % | 15 % | 40 % | 100 % |

Nota: Elaboración propia.

Tabla 14.

Inventario optimizado con reducción de *lead times*

| Optimizado | AA (50 %) | A (30 %) | B (15 %) | C (5 %) | Total |
|-----------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------|
| Lead times | AA | A | B | C | |
| % nivel de servicio | | | | | |
| AA | 98 % | 97 % | 90 % | 90 % | 96 % |
| A | 98 % | 97 % | 90 % | 90 % | 95 % |
| B | 97 % | 95 % | 90 % | 90 % | 94 % |
| C | 95 % | 90 % | 90 % | 90 % | 91 % |
| Inventario valorizado 2021 | | | | | |
| AA | 1,466,326 | 870,877 | 172,412 | 259,080 | 2,768,696 |
| A | 602,802 | 516,303 | 525,993 | 356,027 | 2,001,125 |
| B | 130,400 | 197,756 | 213,112 | 244,931 | 786,199 |
| C | 26,519 | 26,564 | 109,546 | 113,746 | 276,374 |
| Total | 2,226,047.8 | 1,611,500.5 | 1,021,063.0 | 973,783.2 | 5,832,394.6 |
| % participación | 38 % | 28 % | 18 % | 17 % | 100 % |
| Inventario valorizado 2025 | | | | | |
| AA | 1,466,326 | 870,877 | 172,412 | 958,651 | 3,468,266 |
| A | 602,802 | 516,303 | 736,610 | 1,206,379 | 3,062,094 |
| B | 130,400 | 197,756 | 213,112 | 869,990 | 1,411,259 |
| C | 26,519 | 26,564 | 115,278 | 371,886 | 540,247 |
| Total | 2,226,047.8 | 1,611,500.5 | 1,237,411.5 | 3,406,905.9 | 8,481,865.7 |
| % participación | 26 % | 19 % | 15 % | 40 % | 100 % |

Nota: Elaboración propia.

5.3 Exactitud del pronóstico

Recomendamos la utilización de una clasificación ABC tanto para una mejor administración del inventario como para proveer el servicio al mínimo costo y esfuerzo; especialmente, si se utiliza el porcentaje de error absoluto para medir la exactitud del pronóstico, comparando los pronósticos de diferentes escalas y series de información. Otros indicadores conocidos son la desviación absoluta media y el error cuadrático medio (Basson et al., 2019).

CAPÍTULO VI. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Una exitosa implementación de S&OP incrementa la utilidad, reduce costos y aumenta los ingresos a través de la mejora del desempeño en las operaciones respecto a nivel de servicio, pronósticos de la demanda, administración del inventario y los procesos de manufactura (Seeling et al., 2021). Para la implementación de la metodología S&OP, tomamos como marco de referencia la dirección de proyectos. Esta constituye la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos (Project Management Institute, Inc., 2008).

1. Gestión del alcance

Empezamos por definir el alcance para describir los límites del proyecto y los criterios de aceptación a partir de los entregables principales, los supuestos, los riesgos y las restricciones documentadas (Project Management Institute, Inc., 2008). A continuación, presentamos el enunciado del alcance del proyecto: el alcance del proyecto consiste en el diagnóstico, diseño e implementación de la metodología S&OP y la aplicación de herramientas para optimizar la planificación de FLSmith, considerando tanto los productos BTS como BTO, desde el requerimiento del cliente hasta la entrega de los productos. Los objetivos son los siguientes: alinear la planificación del cliente y de la empresa, reducir el tiempo de respuesta a las necesidades de los clientes, alinear los objetivos e información de las diferentes áreas, reducir los costos asociados y reducir el tiempo de conversión de efectivo.

Luego, enlistamos las actividades a realizar como parte del proyecto (Villalta, 2021):

- Diagnóstico: Alineamiento con el plan de negocio, definición de los objetivos S&OP, definición de los *stakeholders* y equipo de trabajo, evaluación as-is, análisis de diferencias, identificación de oportunidades, elaboración de un plan de acción y realización de un *workshop* estratégico.
- Rediseño y plan de implementación: Rediseño de la planificación maestra y programación, rediseño de la planificación de la demanda y *forecast*, definición de la estructura del plan S&OP y procesos, definición del control de las operaciones, elaboración del plan de implementación y realización de un *workshop* táctico.
- Implementación: Elaboración del plan piloto, ejecución del plan piloto, medición de mejoras, *roll out* en toda la empresa, integración financiera, desarrollo del *change management*.

Con los entregables del proyecto nos referimos a la documentación final que tendrá FLSmith luego de finalizada la implementación: documento de alineamiento del plan de negocios, diagnóstico cuantitativo y cualitativo de la situación actual, identificación de oportunidades, plan de acción (objetivos y metodología), documentación de los *workshops*, documentación de

desarrollo de todas las medidas de mejora, plan de implementación, actas de reuniones, documentación de seguimiento a indicadores, entre otros. Para la aceptación de los entregables se mantienen reuniones constantes entre el equipo del proyecto y el comité directivo, en las que se aprueban los hitos (Villalta, 2021).

El equipo del diseño e implementación del proyecto debe estar compuesto por un representante de cada área que compone la cadena de valor: Comercial, *Procurement*, *Expediting* & Calidad, Tráfico y Logística, Operaciones e Inventarios.

2. Gestión del cronograma

Se requiere lista de actividades para llevar a cabo el proyecto. Incluye una secuenciación lógica para obtener la máxima eficiencia y se consideran las restricciones. Esta secuenciación se trabaja a través del método de diagramación por procedencia (Project Management Institute, Inc., 2008), tal como lo presentamos en el anexo 18.

3. Gestión de los costos

Se incluyen los procesos para planificar, estimar, presupuestar y financiar, gestionar y controlar los costos. En la tabla 15 presentamos los costos del proyecto y el presupuesto total. El objetivo principal es determinar una línea base de costos sobre la cual monitorear y controlar el avance del proyecto (Project Management Institute, Inc., 2008).

Tabla 15.

Costos del proyecto

| | Cantidad | Hr/sem pers. | Hr/mes pers. | US\$/hora | US\$/año |
|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Costo personal interno | | | | | |
| Gerentes | 3 | 2 | 9 | 34 | 10,619 |
| Jefes | 5 | 5 | 22 | 17 | 22,124 |
| Analistas | 6 | 10 | 43 | 9 | 26,548 |
| Total | 14 | 17 | 74 | | 59,291 |
| Costo de consultoría | 1 | | | 200,000 | 200,000 |
| Costo total | | | | | 259,291 |

Nota: Elaboración propia.

4. Gestión de los recursos humanos

Para el éxito del proyecto, los equipos gerenciales deben patrocinar el proceso y buscar que exista colaboración entre las áreas funcionales. Los participantes deben tener los roles y las responsabilidades claras. El principal responsable es el director de *supply chain* (Seeling et al., 2021). La confianza, apertura, colaboración y cultura de la empresa en la que los colaboradores aceptan sus responsabilidades son requeridas para el éxito de la implementación (Seeling et al., 2021). Para asegurar el entendimiento de los involucrados y la definición clara de sus

responsabilidades, hemos elaborado una matriz de asignación de responsabilidades (RACI) (Villalta, 2021), que presentamos en el anexo 19.

5. Gestión de los interesados

En la identificación de los interesados, se reconocen todas las personas y áreas impactadas, directa o indirectamente, por el proyecto. De esa manera se plantea la estrategia a llevar a cabo. En la tabla 17 mostramos los interesados identificados en el proyecto específico (Villalta, 2021). En el análisis de los interesados se determina, a través del análisis de forma consensuada y de juicio de expertos, el tipo de relación a establecer con cada uno de ellos durante el proyecto para que las acciones incrementen el apoyo y minimicen cualquier impacto negativo (Project Management Institute, Inc., 2008).

6. Gestión del riesgo

Según la Asociación para la Administración de la Cadena de Suministro (APIC), los principales desafíos del ciclo S&OP son los siguientes: falta de coordinación entre departamentos (58 %), insuficiente interacción e involucramiento de los equipos (58 %), falta de visión común (51 %), falta de compromiso de la administración (49 %), falta de tecnología (42 %), inadecuada comunicación y habilidades blandas (37 %) e insuficiente entrenamiento en análisis de datos (33 %) (Hoque y Mohammadi, 2019). Otros inconvenientes son los cambios frecuentes en la agenda, un equipo no definido, las personas no comprometidas, los colaboradores que no asisten a las reuniones porque tienen otras prioridades, los procedimientos no estandarizados y los directores que no patrocinan el proceso (Seeling et al., 2021). En el anexo 21 presentamos la matriz de riesgos.

7. Evaluación económica del proyecto

Para la evaluación económica hemos considerado reducir en siete días el tiempo de cobranza de los productos BTO y en 1 % el quiebre de productos BTS. Esto genera un 2 % de cobranza adicional en el año. A nivel de costos proyectamos una reducción en el inventario de US\$ 990 mil entre los escenarios de hacer o no el proyecto. Esta reducción se concentra en el costo de personal por generación de las PO por quiebres, en el costo de almacenaje y de penalidad, más los costos ya descritos en el capítulo VII, lo que genera un VAN de US\$ 7.8 millones y un recupero, dentro del siguiente año, como destacamos en la tabla 16. El detalle del cálculo por escenario lo presentamos en el anexo 22.

