



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**INTEGRACIÓN DE UNA CARTERA DE PROYECTOS DE MEJORA PARA UNA  
PEQUEÑA EMPRESA.**

**TESIS**  
**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**  
**MAESTRO EN INGENIERÍA**

**PRESENTA:**  
**ANDREA GOMEZ RAMIREZ**

**TUTOR PRINCIPAL**  
**M.I. FRANCISCA IRENE SOLER ANGUIANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

Presidente: Dra. Flores De La Mota Idalia  
Secretario: Dr. Suárez Rocha Javier  
Vocal: M. I. Soler Anguiano Francisca Irene  
1<sup>er</sup>. Suplente: M. I. Fuentes Zenón Arturo  
2<sup>do</sup>. Suplente: Dr. Rivera Colmenero José Antonio

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Universidad Nacional Autónoma de México,  
Facultad de Ingeniería.

**TUTOR DE TESIS:**

M.I. Soler Anguiano Francisca Irene

-----  
**FIRMA**

# AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Autónoma de México; la cual me ha dado la oportunidad de desarrollarme académicamente.
- Al posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México por la beca otorgada para la realización de mis estudios de maestría mediante el Programa de Becas de la CEP.
- A la M.I Francisca Soler Anguiano ya que esta investigación fue llevada a cabo bajo su tutela.
- A los miembros del jurado por su contribución a la mejora de este trabajo.

Índice.	
Índice de Ilustraciones. ....	V
Índice de tablas. ....	VI
Resumen.....	VII
Abstract.....	VII
Introducción.....	VIII
Capítulo 1. MIPyMES. ....	1
1.1 Desempeño de las MIPyMES.....	1
1.1.1 Factores determinantes en el éxito y fracaso de PyMES. ....	3
1.1.2 Gestión de las PyMES.....	4
1.2 PyMES en México.....	5
1.2.1 Desempeño de las PyMES en México. ....	6
1.2.2 Gestión de las PyMES en México.....	7
1.2.3 Acciones de mejora implementadas en PyMES mexicanas.....	7
Capítulo 2. Planeación estratégica. ....	9
2.1 Elaboración del plan estratégico.....	10
2.2 Proyectos. ....	16
2.3 Portafolio de proyectos.....	21
2.3.1 Administración del portafolio de proyectos. ....	22
2.3.2 Selección de proyectos. ....	24
2.3.3 Grupos de procesos. ....	26
2.3.4 Modelos de gestión de portafolio de proyectos.....	27
2.4 Proyectos en las MIPyMES.....	30
Capítulo 3. Análisis y mejora de procesos.....	32
3.1 Enfoque de procesos o gestión por procesos. ....	34
3.1.1 Implementación del enfoque de procesos. ....	35
3.2 Análisis de procesos. ....	36
3.3 Mejora de procesos.....	36
3.4 Análisis y mejora de procesos. ....	37
3.4.1 Rutinas o procesos de mejora.....	40
3.4.2 Análisis causal.....	44
3.4.3 Análisis de procesos. ....	49
Capítulo 4. Metodología.....	57
Capítulo 5. Estudio de caso.....	60
5.1 Antecedentes.....	60
5.2 Obtención de datos e información.....	60
5.2.1 Análisis FODA.....	60
5.2.2 Cuestionarios.....	65
5.2.3 Análisis del proceso de fabricación en la empresa.....	66
5.2.4 Observaciones en los procesos de fabricación de los equipos. ....	69
5.2.5 Registro de las actividades. ....	73
5.3 Identificación de problemas.....	75
5.4 Análisis causa – efecto. ....	78
5.4.1 Análisis de riesgo de las causas.....	83
5.5 Métricas de desempeño. ....	88
5.6 Propuestas de mejora.....	92

5.7 Desarrollar el plan de acción de las propuestas.....	105
5.8 Criterios de selección y jerarquización de las propuestas de mejora.....	111
5.9 Integración de las propuestas de mejora como una cartera de proyectos.....	118
Conclusiones y recomendaciones.....	121
Bibliografía.....	123

## Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1. Elementos del plan estratégico.....	10
Ilustración 2. Etapas para elaborar el plan estratégico.....	10
Ilustración 3. Factores estratégicos para los cambios organizacionales.....	12
Ilustración 4. Matriz FODA.....	12
Ilustración 5. Matrices de priorización de proyectos para el plan de acción.....	15
Ilustración 6. Ejemplo de plantilla del plan de acción.....	16
Ilustración 7. Cambio del estado actual al estado futuro dentro de una organización, a través de proyectos.....	16
Ilustración 8. Ciclo de vida de un proyecto.....	20
Ilustración 9. Ejemplo de la estructura de un portafolio de proyectos.....	21
Ilustración 10. Proceso de selección de las propuestas de proyecto.....	26
Ilustración 11. Modelo de administración del portafolio de proyectos según el PMI.....	27
Ilustración 12. Proceso de gestión del portafolio de proyectos tecnológicos.....	28
Ilustración 13. Proceso de gestión del portafolio de proyectos según Hernández (2017).....	29
Ilustración 14. Modelo de gestión de portafolios según ISO 21504 2015.....	30
Ilustración 15. Componentes de un proceso.....	32
Ilustración 16. Tipos de procesos.....	33
Ilustración 17. Modelo clásico de solución de problemas.....	38
Ilustración 18. Círculos de calidad y modelo clásico de solución de problemas.....	39
Ilustración 19. Mejora continua y modelo clásico.....	39
Ilustración 20. Procedimiento para las rutinas de mejora resumido en cinco etapas de acuerdo con la similitud entre enfoques para la mejora de procesos.....	41
Ilustración 21. Principios del modelo 5s.....	43
Ilustración 22. Etapas de la mejora continua (PDCA).....	44
Ilustración 23. Etapas del análisis causal.....	48
Ilustración 24. Etapas del análisis funcional o análisis de procesos.....	50
Ilustración 25. Metodología de desarrollo.....	57
Ilustración 26. Factores externos a la empresa.....	61
Ilustración 27. Factores internos de la empresa.....	63
Ilustración 28. Proceso de gestión de pedidos.....	66
Ilustración 29. Proceso de armado inicial.....	67
Ilustración 30. Proceso de armado final.....	68
Ilustración 31. Proceso de entrega del equipo al cliente.....	69
Ilustración 32. Rutas disponibles para llegar de la nave 2 a la 1.....	71
Ilustración 33. Cursograma analítico de la gestión de pedidos.....	73
Ilustración 34. Cursograma analítico del armado inicial.....	74
Ilustración 35. Cursograma analítico del armado final.....	74
Ilustración 36. Cursograma analítico de la entrega del equipo al cliente.....	75
Ilustración 37. Relación entre los factores internos de los procesos y su entorno.....	79
Ilustración 38. Relación entre los problemas identificados en el proceso de gestión de pedidos.....	80
Ilustración 39. Relación entre los problemas identificados en el proceso de armado inicial.....	80
Ilustración 40. Relación entre los problemas identificados en el proceso de armado final.....	81
Ilustración 41. Relación entre los problemas identificados en el proceso de entrega del equipo al cliente.....	81
Ilustración 42. Diagrama causa – efecto del retraso en la entrega de los equipos.....	82
Ilustración 43. Diagrama causa – efecto de la falta de planeación de las actividades.....	82
Ilustración 44. Diagrama causa – efecto de permanecer en la misma posición dentro del mercado.....	83
Ilustración 45. Causas identificadas de acuerdo con el impacto y frecuencia de la ocurrencia.....	85
Ilustración 46. Porcentaje de efectividad de los controles actuales.....	87
Ilustración 47. Riesgo inherente y residual de acuerdo con el nivel de efectividad de los controles actuales.....	88
Ilustración 48. Visión, estrategia y objetivos estratégicos por cada perspectiva.....	89
Ilustración 49. Mapa estratégico.....	90
Ilustración 50. Cuadro de mando integral (Balanced Score Card).....	91