Tabla 16.**Cuadro comparativo de los escenarios sin y con proyecto**

| Moneda (US\$) | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Total cobranza adicional | - | 2,138,742 | 2,710,581 | 3,282,420 |
| Egresos totales | -1,496,360 | -1,073,448 | -1,181,065 | -1,229,391 |
| Incremento del inventario | -1,662,089 | -990,852 | -990,852 | -990,852 |
| Costo de personal generación de PO | -13,327 | -18,191 | -23,055 | -27,918 |
| Costo de almacenaje | -61,335 | -97,900 | -134,465 | -171,030 |
| Costo adicional por penalidad | -18,900 | -25,797 | -32,694 | -39,592 |
| Costo de personal interno en proyecto | 59,291 | 59,291 | - | - |
| Costo de consultoría | 200,000 | - | - | - |
| Flujo operativo | 1,496,360 | 3,212,190 | 3,891,646 | 4,511,811 |
| Impuestos (30 %) | -448,908 | -963,657 | -1,167,494 | -1,353,543 |
| Flujo económico | 1,047,452 | 2,248,533 | 2,724,152 | 3,158,268 |
| | | | VAN | 7,715,792 |

Nota: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

- El entorno siempre influye en las condiciones de las empresas y, por ende, en la definición de sus estrategias. El país se encuentra en una situación de crisis sanitaria y económica, además de la coyuntura internacional del tráfico marítimo, lo que genera un impacto en la empresa, principalmente, el recupero de las ventas prepandemia y las demoras en el abastecimiento de productos importados. Por estas razones, se deben plantear estrategias que permitan estar mejor preparados para afrontar este tipo de entornos.
- Nos encontramos en un entorno VUCA⁸ en el que las empresas están obligadas a adaptarse, sobre todo, la cadena de abastecimiento. Por ello, concluimos que se deben tomar medidas proactivas en lugar de reactivas desde la etapa de planeamiento para cumplir las fechas de entrega con los clientes. El equipo debe romper el esquema tradicional y proponer una estrategia de abastecimiento dependiendo de la naturaleza de los productos.
- Si bien se ha optimizado el nivel de servicio a los clientes, aún existen muchas oportunidades de mejora como parte del alineamiento y articulación entre las áreas. Por la naturaleza de fabricación de los productos, la empresa solo es capaz de convertir en factura el 70 % del *order intake* recibido en el año. Por esta razón, es importante analizar la eficiencia de las estrategias de abastecimiento y su relación con las proyecciones de venta.
- Como parte del análisis del FODA cruzado, proponemos implementar estrategias de planificación que permitan trabajar en la atención de los clientes y en el trabajo colaborativo con ellos. De esta manera, en base al plan de demanda, buscamos generar el plan de operaciones. Además, proponemos optimizar y alinear el inventario requerido para los productos BTS brindando mayor disponibilidad en aquellos que generen mayores beneficios para el negocio.
- El análisis financiero muestra una mejora en la gestión del 2020 sobre el 2019. Las ratios de liquidez y solvencia muestran un incremento de la rentabilidad de 4.2 % a 14.8 % en el último año y se ha reducido el tiempo de conversión del dinero. Esta gestión financiera debe mantenerse y continuar su optimización en los recursos para cumplir el objetivo de cuadruplicar el Ebitda al 2025.

⁸ VUCA: *volatility* (V), *uncertainty* (U), *complexity* (C) y *ambiguity* (A).

- Para el cumplimiento de las entregas es importante y estratégico involucrar al área de Procurement desde la etapa de cotización a clientes. El impacto de no hacerlo genera distorsiones en la proyección y cálculo del margen operativo, así como futuros incumplimientos con los clientes.
- Como hemos mencionado, la evaluación del perfil de madurez busca identificar el estado actual de la empresa bajo ciertos parámetros y determina el estado futuro al que se quiere llegar. El resultado de esta evaluación nos indica que la empresa se encuentra en una etapa de anticipación e integración. El objetivo es llegar a una etapa de colaboración, para lo cual se debe mejorar sus procesos de planificación.
- El ciclo S&OP es un proceso de planificación que permite alinear los planes de venta con las capacidades y restricciones de operaciones (en este caso, *Procurement*). Sin embargo, solo busca generar una metodología de trabajo para facilitar las coordinaciones y el alineamiento de los objetivos, no necesariamente mejorar los resultados. Para esto, proponemos diferentes herramientas que optimizan los *inputs* a considerar en el proceso.
- La implementación de plataformas de soporte (soluciones S&OP o IBP) actualizadas y a la medida de la empresa cobran mayor importancia para compartir la información entre áreas, con los clientes y con los proveedores. De esta manera se mantiene la trazabilidad de los procesos, la eficiencia en tiempos y el resguardo de la información para la construcción de indicadores de gestión.
- En función a lo mostrado en el VSM es posible mejorar los tiempos de abastecimiento con gestiones de coordinación entre las áreas, acuerdos de precios, implementación del método VMI⁹, emisión de órdenes abiertas (*blanket PO*), y buscando anticiparse a una demanda futura.
- En el análisis de ABC mostramos muchos productos que están clasificados como BTS y que manejan un inventario de seguridad, pero que no cumplen con el propósito de apalancar la operación de manera estratégica. De igual forma, identificamos productos que podrían cambiar de clasificación (BTS o BTO) en base a su comportamiento actual.
- La empresa maneja dos estrategias de operación: BTS y BTO. Ambas requieren un tratamiento distinto respecto al abastecimiento. El cálculo que realizamos del inventario para los productos BTS, con los niveles de servicio definidos por la empresa, presenta un ahorro de US\$ 500 mil sobre el inventario actual, del cual solo el 50 % rota. Aunque el valor total del inventario es muy cercano, no se cuenta con los niveles de inventario adecuados para cada producto, lo que impacta directamente en la disponibilidad.

⁹ VMI: *Vendor Management Inventory*

- Elaboramos una evaluación económica para implementar la metodología S&OP con un equipo interno de trabajo y la ayuda de una consultora externa. Esto genera un VAN de US\$ 7.8 millones para los próximos cuatro años. Con esto concluimos que el proyecto es totalmente viable y que se anticipa un período de recuero inmediato al no tener una inversión mayor asociada.

2. Recomendaciones

- Debe existir un alineamiento entre el plan de ventas y el plan de abastecimiento, controlado de forma mensual o trimestral con el propósito de validar su cumplimiento. También recomendamos sincerar las proyecciones con el propósito de no incrementar el capital inmovilizado.
- Existen diversas estrategias de abastecimiento dependiendo del comportamiento del producto o pronóstico de venta. Recomendamos trabajar a nivel de detalle de los productos para definir la mejor estrategia de abastecimiento que aplique al comportamiento de venta o a la criticidad para el cliente, bien sea a través de reposición automática o con un sistema de máximos y mínimos.
- Este tipo de proyectos tienen muchos riesgos asociados al nivel de compromiso de los involucrados, tanto operativos como gerenciales, y también al nivel de patrocinio que se tenga desde la Dirección General. Por lo tanto, sugerimos generar un alto compromiso de la Alta Gerencia para desarrollar un plan de trabajo que involucre a todos en el proceso de implementación. Asimismo, la gestión del cambio resulta crítica durante todo este proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzate, I. C. & Boada, A. J. (2017). Ruta de soluciones para la gestión de inventarios en pymes del sector retail que comercialicen productos de alto volumen, con miras a respaldar su crecimiento en ventas. *Espacios*, 13.
- Araujo, J. (octubre de 2021). Proceso de Seguimiento (Expediting). (D. Díaz, F. Carpio, & F. Vera, Entrevistadores)
- Ávila, P., Lima, D., Moreira, D., Pires, A. & Bastos, J. (2019). Design of a Sales and Operations Planning (S&OP) process - case study. *CIRP*, 1382-1387.
- Bagni, G. & Marcola, J. (2019). Evaluation of the maturity of the S&OP process for a written materials company: a case study. *Gestión & Producción*.
- Banco Mundial (2021). Perú panorama general. *Banco Mundial*.
<https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>
- Basson, L., Kilbourn, P. & Walters, J. (2019). Forecast accuracy in demand planning: a fast-moving consumer goods case study. *Journal of transport and supply chain management*.
- BBC Mundo (06 de septiembre de 2021). Qué consecuencias puede tener para Perú que Moody's le haya rebajado su calificación crediticia. *El Universo*.
<https://www.eluniverso.com/noticias/internacional/que-consecuencias-puede-tener-para-peru-que-moodys-le-haya-rebajado-su-calificacion-crediticia-nota/>
- Bozutti, D. & Espôsto, K. (2019). Sales and Operations Planning: a comparison between the demand-driven and traditional approaches. *International Journal of Production Management and Engineering*, 23-38.
- Cannas, V., Pero, M. & Pozzi, R. (2018). An empirical application of lean management techniques to support ETO design and production planning. *International Federation of Automatic Control*, 134-139.
- Carpio, F. (octubre de 2021). Proceso de compras. (D. Díaz, & F. Vera, Entrevistadores)
- Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (18 de marzo de 2021). Encuesta CELAG: panorama político y social Perú marzo 2021. *Otra Mirada*.
<http://www.otramirada.pe/encuesta-celag-panorama-pol%C3%ADtico-y-social-per%C3%BA-marzo-2021>
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2021). *Resumen de*

la situación actual del país. <https://www.dge.gob.pe/covid19.html>.

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (2021). *Riesgos y oportunidades globales para el Perú 2020-2030*. https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2020/12/CEPLAN-Riesgos_y_oportunidades_globales_para_el_Peru_2020-2030_2da_edicion.pdf

Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro - Estrategia, planeación y operación*. Pearson.

Consulting Informático (16 de enero de 2017). Industria 4.0, la cuarta revolución industrial y la inteligencia operacional. *Consulting Informático*. <https://www.cic.es/industria-40-revolucion-industrial/>

Cooper Acción (02 de agosto de 2021). Gobierno da primeros pasos en su política minera. *Cooper Acción*. <https://cooperaccion.org.pe/gobierno-da-primeros-pasos-en-su-politica-minera/>

Corresponsales Escolares (17 de julio de 2021). ¿Por qué sube el dólar y cómo nos afecta? *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/corresponsales-escolares/historias/por-que-sube-el-dolar-y-como-nos-afecta-ucayali-noticia/?ref=ecr>

Dallasega, P., Rauch, E. & Matt, D. (2015). Sustainability in the supply chain through synchronization of demand and supply in ETO companies. *CIRP*, 215-220.

David, F. (2013). *Conceptos de administración estratégica*. Pearson.

Deloitte (2021). ¿Qué es la industria 4.0? Recuperado el 22 de septiembre de 2021

Diario Gestión (06 de septiembre de 2021). El 45.7% de peruanos le tiene poca confianza al Gabinete Bellido, según CPI. *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/peru/politica/el-457-de-peruanos-le-tiene-poca-confianza-al-gabinete-bellido-segun-cpi-nndc-noticia/>

Espinoza, M. (noviembre de 2021). Proceso de planificación de inventarios (F. Carpio, D. Díaz, & F. Vera, entrevistadores)

Fernandez, J. (20 de abril de 2021). Elecciones 2021: inestabilidad política y cambios en las reglas de juego, los riesgos sobre la calificación crediticia en el nuevo gobierno. *Semana Económica*. <https://semanaeconomica.com/economia-finanzas/macroeconomia/elecciones-2021-pedro-castillo-inestabilidad-politica-cambio-reglas-juego-riesgos-economia-nuevo-gobierno>

FLSmidth. (s. f.). Portal institucional. *FLSmidth*. <https://www.flsmidth.com/en-gb/>

- Hoque, M. & Mohammadi, H. (2019). Information Technology and Sales & Operations Planning (S&OP) - An event study. *Journal of strategic innnovation and sustainability*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] (julio de 2021). *Informe técnico: producción nacional*. <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/09-informe-tecnico-produccion-nacional-jul-2021.pdf>
- Instituto Peruano de Economía (14 de junio de 2021). El costo de la incertidumbre política. *Instituto Peruano de Economía*. <https://www.ipe.org.pe/portal/el-costo-de-la-incertidumbre-politica/>
- Jara, H., Velasco, H., Canepa, E. & Daza, A. (2019). La estrategia de inventarios en la reducción de los costos logísticos de una empresa comercializadora de piezas, partes y accesorios de mantenimiento. *Científica EPigmalion*.
- Jurecka, P. (2013). Strategy and portfolio management aspects of integrated business planning. *Central European Business Review*.
- Kjersem, K. & Jünge, G. (2016). Categorizing Engineer-to-Order Companies through their Project Execution Strategy. *International Federation for Information Processing*, 919-926.
- Maciel, M. (15 de septiembre de 2021). Tipo de cambio: ¿Qué está afectando al dólar que cerró en S/4,11 este miércoles? (E. Comercio, Entrevistador). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/tipo-de-cambio-que-esta-afectando-al-dolar-que-cerro-en-s411-este-miercoles-noticia/?ref=ecr>
- Marquès, G., Thierry, C., Lamothe, J. & Goure, D. (2010). A review of Vendor Managed Inventory (VMI): from concept to processes. *Journal Production Planning & Control*, 547-561.
- Metso Outotec Group (s. f.). Acerca de nosotros. *Metso Outotec Group*. <https://www.mogroup.com/es/informacion-corporativa/acerca-de-nosotros/>
- Mudgal, D., Pagone, E. & Salonitis, K. (2020). Approach to value stream mapping for make-to-order manufacturing. *CIRP*, 826-831.
- Muñoz, P. & Neyra, A. (12 de julio de 2021). Retos para una reforma de la institucionalidad. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/retos-para-una-reforma-de-la-institucionalidad-politica-peruana-por-paula-munoz-y-ana-neyra-opinion-noticia/>
- Nogueira, C. (22 de septiembre de 2021). Descripción de la cadena de valor (D. Díaz, F. Vera,

& F. Carpio, entrevistadores)

- Nogueira, C. (octubre de 2021). Proceso comercial (D. Díaz, F. Carpio, & F. Vera, entrevistadores)
- Olhager, J. (2013). Evolution of operations planning and control: from production to supply chains. *International Journal of Production Research*, 6836-6843.
- Oliva, R. & Watson, N. (2011). Cross-functional alignment in supply chain planning: a case study of sales and operations planning. *Journal of Operations Management*, 434-448.
- Oliveron-Rosen, E. (24 de junio de 2021). Panorama económico para América Latina 2021: A pesar de un 2021 más fuerte, los obstáculos abundan. *S&P Global*.
https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/es/pdf/2021-06-24-panorama-economico-para-america-latina-2021-a-pesar-de-un-2021-mas-fuerte-los-obstaculos-abundan.pdf
- Pérez, I. G., López, M. C., Lopes, I., & Vargas, J. (2021). Strategies for the preservation of service levels in the inventory management during COVID-19: A case study in a company of biosafety products. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 65-80.
- Perez-Franco, R. (2010). *A methodology to capture, evaluate and reformulate a firm's supply chain strategy as a conceptual system*. Massachusetts Institute of Technology.
- Pico, G. (2006). El mapa de procesos: Elemento fundamental de un sistema de gestión de calidad de empresas de servicios en Venezuela. *Revisa Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 291-309.
- Project Management Institute, Inc. (2008). *La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania.
- Pukkila, M. (06 de junio de 2019). S&OP Maturity Assessment Planning Guide for Supply Chain Leaders. *Gartner*.
<https://emtemp.gcom.cloud/ngw/globalassets/en/doc/documents/345908-sop-maturity-assessment-planning-guide-for-supply-chain-leaders.pdf>
- Quezada, D. (2020). Desbalance entre costo de inventario y nivel de servicio de producto terminado. *INNOVA Research Journal*, 329-346.
- Quinde, B. (08 de junio de 2021). Precio promedio del cobre creció 94% en mayo del 2021. *Tiempo Minero*. <https://camiper.com/tiempominero-noticias-en-mineria-para-el-peru-y->

el-mundo/precio-promedio-del-cobre-crecio-94-en-mayo-del-2021/

Quispe, V. (20 octubre de 2021). Proceso de tráfico y logística. (D. Díaz, F. Carpio, & F. Vera, Entrevistadores)

Riquelme, M. (2015). Las 5 fuerzas de Porter - clave para el éxito de la empresa. *5fuerzasdeporter*. <https://www.5fuerzasdeporter.com/>

Sánchez, C. (23 de junio de 2021). Suben precios 260%, seguirán elevados: analistas. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2021/06/23/suben-precios-260-seguiran-elevados-analistas/>

Saturio, C. (22 octubre de 2021). Proceso de Warehouse Operations. (D. Díaz, F. Carpio, & F. Vera, Entrevistadores)

Seeling, M., Kreuter, T., Scavarda, L., Márcio, A., Thome, T. & Hellingrath, B. (2021). Global Sales and operations planning: A multinational manufacturing company perspective. *PLoS ONE*.

Sriram, P., Alfnes, E., & Arica, E. (2013). A concept for project manufacturing planning and control for engineer-to-order companies. *International Federation for Information Processing*, 699-706.

Tiempo Minero (02 de agosto de 2021). FLSmidth compra unidad minera de Thyssenkrupp por US\$386 millones. *Tiempo minero*. <https://camiper.com/tiempominero-noticias-en-mineria-para-el-peru-y-el-mundo/flsmidth-compra-unidad-minera-de-thyssenkrupp-por-us386-millones/>

Valadez, J. & Pérez, J. (2019). Sales and operations planning: a business practice to align supply chains. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 250-261.

Villalta, J. (15 noviembre de 2021). Miebach Metodology: S&OP diagnosis and implementation. (D. Díaz, F. Carpio, & F. Vera, Entrevistadores)

Villalta, J. (01 de noviembre de 2021). Miebach Metodology: S&OP Maturity Assessment. (F. Carpio, F. Vera, & D. Díaz, Entrevistadores)

Villalta, J. (02 de noviembre de 2021). Miebach Metodology: S&OP process and planning framework. (F. Carpio, F. Vera, & D. Díaz, Entrevistadores)

Weinberger, K. (2009). *Estrategia para lograr y mantener la competitividad de la empresa*.

Nathan Associates Inc.

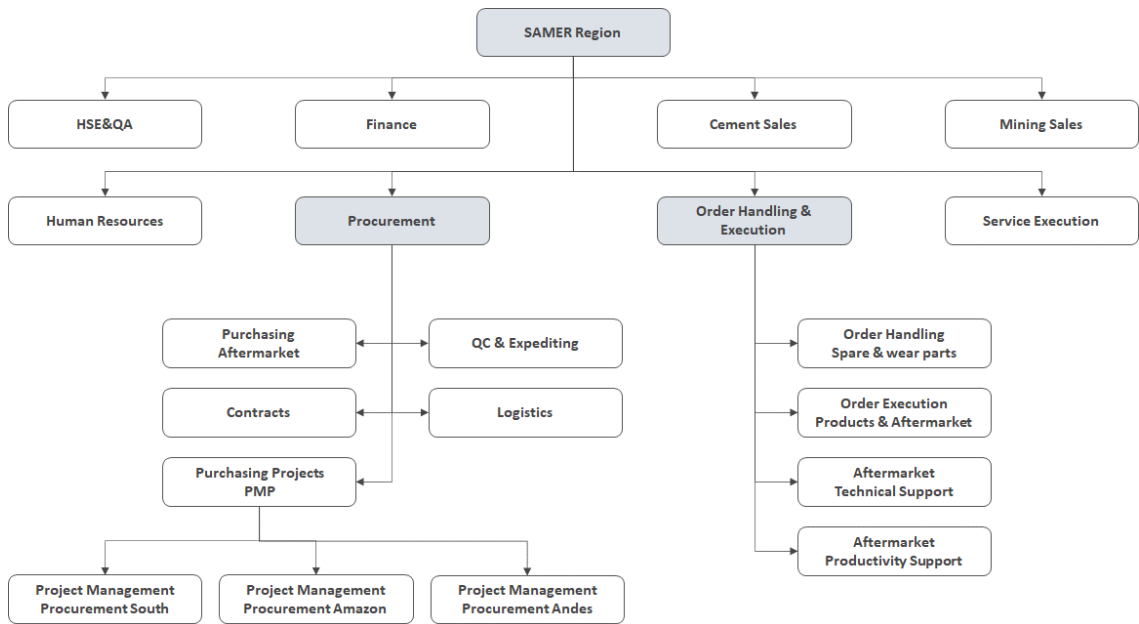
Willms, P. & Brandenburg, M. (2019). Emerging trends from advanced planning to integrated business planning. *International Federation of Automatic Control*, 2620-2625.

Xu, H., Huang, W., Hou, Q., Sun, Z., Ma, H. & Zhang, H. (2017). The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows. *Science Bulletin*, 767-774.

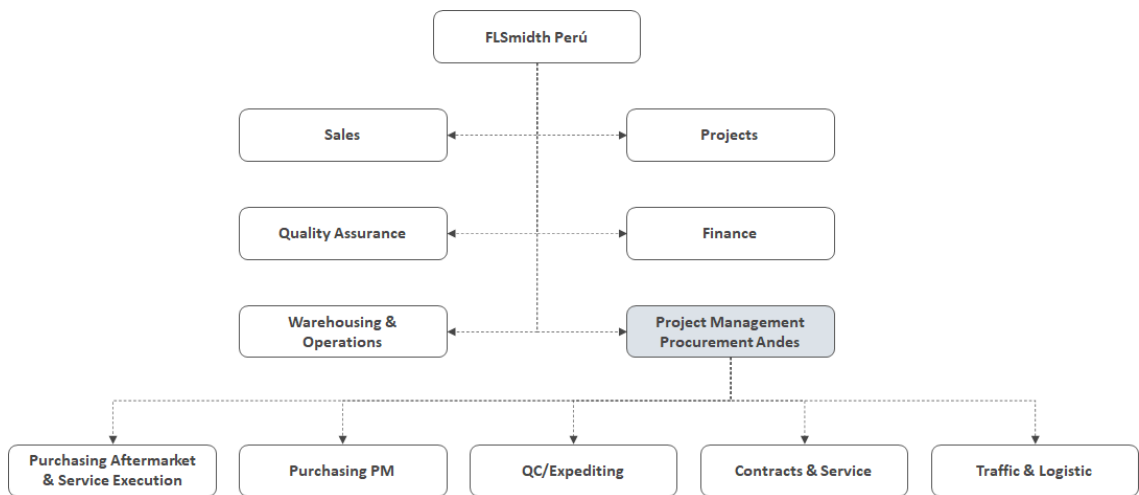
Yadollahi, E., Aghezzaf, E.-H., Walraevens, J. & Raa, B. (2017). Considering the difference of Pre-Set Service Level and Actual Service Level

ANEXOS

Anexo 1. Organigramas Samer y de Perú



Nota: Elaboración propia.