Ilustración 51. Desempeño actual y máximo esperado de los objetivos estratégicos por cada perspectiva.....	91
Ilustración 52. Interrelaciones entre las causas del retraso en el tiempo de entrega de los equipos.....	93
Ilustración 53. Propuestas de mejora para la falta de personal capacitado.....	94
Ilustración 54. Red causal que se rompe con las propuestas de mejora por personal capacitado limitado y orden en que pueden implementarse.....	94
Ilustración 55. Propuestas de mejora para la falta de pronósticos de la demanda.....	95
Ilustración 56. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora para la falta de pronósticos de la demanda y el orden en que pueden implementarse.....	96
Ilustración 57. Propuestas de mejora para la posición actual de las máquinas en las naves industriales.....	97
Ilustración 58. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la posición de las máquinas en las naves industriales y el orden en que pueden implementarse.....	97
Ilustración 59. Propuestas de mejora para la falta de registro de las actividades.....	98
Ilustración 60. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la falta de registro de las actividades y el orden en que pueden implementarse.....	98
Ilustración 61. Propuestas de mejora para mitigar o reducir el efecto de los factores externos.....	99
Ilustración 62. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por factores externos y el orden en que pueden implementarse.....	99
Ilustración 63. Propuestas de mejora para la planeación de cada proyecto.....	100
Ilustración 64. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora para la planeación de cada proyecto.....	100
Ilustración 65. Interrelación entre las causas de la falta de planeación de los proyectos.....	102
Ilustración 66. Propuestas de mejora para la falta de cultura de mejora.....	102
Ilustración 67. Redes causales que se rompen con cada propuesta de mejora para la falta de cultura de mejora y orden en que pueden implementarse.....	103
Ilustración 68. Interrelaciones entre las causas de permanecer en la misma posición dentro del mercado.....	104
Ilustración 69. Propuestas de mejora para falta de actualización del estudio de mercado.....	104
Ilustración 70. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la falta de actualización del estudio de mercado.....	105
Ilustración 71. Enumeración de las propuestas de mejora.....	106
Ilustración 72. Priorización de propuestas de mejora de acuerdo con la complejidad e importancia de implementación.....	107
Ilustración 73. Priorización de propuestas de mejora de acuerdo con la complejidad y urgencia de implementación.....	107
Ilustración 74. Resultados de la priorización de las propuestas de mejora.....	108
Ilustración 75. Formato del plan de acción para las propuestas de mejora I.....	110
Ilustración 76. Formato del plan de acción para las propuestas de mejora II.....	110
Ilustración 77. Ejemplo de reducción del número de propuestas de mejora.....	114
Ilustración 78. Estructura del modelo de red ANP para jerarquización.....	115
Ilustración 79. Prioridades entre clústeres.....	115
Ilustración 80. Propuestas jerarquizadas.....	116
Ilustración 81. Propuestas en orden de jerarquización.....	117
Ilustración 82. Análisis de sensibilidad del criterio “alineación estratégica”.....	117
Ilustración 83. Cartera de proyectos de mejora.....	120

## Índice de tablas.

Tabla 1. Estratificación de empresas en México.....	5
Tabla 2. Factores a analizar y considerer para definir las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.....	12
Tabla 3. Clasificaciones de los proyectos.....	17
Tabla 4. Elementos tangibles e intangibles que crean valor.....	18
Tabla 5. Grupos de proceso y sus interrelaciones.....	26
Tabla 6. Diferencias en la gestión de proyectos entre MIPyMEs.....	31
Tabla 7. Matriz 5W – 2H.....	45
Tabla 8. Problemas en la gestión de pedidos.....	75
Tabla 9. Problemas identificados en el proceso de armado inicial o pailería.....	76
Tabla 10. Problemas identificados en el armado final.....	77
Tabla 11. Problemas identificados en la entrega del equipo al cliente.....	78
Tabla 12. Definición del sistema.....	83
Tabla 13. Escala de ponderación.....	84
Tabla 14. Descripción de las ubicaciones de las causas y su nivel de riesgo inherente – bajo y medio.....	85
Tabla 15. Descripción de las ubicaciones de las causas y su nivel de riesgo inherente – alto.....	86
Tabla 16. Clasificación de los problemas críticos de acuerdo con el tipo de problema.....	92
Tabla 17. Escala fundamental de números absolutos.....	113
Tabla 18. Jerarquía resultante por variación de la prioridad por alineación estratégica.....	118