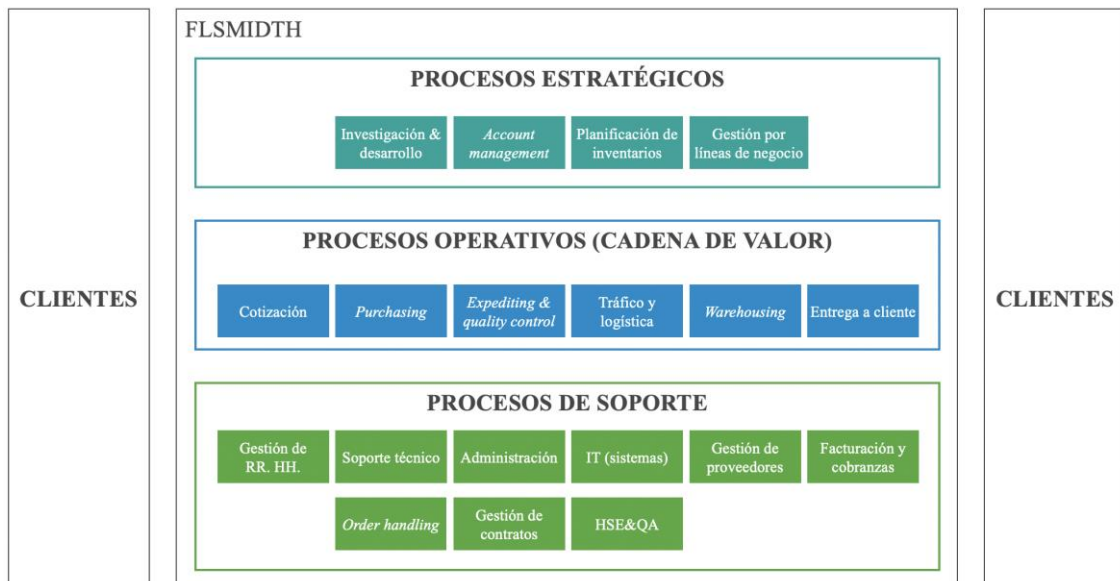
Nota: Elaboración propia.

Anexo 2. Growth drivers objectives

| GROWTH DRIVERS | | Culture People Agile Management | | | | | | | |
|--|----------------|---|--------------|--|-------------------|---|------------|--|-------------|
| | | Large Account Management | | Strategic Business Line Management | | | | | |
| 1 | CULTURA | 2 | GENTE | 3 | AGILE Mng. | 4 | LAM | 5 | SBLM |
| <p>O1.1. Consolidar nuestra cultura FLSmith:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Visión.</i> • <i>Valores.</i> • <i>Core Behaviours.</i> | | <p>O2.1. Impulsar el Liderazgo y Trabajo en Equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>21 Principios del Liderazgo.</i> • <i>17 Principios del Trabajo en Equipo.</i> <p>O2.2. Impulsar las competencias, nuevas habilidades y la colaboración para la innovación.</p> | | <p>O3.1. Potenciar el performance de los Equipos Ágiles.</p> <p>O3.2. Consolidar nuestros procesos operacionales obteniendo visibilidad accionable mediante nuestro ERP Epicor.</p> <p>O3.3. Impulsar el Sourcing Plan y los LTAs Proveedores.</p> <p>O3.4. Optimizar nuestra Gestión de Inventario.</p> | | <p>O4.1. Desplegar los Account Business Plan de cada Key-Strategic Customer para generar alineamiento estratégico.</p> <p>O4.2. Potenciar el CRM como herramienta principal para gestionar oportunidades.</p> | | <p>O5.1. Implementar el Strategic Asset Management para los Activos FLSmith dentro de nuestros Key Customers.</p> <p>O5.2. Impulsar Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Major Components.</i> • <i>Pumps UMD.</i> • <i>Crusher-Mill Liners.</i> • <i>Trommel & Screen Panels.</i> • <i>Upgrades & Retrofits.</i> | |

Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

Anexo 3. Mapa de procesos



Nota: Elaboración propia.

Anexo 4. Matrices de inventarios

Matriz de rotación ABC

| Matriz ABC | | Costo de los Bienes Vendidos | | |
|---------------------------------------|--------------|------------------------------|---------|--------|
| | | A (80%) | B (15%) | C (5%) |
| Frecuencia de Venta en meses / año | A 11 - 12 | G | A | B |
| | B 6 - 10 | A | B | C |
| | C 1 - 5 | C | C | C |
| | D 0 | | | D |

Nota: Elaboración propia.

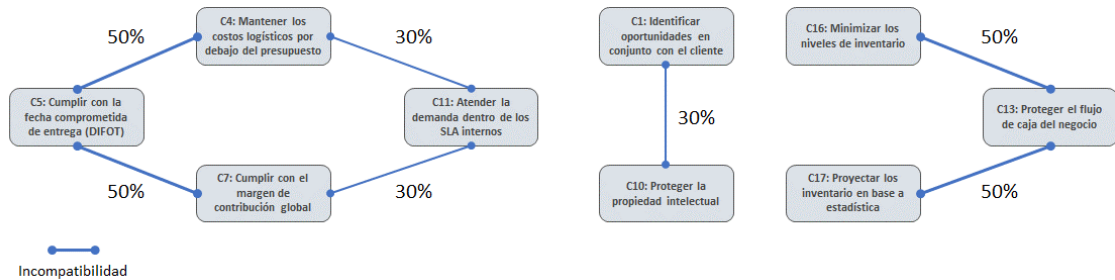
Matriz de nivel de servicio

| Service Level | | |
|---------------|--|---------------|
| ABC | Definition | Service Level |
| G | (resultant ABC from matrix) | 98% |
| A | | 97% |
| B | | 95% |
| C | | 90% |
| D | | 0% |
| N | Part created within the last 12 months | Manual |
| O | Part is inactive or it is on run out | 0% |

Nota: Elaboración propia.

Anexo 5. Evaluación de compatibilidad

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C2 | 0% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C3 | 0% | 0% | | | | | | | | | | | | | | | |
| C4 | 0% | 0% | 0% | | | | | | | | | | | | | | |
| C5 | 0% | 0% | 0% | 50% | | | | | | | | | | | | | |
| C6 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | | | | | | | | |
| C7 | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 0% | | | | | | | | | | | |
| C8 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | | | | | | |
| C9 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | | | | | |
| C10 | 30% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | | | | |
| C11 | 0% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 30% | 0% | 0% | 0% | | | | | | | |
| C12 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | | |
| C13 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | | |
| C14 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | | |
| C15 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | | |
| C16 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 0% | 0% | | |
| C17 | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 50% | 0% | 0% | 0% | |
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 |



Nota: Elaboración propia.

Anexo 6. Matriz con puntaje promedio de coherencia y sinergia

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|------|-----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 |
| C1 | | 2.0 | - | - | - | 3.0 | 2.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.0 |
| C2 | - | | - | - | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | - | - | 2.0 | 1.0 | - | 1.0 | - | - | - |
| C3 | - | 2.0 | | 1.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | - | - | 2.0 | - | 1.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | - |
| C4 | - | - | - | | - | - | 3.0 | - | - | - | - | - | - | 2.0 | 2.0 | - | - |
| C5 | 1.0 | 1.0 | - | - | | 3.0 | 1.0 | - | - | - | - | - | 1.0 | - | - | - | - |
| C6 | - | - | - | - | 1.0 | | 1.0 | - | - | - | - | - | 1.0 | - | - | - | - |
| C7 | - | - | - | - | 1.0 | 1.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| C8 | - | - | 2.0 | 1.0 | 3.0 | 3.0 | - | | - | - | - | - | - | 2.0 | 2.0 | 1.0 | - |
| C9 | - | - | - | -2.0 | - | - | - | -1.0 | | - | - | - | - | -1.0 | -1.0 | - | - |
| C10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - | - |
| C11 | - | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | - | | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.5 | - |
| C12 | - | - | - | - | - | - | 2.0 | - | - | - | -2.0 | | 1.0 | - | - | -1.0 | - |
| C13 | - | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | - | - | - | 2.0 | | - | 1.0 | 2.0 | 1.0 |
| C14 | - | - | - | - | 3.0 | 3.0 | - | - | - | - | - | - | 1.0 | | 2.0 | -1.0 | - |
| C15 | - | - | - | - | 2.0 | 2.0 | - | - | - | - | - | - | 1.0 | -1.0 | | - | - |
| C16 | - | - | - | - | -1.0 | -1.0 | - | - | - | - | - | -1.0 | 1.0 | -1.0 | -1.0 | | - |
| C17 | - | - | - | - | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 2.0 | - | - | 2.0 | 1.0 | 1.0 | - | - | 2.0 | |

Nota: Elaboración propia.

Anexo 7. Matriz de relaciones de refuerzo o detrimento recíproco

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C1 | | + | | | | + | + | | | | | | | | | | + |
| C2 | | | | | + | + | + | | | | + | + | | + | | | |
| C3 | | + | | + | + | + | + | + | | | + | | + | + | + | | |
| C4 | | | | | | | + | | | | | | | + | + | | |
| C5 | + | + | | | | + | + | | | | | | + | | | | |
| C6 | | | | | + | | + | | | | | | + | | | | |
| C7 | | | | | + | + | | | | | | | | | | | |
| C8 | | | + | + | + | + | | | | | | | | + | + | + | |
| C9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C11 | | + | + | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | + | |
| C12 | | | | | | | + | | | | | | + | | | | |
| C13 | | + | + | + | + | + | + | | | | | + | | | + | + | + |
| C14 | | | | | + | + | | | | | | | + | | | | |
| C15 | | | | | + | + | | | | | | | + | | | | |
| C16 | | | | | | | | | | | | | + | | | | |
| C17 | | | | | + | + | + | + | | | + | + | + | | | + | |

Nota: Elaboración propia.

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C8 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C9 | | | | - | | | | - | | | | | | - | - | | |
| C10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C11 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C12 | | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| C13 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C14 | | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| C15 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C16 | | | | | - | - | | | | | | | | | | | |
| C17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nota: Elaboración propia.