## **Resumen.**

El objetivo principal de este trabajo es identificar problemas en una empresa pequeña para proponer mejoras empleando como herramienta el análisis y mejora de procesos, e integrar las propuestas de mejora como una cartera de proyectos. El propósito es la implementación de una metodología para introducir el enfoque sistémico y de procesos a una empresa mexicana pequeña de manera que los cambios que se introduzcan en la cultura y enfoque de la organización conduzcan a proponer y planear la mejora continua haciendo uso de herramientas básicas y poco complejas como el análisis y mejora de procesos en forma de un conjunto de propuestas que introduzcan el concepto de proyectos y portafolio de proyectos a la cultura organizacional, para que las mejoras propuestas dentro de la empresa sean balanceadas y evaluadas de acuerdo con criterios específicos, sin poner en riesgo la integridad de las operaciones dentro de la empresa, por medio de la toma de decisiones para mejoras objetiva y de valor agregado. En este trabajo se observa la importancia del diseño e implementación de una metodología que mantenga el enfoque sistémico durante el análisis de los procesos y la toma de decisiones agregando valor a los productos o servicios finales por medio de propuestas de mejora que se consideren proyectos para diferentes áreas dentro de la organización, con respecto a los cuales se hace una planeación, un análisis, evaluación y selección para reducir riesgos e incertidumbre con respecto a la implementación de las mejoras. Así mismo, se observa que contribuye con la planeación dentro de la organización, sin embargo, el trabajo está delimitado a la integración de una cartera de proyectos de mejora sin ser implementada, ya que habría implicado mayor tiempo, un equipo multidisciplinario con conocimientos que aterrizaran las áreas de especialización que abarca cada una de las mejoras propuestas y mayor número de personal disponible para llevar a cabo el control y seguimiento durante su implementación.

Palabras clave: Enfoque sistémico y de procesos; Proyectos; Portafolio de proyectos; Análisis y mejora de procesos.

## **Abstract.**

The main objective of this work is to identify problems in a small enterprise to propose improvements employing the processes analysis and improvement as the main tool and, integrate the improvement proposes as a project portfolio. The main purpose of this work is to employ a methodology to introduce a systemic and processes approach in a small Mexican enterprise so that the introduced changes in the organization lead to continuous improvement using basic and non-complex tools as processes analysis and improvement in the form of a set of improvement proposes that introduces the project and portfolio project concepts to the organizational culture, so that the improvement proposes in the organization are balanced and assessed according to specific criteria without risking the organization's operation integrity, this means that decision making regarding to improvement proposes are objective and with bigger added value. In this work it's clear the importance of the design and implementation of a methodology that maintains the systemic approach during the process analysis and improvement, and decision making, i.e., a methodology that adds value to the final products or services through improvement proposes considered as projects for different organization's areas regarding to which planning, analysis, assessment and, selection is done to reduce risks and uncertainty with respect to their implementation, also this methodology contributes to planning within the organization, nevertheless this work is delimited to an improvement project portfolio integration without being implemented because it would be needed more time for each improvement project implementation, a multidisciplinary work team with knowledge that can address each specialized area that covers the improvement project and, a major number of people available to keep tracking and the control of each implementation.

Key words: Systemic and processes approach, Projects, Project portfolio, Processes analysis and improvement.