Anexo 8. Matrices de evaluación de soporte entre niveles

Matriz de valores de soporte de (C) a (D)

| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 | C15 | C16 | C17 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| B1 | 70% | 80% | 40% | 70% | 80% | 80% | 80% | 60% | 30% | 20% | 60% | 60% | 30% | 50% | 70% | 50% | 50% |
| B2 | 20% | 70% | 30% | 30% | 80% | 40% | 30% | 50% | 80% | 10% | 30% | 20% | 20% | 70% | 30% | 30% | 30% |
| B3 | 10% | 50% | 60% | 10% | 50% | 50% | 40% | 50% | 20% | 10% | 50% | 20% | 40% | 50% | 30% | 30% | 30% |
| B4 | 60% | 50% | 30% | 10% | 70% | 70% | 60% | 20% | 10% | 10% | 30% | 20% | 20% | 80% | 30% | 20% | 20% |
| B5 | 30% | 30% | 10% | 10% | 30% | 60% | 60% | 60% | 10% | 30% | 50% | 40% | 20% | 50% | 30% | 20% | 20% |
| B6 | 20% | 40% | 60% | 70% | 70% | 30% | 70% | 50% | 20% | 10% | 70% | 50% | 60% | 70% | 70% | 50% | 50% |
| B7 | 80% | 80% | 60% | 30% | 70% | 30% | 50% | 50% | 70% | 10% | 70% | 20% | 30% | 70% | 40% | 30% | 30% |
| B8 | 20% | 70% | 60% | 30% | 70% | 30% | 60% | 50% | 20% | 10% | 50% | 10% | 50% | 60% | 50% | 20% | 20% |

Nota: Elaboración propia.

Matriz de valores de soporte de (B) a (A)

| | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A1 | 50% | 80% | 70% | 70% | 60% | 60% | 80% | 50% |
| A2 | 80% | 60% | 50% | 60% | 30% | 50% | 80% | 60% |
| A3 | 80% | 60% | 50% | 60% | 30% | 50% | 40% | 40% |

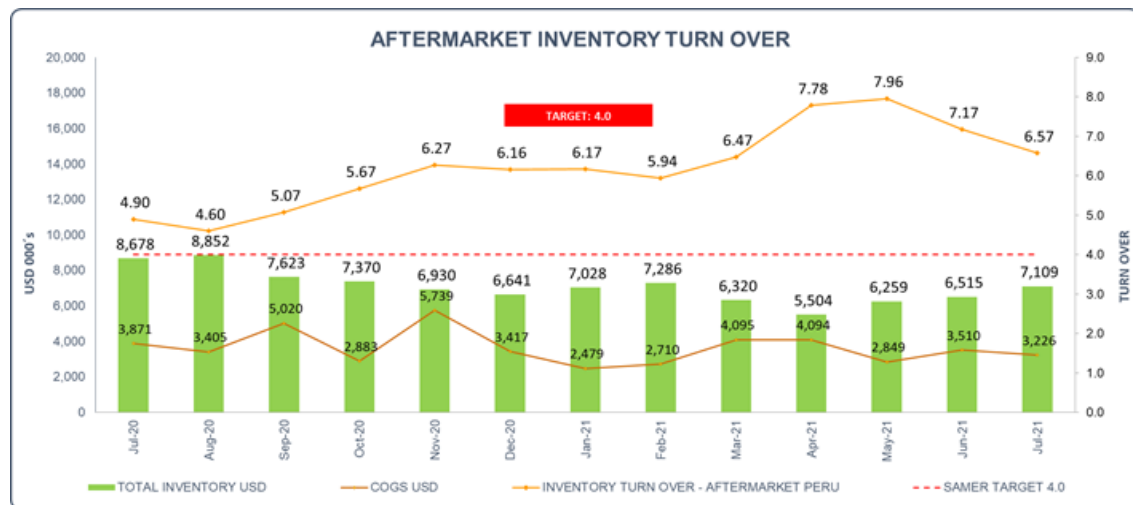
Nota: Elaboración propia.

Anexo 9. Indicadores financieros

| Indicador | Año 2020 | Año 2019 |
|--------------------------------|----------|----------|
| Liquidez corriente | 1.56 | 1.26 |
| Prueba ácida | 1.06 | 0.99 |
| EBITDA (%) | 23.82 % | 13.73 % |
| Capacidad de endeudamiento | 1.45 | 2.54 |
| Cobertura de intereses | 64.52 | 37.59 |
| Rotación CxC (días) | 101.4 | 117.1 |
| Rotación CxP (días) | 136.8 | 129.7 |
| Rotación de existencias (días) | 50.4 | 46.5 |
| Liquidez dinámica | -15.0 | -33.9 |
| Utilidad neta | 14.8 % | 4.2 % |
| Rotación de patrimonio (ROE) | 40.3 % | 19.7 % |
| Rotación de activos | 1.12 | 1.31 |
| Apalancamiento financiero | 2.45 | 3.54 |

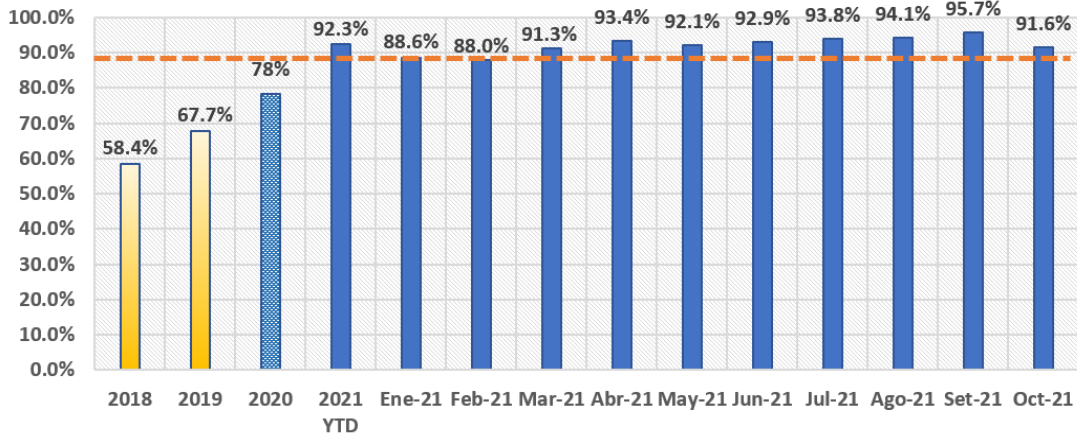
Nota: Elaboración propia.

Anexo 10. Rotación de inventarios de *aftermarket* (jul-20 a jul-21)



Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

Anexo 11. Difot Perú (2018 a octubre de 2021)



Nota: Elaboración propia.

Anexo 12. Maturity model assessment de Gartner

| Stages | Stage 1: React | Stage 2: Anticipate | Stage 3: Integrate | Stage 4: Collaborate | Stage 5: Orchestrate |
|---|--|--|---|---|--|
| Process | Revenue focus, fire fighting with no centralized analysis | Scaling and cost-efficiency within each function | Functional excellence; integration across core supply chain processes | Integration across the extended value chain to make profit-driven decisions | Network- and solution-centric decisions; translating innovation into execution |
| Organization Roles & Responsibility | Dominance of the sales or manufacturing groups in decision making | Functional leaders within business units, regions or manufacturing; emergence of centres of excellence | Cross-functional decision making across internal supply chain; process-focussed COEs to enable the business | Head of supply chain participates in corporate strategy as end-to-end process owner | Head of supply chain shapes corporate strategy |
| KPIs | Business-unit-specific | Functionally specific competing metrics | Integrated supply chain metrics used to manage trade-offs | Outside-in metrics across the extended value chain | Value-based metrics aligned across the ecosystem |
| Planning parameters & planning structures | No planning, action is reactive | Frequent defaults and over-sales. Lack of information available to support planning process | Formally documented plans. Aligned sales and operations plans | Service level and market intelligence are part of the plan | Customers relate to suppliers as partners, for common objectives. Constant updating of the Plan |
| Decision support tools | Disparate transactional systems of record with limited functional support | Push for integration of systems or records; siloed functional solutions | Technologies to support end-to-end supply chain processes; improved data rationalization and integration capability | Technology that enables trading partner connectivity and supports mature processes in the extended supply chain | Innovative technology tools to enable network wide value creation, risk management and scenario analysis for profitable trade-offs |
| Outcome | Business unit revenue focus, but achieving misaligned and/or siloed objectives | Supply chain functional performance improvements | Integrated supply chain decision making, with early connections to product and/or sales | Profitable demand-driven fulfilment through internal collaboration as well as with customers and suppliers | Profitable shared value creation through innovation across internal and external networks |

Nota: Esta tabla fue tomada de un documento interno de la empresa.

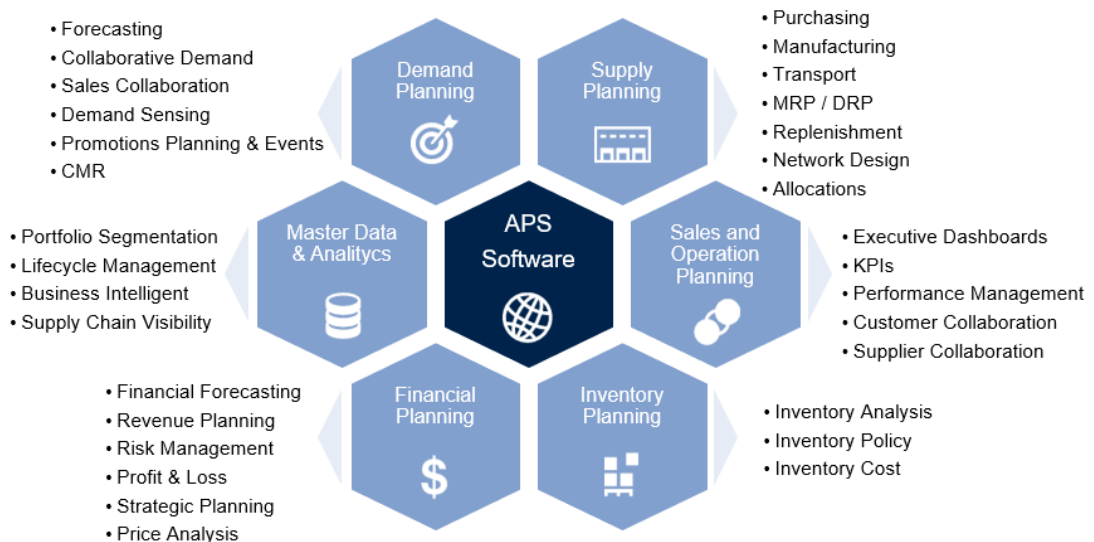
Anexo 13. Requerimientos IT para el ciclo S&OP

Información requerida para la automatización del proceso S&OP

| Demanda | Supply | Finanzas |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Información histórica • Base estadística • Ventas • Objetivos • Innovaciones y promociones | <ul style="list-style-type: none"> • Almacén • Procurement • Transportes • Producción • Inventarios • Materias primas • Lista de materiales | <ul style="list-style-type: none"> • Presupuestos • Estados financieros |

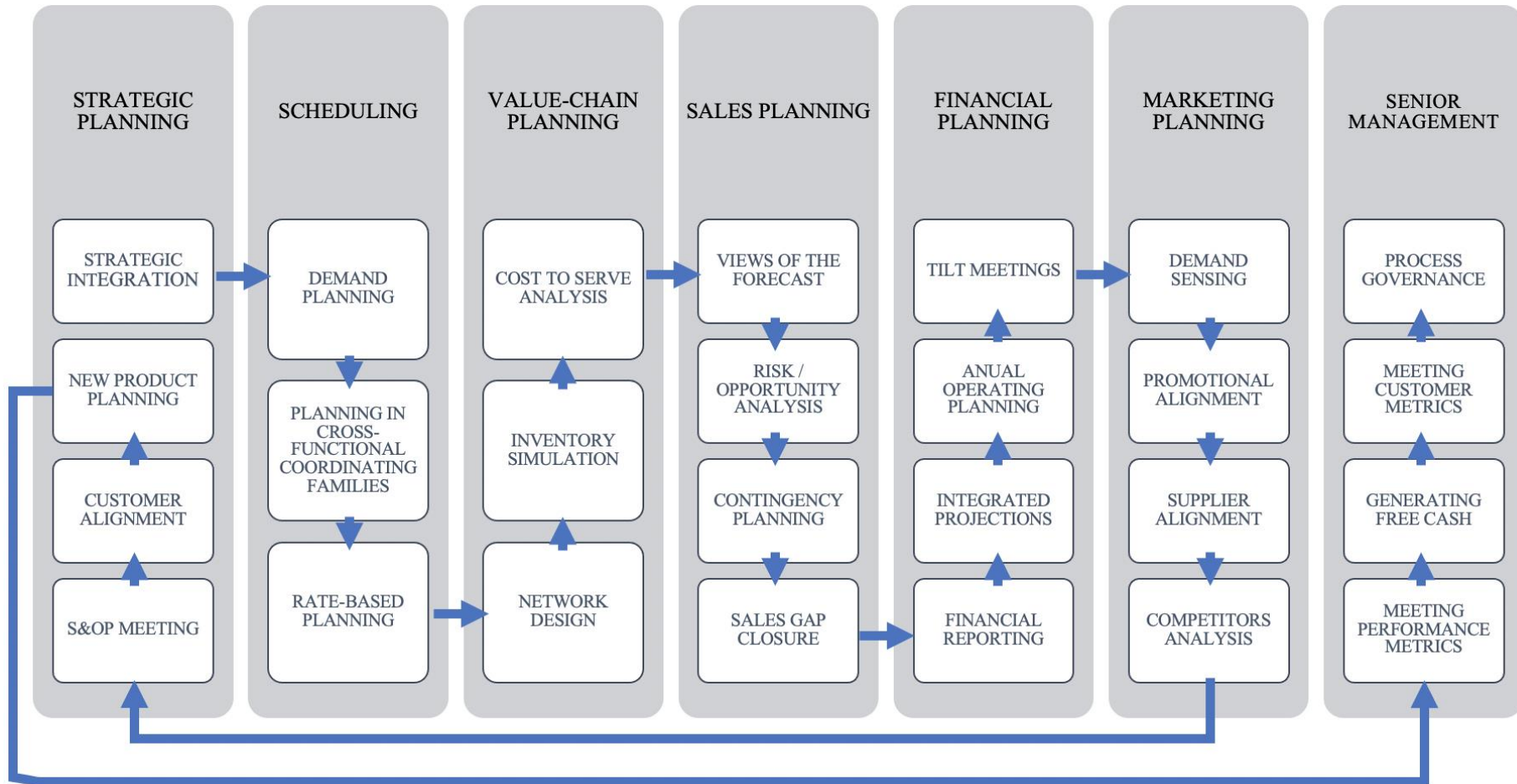
Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

Solución típica de un *advance planning software* (APS)



Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

Anexo 14. Los 26 procesos de planificación – demand-driven approach



Nota: Elaboración propia.

Anexo 15. Matriz de impacto en rentabilidad *versus* frecuencia

| Margen Bruto Acumulado (soles) | | Frecuencia | | | |
|--------------------------------|----------|---|---------|---|--------|
| | | AA [50%] | A [30%] | B [15%] | C [5%] |
| Impacto sobre la rentabilidad | AA [50%] | Alto aporte al Margen Alto aporte en Transacciones | | Alto aporte al Margen Bajo aporte en Transacciones | |
| | A [30%] | | | | |
| | B [15%] | Bajo aporte al Margen Alto aporte en Transacciones | | Bajo aporte al Margen Bajo aporte en Transacciones | |
| | C [5%] | | | | |

Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

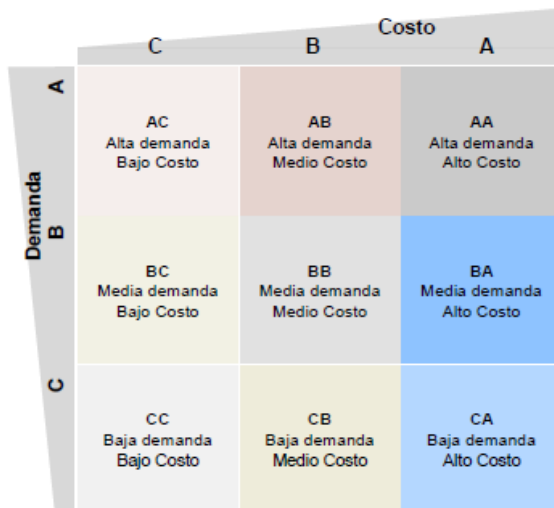
| Margen Bruto Acumulado (soles) | | Frecuencia | | | |
|--------------------------------|----------|------------|---------|---------|--------|
| | | AA [50%] | A [30%] | B [15%] | C [5%] |
| Impacto sobre la rentabilidad | AA [50%] | ++++Z | +++Z | ++Z | +Z |
| | A [30%] | +++Z | +++Z | ++Z | +Z |
| | B [15%] | ++Z | ++Z | ++Z | +Z |
| | C [5%] | +Z | +Z | +Z | +Z |

Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

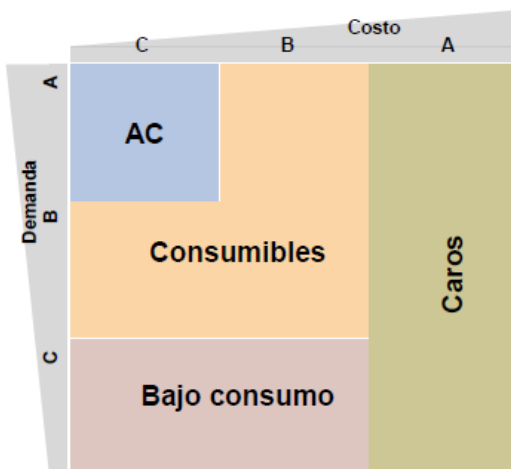
Anexo 16. Otras matrices de segmentación de productos



Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

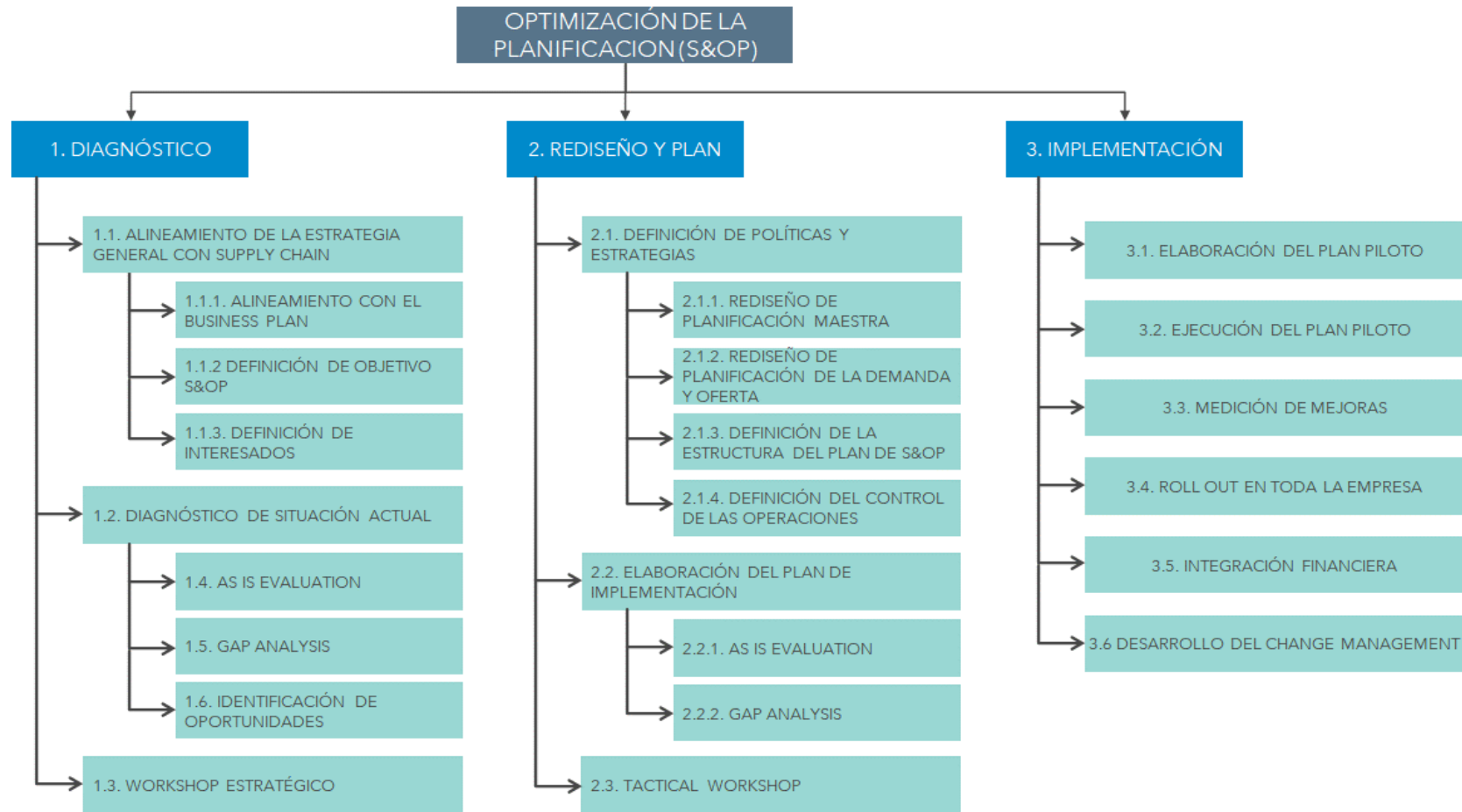


Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.



Nota: Este gráfico fue tomado de un documento interno de la empresa.

Anexo 17. EDT



Nota: Elaboración propia.

Anexo 18. Diagrama Gantt de implementación

| Id | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | 2021 | tri 1, 2022 | | | tri 2, 2022 | | | tri 3, 2022 | | | tri 4, 2022 |
|----|--|----------|--------------|--------------|------|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|-----|-----|-------------|
| | | | | | nov | díc | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep |
| 1 | Etapa 1: Diagnóstico | 40 días | lun 3/01/22 | vie 25/02/22 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Alineamiento con el Business Plan | 1 sem | lun 3/01/22 | vie 7/01/22 | | | | | | | | | | | |
| 3 | Definición de objetivos S&Op | 1 sem | lun 10/01/22 | vie 14/01/22 | | | | | | | | | | | |
| 4 | Definición de stakeholders y equipo de trabajo | 0.5 sem. | lun 3/01/22 | mié 5/01/22 | | | | | | | | | | | |
| 5 | As Is Evaluation | 2 sem. | lun 17/01/22 | vie 28/01/22 | | | | | | | | | | | |
| 6 | Gap analysis | 1 sem | lun 31/01/22 | vie 4/02/22 | | | | | | | | | | | |
| 7 | Identificación de oportunidades & Quick-Wins | 1 sem | lun 7/02/22 | vie 11/02/22 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Elaboración del Plan de acción | 1 sem | lun 14/02/22 | vie 18/02/22 | | | | | | | | | | | |
| 9 | Workshop estratégico | 1 sem | lun 21/02/22 | vie 25/02/22 | | | | | | | | | | | |
| 10 | Etapa 2: Rediseño y Plan de Implementación | 60 días | lun 28/02/22 | vie 20/05/22 | | | | | | | | | | | |
| 11 | Rediseño de planificación maestra y programación | 3 sem. | lun 28/02/22 | vie 18/03/22 | | | | | | | | | | | |
| 12 | Rediseño de planificación de la demanda y forecast | 2 sem. | lun 21/03/22 | vie 1/04/22 | | | | | | | | | | | |
| 13 | Definición de la estructura del plan S&Op y procesos | 2 sem. | lun 4/04/22 | vie 15/04/22 | | | | | | | | | | | |
| 14 | Definición del control de las operaciones | 2 sem. | lun 18/04/22 | vie 29/04/22 | | | | | | | | | | | |
| 15 | Elaboración del plan de implementación | 2 sem. | lun 2/05/22 | vie 13/05/22 | | | | | | | | | | | |
| 16 | Tactical Workshop | 1 sem | lun 16/05/22 | vie 20/05/22 | | | | | | | | | | | |
| 17 | Etapa 3: Implementación | 85 días | lun 23/05/22 | vie 16/09/22 | | | | | | | | | | | |
| 18 | Elaboración de plan piloto | 2 sem. | lun 23/05/22 | vie 3/06/22 | | | | | | | | | | | |
| 19 | Ejecución del plan piloto | 4 sem. | lun 6/06/22 | vie 1/07/22 | | | | | | | | | | | |
| 20 | Medición de mejoras | 1 sem | lun 4/07/22 | vie 8/07/22 | | | | | | | | | | | |
| 21 | Roll out en toda la empresa | 8 sem. | lun 11/07/22 | vie 2/09/22 | | | | | | | | | | | |
| 22 | Integración financiera | 1 sem | lun 5/09/22 | vie 9/09/22 | | | | | | | | | | | |
| 23 | Desarrollo de Change Management | 17 sem. | lun 23/05/22 | vie 16/09/22 | | | | | | | | | | | |

Nota: Elaboración propia.

Anexo 19. Matriz de asignación de responsabilidades

| ACTIVIDADES | Comercial | Order handling & execution | Procurement | Expediting | | Traffic & logistics | Warehouse & manufacturing | Inventory | Project manager | External |
|---|-----------------|----------------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | Gerente general | Jefe | Gerente Reg. | Gerente Reg. | Jefe | Jefe | Jefe | Analista | Jefe de Compras | Consultor |
| | Carlos Nogueira | Rocio Torres | Peter Seider | James Spellward | Jennifer Araujo | Verónica Quispe | Cristopher Saturio | Miguel Espinoza | Fernando Carpio | Por definir |
| Etapa 1: Diagnóstico | | | | | | | | | | |
| Alineamiento con el <i>business plan</i> | A/C | | A/C | A/C | | | | | R | R |
| Definición de objetivos S&Op | A/C | | A/C | A/C | | | | | R | R |
| Definición de <i>stakeholders</i> y equipo de trabajo | I | | | | | | | | R | R |
| <i>As is evaluation</i> | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |
| <i>Gap analysis</i> | I | | I | I | | | | | R | R |
| Identificación de oportunidades & <i>quick-wins</i> | I | | I | I | | | | | R | R |
| Elaboración del plan de acción | I | I | I | I | I | I | I | I | R | R |
| <i>Workshop</i> estratégico | A/C | I | A/C | A/C | I | I | I | I | R | R |
| Etapa 2: Rediseño y plan de implementación | | | | | | | | | | |
| Rediseño de planificación maestra y programación | C/I/A | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |
| Rediseño de planificación de la demanda y <i>forecast</i> | C/I/A | | | | | | | | R | R |
| Definición de la estructura del plan S&Op y procesos | C/I/A | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |
| Definición del control de las operaciones | C/I/A | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |
| Elaboración del plan de implementación | A/I | I | I | I | I | I | I | I | R | R |
| <i>Tactical workshop</i> | A/C | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |

| ACTIVIDADES | Comercial | <i>Order handling & execution</i> | <i>Procurement</i> | <i>Expediting</i> | | <i>Traffic & logistics</i> | <i>Warehouse & manufacturing</i> | <i>Inventory</i> | <i>Project manager</i> | <i>External</i> |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|-----------------|
| | Gerente general | Jefe | Gerente Reg. | Gerente Reg. | Jefe | Jefe | Jefe | Analista | Jefe de Compras | Consultor |
| | Carlos Nogueira | Rocio Torres | Peter Seider | James Spellward | Jennifer Araujo | Verónica Quispe | Cristopher Saturio | Miguel Espinoza | Fernando Carpio | Por definir |
| Etapas 3: Implementación | | | | | | | | | | |
| Elaboración de plan piloto | A/C | | A/C | A/C | | | | | R | R |
| Ejecución del plan piloto | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| Medición de mejoras | I | | | | | | | | R | R |
| <i>Roll out</i> en toda la empresa | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| Integración financiera | C/I/R | | | | | | | | R | R |
| Desarrollo de <i>change anagement</i> | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | R/C | R |
| Mejora continua | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | C/I | |

Nota: R: responsable, A: aprueba, C: consultado, I: informado. Elaboración propia.

Anexo 20. Matriz de interesados

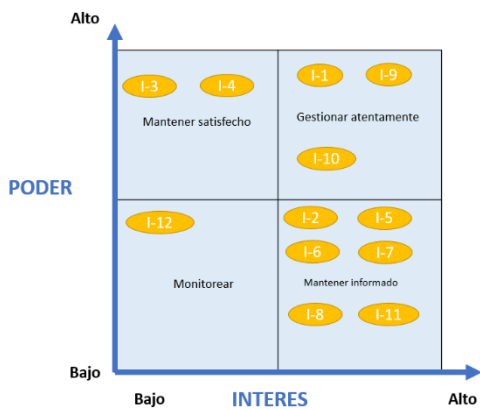
| CODIGO | NOMBRE | Cargo | ROL EN EL PROYECTO | PODER | INTERES | Estrategia |
|--------|--------------------|------------------|--------------------|-------|---------|-----------------------|
| I-1 | Carlos Nogueira | Gerente General | Sponsor | A | A | Gestionar atentamente |
| I-2 | Rocío Torres | Jefe | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-3 | Peter Seider | Gerente Regional | Beneficiario | A | B | Mantener satisfechos |
| I-4 | James Spellward | Gerente Regional | Beneficiario | A | B | Mantener satisfechos |
| I-5 | Jennifer Araujo | Jefe | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-6 | Verónica Quispe | Jefe | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-7 | Cristopher Saturio | Jefe | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-8 | Miguel Espinoza | Analista | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-9 | Fernando Carpio | Jefe | Líder | A | A | Gestionar atentamente |
| I-10 | Por definir | Consultor | Líder | A | A | Gestionar atentamente |
| I-11 | Clientes | | Beneficiario | B | A | Mantener informado |
| I-12 | Proveedores | | Beneficiario | B | B | Monitorear |
| | | | | | | |

(A-A) Gestionar atentamente

(A-B) Mantener satisfecho

(B-A) Mantener informado

(B-B) Monitorear (esfuerzo mínimo)



Nota: Elaboración propia.

Anexo 21. Matriz de riesgos

| Cod. | Riesgos | Probabilidad del riesgo (Pr) | Impacto en el proyecto (Im) | Ponderación Pr × Im | Causas (fuente) | Consecuencias | Estrategia de respuesta | Plan de acción |
|------|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|---|-------------------------|---|
| R1 | Que los entrevistados se hayan reservado información relevante respecto al proceso | 0.50 | 0.30 | 0.15 | Temor al uso de la información pese a que se les informó que el objetivo era meramente académico | Contar con información incompleta y una conceptualización errónea de los procesos | Mitigar | Entrevistar a más de una persona por área incluso de diferentes jerarquías |
| R2 | Reprocesos en la elaboración de los análisis y esquemas de procesos | 0.50 | 0.50 | 0.25 | Mal entendimiento de los procesos | Retrasos en el diagnóstico del proceso | Mitigar | Validar con responsables dentro de la empresa los esquemas elaborados a partir de la información |
| R3 | Falta de compromiso de los interesados o participantes de las áreas | 0.50 | 0.80 | 0.40 | Falta de interés de lado de los <i>sponsors</i> del proyecto o directores de la empresa | Retrasos en el levantamiento de información y presentación de avances | Mitigar | Informar constantemente de los beneficios del proyecto a los directores y recurrir a opiniones expertas (consultoría) |
| R4 | Inconvenientes en la interacción de las áreas respecto a los objetivos del proyecto | 0.50 | 0.30 | 0.15 | Falta de articulación entre los objetivos funcionales y de la empresa | Desentendimiento de las áreas, quienes trabajarán por objetivos individuales | Evitar | Implementar una correcta gestión de conflictos dentro del proyecto |
| R5 | Resistencia al cambio por parte de algunos interesados | 0.80 | 0.80 | 0.64 | Miedo a perder sus puestos o reducir sus funciones | Falta de compromiso y desinterés en avanzar dentro del proyecto | Evitar | Implementar una adecuada gestión del cambio considerando los objetivos estratégicos |
| R6 | Que la curva de aprendizaje del equipo de trabajo sea lenta | 0.30 | 0.50 | 0.15 | No contar con el personal idóneo o con la experiencia para el proyecto | Retrasos en los avances | Mitigar | Adecuada selección de participantes en el proyecto y seguimiento constante a avances |
| R7 | Demoras en la aprobación del proyecto por parte de la alta gerencia | 0.30 | 0.50 | 0.15 | Pérdida de interés de los directores e interesados | Retrasos en el cronograma general y posible cancelación del proyecto | Evitar | Seguimiento continuo a avances y presión sobre la alta gerencia para seguimiento a sus equipos |
| R8 | Renuncia de algún miembro clave del proyecto | 0.20 | 0.80 | 0.16 | Mejores oportunidades o nuevos desafíos | Perder la continuidad del proyecto y reiniciar la curva de aprendizaje y entendimiento del proyecto | Mitigar | Implementar sistemas de incentivos que aseguren la continuidad del personal |
| R9 | Que el presupuesto gastado sea superior al aprobado | 0.20 | 0.20 | 0.04 | Mayor uso de horas hombre y cualquier demora en el cronograma | Priorización en otros proyectos o cancelación del proyecto | Evitar | Seguimiento continuo a avances y presión sobre la Alta Gerencia para seguimiento a sus equipos |
| R10 | Retrasos en el cumplimiento de los hitos | 0.20 | 0.50 | 0.10 | Demoras en el avance de los responsables del proyecto | Pérdida de interés de los directores e interesados | Evitar | Seguimiento continuo a avances y presión sobre la alta gerencia para seguimiento a sus equipos |
| R11 | Reasignación de horas hombre para algún proyecto de mayor envergadura | 0.20 | 0.50 | 0.10 | No contar con equipos dedicados para determinados proyectos | Perder la continuidad del proyecto y reiniciar la curva de aprendizaje y entendimiento del proyecto | Evitar | Definir estructuras de trabajo que incluyan personal dedicado a los proyectos hasta su cierre |
| R12 | Poca apertura de clientes para la implementación del proyecto | 0.30 | 0.80 | 0.24 | Políticas de confidencialidad | Imposibilidad de generar pronósticos acertados debido a falta de información | Mitigar | Informar constantemente de los beneficios del proyecto a los principales clientes Generar relaciones de confianza |
| R13 | Poca apertura de proveedores para la implementación del proyecto | 0.30 | 0.80 | 0.24 | Incremento de precios de los metales dificultando su margen de acción | Imposibilidad de generar acuerdos de precios o contratos para guardar inventario | Mitigar | Informar constantemente de los beneficios del proyecto a los principales proveedores Generar relaciones de confianza |
| R14 | Asesor externo se retire del proyecto por temas externos a la empresa | 0.10 | 0.30 | 0.03 | Por otra oportunidad o temas ajenos a la empresa (decisión de la consultora) | Perder la continuidad del proyecto y reiniciar la curva de aprendizaje y entendimiento de las operaciones | Evitar | Claúsulas contractuales que penalicen este tipo de decisiones |
| R15 | Asesor externo no cuenta con las capacidades adecuadas para la implementación | 0.20 | 0.60 | 0.12 | Una mala elección del asesor externo o consultora | Aplicación deficiente de la metodología de trabajo y falta de experiencia en la gestión del proyecto | Evitar | Contar con un proceso robusto de licitación o selección de empresa de consultoría |

Nota: Elaboración propia.

Anexo 22. Evaluación económica de los escenarios

Escenario sin proyecto

| ESCENARIO SIN PROYECTO | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| Moneda (US\$) | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Ingresos | | | | |
| Cobranza anual (70 %) | 80,594,558 | 110,007,444 | 139,420,330 | 168,833,216 |
| Cobranza adicional MTO | - | - | - | - |
| Cobranza adicional MTS | - | - | - | - |
| Total cobranza adicional | - | - | - | - |
| Costos | | | | |
| Costos | 2,276,495 | 2,455,114 | 2,633,733 | 2,812,351 |
| Inventario | | | | |
| Valor actual | 8,156,852 | 9,810,071 | 11,463,291 | 13,116,510 |
| Incremento del inventario | 1,653,219 | 1,653,219 | 1,653,219 | 1,653,219 |
| Operación | | | | |
| Costo de personal generación de PO | 133,272 | 181,909 | 230,546 | 279,184 |
| Monto por quiebre | 3,779,913 | 5,159,388 | 6,538,863 | 7,918,337 |
| Número de líneas/mes a procesar | 34 | 46 | 59 | 71 |
| Número de personas | 8 | 11 | 14 | 17 |
| Costo de almacenaje | 301,008 | 362,016 | 423,024 | 484,031 |
| Valor del inventario MTS | 8,156,852 | 9,810,071 | 11,463,291 | 13,116,510 |
| Costo adicional por penalidad | 188,996 | 257,969 | 326,943 | 395,917 |
| Valor de producto que quiebra MTS | 3,779,913 | 5,159,388 | 6,538,863 | 7,918,337 |
| Proyecto | | | | |
| Costo de personal interno en proyecto | | | | |
| Personal gerencial (HH/mes) | | | | |
| Costo personal gerencial | | | | |
| Personal jefaturas (HH/mes) | | | | |
| Costo personal jefaturas | | | | |
| Personal analista (HH/mes) | | | | |
| Costo personal analista | | | | |
| Costo de consultoría | | | | |
| Utilidad operativa | -2,276,495 | -2,455,114 | -2,633,733 | -2,812,351 |
| Impuestos (30 %) | 682,948 | 736,534 | 790,120 | 843,705 |
| Utilidad neta (flujo económico) | -1,593,546 | -1,718,580 | -1,843,613 | -1,968,646 |
| | | | VAN | -6,158,611 |

Nota: Elaboración propia.

Escenario con proyecto

| ESCENARIO CON PROYECTO | 0 | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Moneda (US\$) | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Ingresos | | | | |
| Cobranza actual por año (70 %) | 80,594,558 | 110,007,444 | 139,420,330 | 168,833,216 |
| Cobranza adicional MTO | | 1,653,759 | 2,095,928 | 2,538,096 |
| Cobranza adicional MTS | | 484,982 | 614,653 | 744,324 |
| Total cobranza adicional | - | 2,138,742 | 2,710,581 | 3,282,420 |
| Costos | | | | |
| Costos | 780,134 | 1,381,665 | 1,452,667 | 1,582,960 |
| Inventario | | | | |

| ESCENARIO CON PROYECTO | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Moneda (US\$) | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Valor actual | 6,494,762 | 7,157,130 | 7,819,498 | 8,481,866 |
| Incremento del inventario | -8,870 | 662,368 | 662,368 | 662,368 |
| Operación | | | | |
| Costo de personal generación de PO | 119,945 | 163,718 | 207,492 | 251,265 |
| Monto por quiebre | 3,401,922 | 4,643,449 | 5,884,976 | 7,126,504 |
| Número de líneas a procesar | 31 | 42 | 53 | 64 |
| Número de personas | 7 | 10 | 13 | 15 |
| Costo de almacenaje | 239,673 | 264,116 | 288,559 | 313,002 |
| Valor del inventario MTS | 6,494,762 | 7,157,130 | 7,819,498 | 8,481,866 |
| Costo adicional por penalidad | 170,096 | 232,172 | 294,249 | 356,325 |
| Valor de producto que quiebra MTS | 3,401,922 | 4,643,449 | 5,884,976 | 7,126,504 |
| Proyecto | | | | |
| Costo de personal interno en proyecto | 59291.23125 | 59291.23125 | | |
| Personal gerencial (HH/mes) | 25.98 | 25.98 | | |
| Costo personal gerencial | 10619.325 | 10619.325 | | |
| Personal jefaturas (HH/mes) | 108.25 | 108.25 | | |
| Costo personal jefaturas | 22123.59375 | 22123.59375 | | |
| Personal analista (HH/mes) | 259.8 | 259.8 | | |
| Costo personal analista | 26548.3125 | 26548.3125 | | |
| Costo de consultoría | 200000 | | | |
| Utilidad operativa | -780,134 | 757,076 | 1,257,914 | 1,699,460 |
| Impuestos (30 %) | 234,040 | -227,123 | -377,374 | -509,838 |
| Utilidad neta (flujo económico) | -546,094 | 529,953 | 880,540 | 1,189,622 |
| | | | VAN | 1,557,181 |
| | | | TIR | 117 % |

Nota: Elaboración propia.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Fernando Ysaías Carpio Elías

Nació en Ica, el 15, marzo de 1979. Bachiller en Administración y Finanzas por la Universidad Científica del Sur y egresado de la carrera Administración Industrial del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (Senati). Además, cuenta con una especialización en Supply Chain Management por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Tiene más de veinte años de experiencia en áreas de Planeamiento, Almacenes, Compras, Comercio Internacional y Distribución en empresas del sector de consumo masivo, pesca, *retail* y metal mecánico. Actualmente, se desempeña como jefe de Compras en la empresa transnacional danesa FLSmidth.

Daniel Eduardo Diaz Martino

Nació en Chiclayo, el 13, marzo de 1990. Ingeniero industrial por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Cuenta con nueve años de experiencia en consultoría en *supply chain*, desde el planeamiento hasta la implementación de proyectos estratégicos y técnicos. Ha trabajado con empresas de los rubros *retail*, consumo masivo, repuestos automotrices, depósito de almacenamiento, acero, minería y agroindustrial. Además, ha viajado a Alemania para capacitarse en diseño de redes logísticas, diseño conceptual e implementación de operaciones. Actualmente, es gerente de Proyectos en la empresa alemana de consultoría Miebach Consulting.

Fabiola Ynes Vera Arboleda

Nació en Lima, el 23, marzo de 1975. Administradora de negocios internacionales por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Tiene doce años de experiencia en las áreas de Servicios Generales y Compras en una empresa del sector de generación de energía renovable. Actualmente, se desempeña como gestora de procesos de mejora en la empresa noruega Statkraft Perú S.A.