## Introducción.

Las MIPyME en América Latina representan el 99.5% del total de empresas del cual 88% son microempresas, porcentaje que se ha mantenido constante en la última década, sin embargo, las pequeñas y medianas empresas han ido incrementando a medida que las microempresas reducen. Su importancia en el desarrollo económico de los países se basa en la generación de empleos, su participación en el total de empresas y en su pequeño aporte al Producto Interno Bruto (PIB) del 25%, porcentaje bajo a comparación del porcentaje que aportan las MIPyME en Europa que aportan el 56% debido al dinamismo y la estructura de productividad de sus MIPyMES.

Actualmente las empresas pequeñas representan el 35% de productividad del total de las empresas grandes, que representa una brecha de oportunidad de mejora para las pequeñas, medianas y microempresas, ya que su enfoque no es la producción, y el porcentaje de productividad de las pequeñas empresas es el 23% de la productividad de una empresa grande y las microempresas un 6% de la productividad de una empresa grande.

Dado lo anterior es importante que las empresas enfocadas a la producción de bienes sin importar su clasificación encuentren herramientas que les ayuden a incrementar su productividad y competitividad, una herramienta para lograrlo es el análisis y mejora de procesos que pretende modificar los procesos para hacerlos más eficientes, eficaces y flexibles, para ello es necesario preguntarse ¿Qué debe hacer la organización?, ¿Cómo se hace actualmente? y ¿Cómo debería de hacerse?

Un aspecto que no se ha considerado de gran relevancia entre las MIPyMES son los proyectos, que pueden conducir a la mejora de sus procesos y generar ventaja frente a los competidores más fuertes en el mercado, a través de la capacidad de adaptación y mayor flexibilidad a los cambios dado que la jerarquización de poder en estas empresas es menor y facilita la implementación de proyectos, sin embargo, al ser empresas más pequeñas hay limitantes que influyen en la falta de planeación e implementación de proyectos como la capacidad financiera, disponibilidad de personal, capacidad de gestión, la escasa o nula implementación de tecnologías de la información y la falta de innovación de procesos administrativos y operativos.

Es importante considerar las limitantes con respecto a los proyectos como una oportunidad para establecer criterios de selección entre los proyectos de mejora para seleccionar sólo aquellos que brinden el mayor beneficio a la empresa y que estén sujetos a las restricciones del entorno que limitan a las empresas.

El presente trabajo de investigación se desarrolla de la siguiente manera:

En el **Capítulo 1** se presenta una breve introducción al contexto global y nacional de las MIPyMES con la descripción de sus principales indicadores de desempeño, los factores de éxito y fracaso, y se explica la estrecha relación entre el éxito de las MIPyMES y la innovación en sus procesos como elemento clave de su gestión.

En el **Capítulo 2** se explican los elementos fundamentales para la planeación estratégica, sus funciones y las etapas para su formulación; así mismo, se describe la relación, impacto y la brecha de importancia entre la planeación estratégica y la implementación de proyectos o carteras de proyectos en las PyMES.

En el **Capítulo 3** se describe el análisis y mejora de procesos como una herramienta fundamental a través de cual se puede implementar el enfoque sistémico, así mismo, se describen tres principales líneas de

solución de problemas de procesos que involucran diferentes enfoques de planeación de mejora y se describen las herramientas útiles para cada línea de solución de problemas.

En el **Capítulo 4** se presenta la metodología implementada para el desarrollo de este trabajo que está basada en integrar el enfoque sistémico y de mejora continua; se explica el objetivo de cada etapa de la metodología y se indican las herramientas empleadas para cumplir con cada etapa.

En el **Capítulo 5** se presenta el desarrollo del caso de estudio en el que se implementó la metodología propuesta.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## Capítulo 1. Micro, Pequeñas y Medianas empresas.

Las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MIPyMES ) son organismos que al coordinar y ordenar sus recursos ofrecen servicios y productos para satisfacer las necesidades de los clientes. Son parte fundamental del tejido empresarial de los países desarrollados y en desarrollo que a nivel internacional representan un 90% (o mayor) de las unidades económicas totales contribuyendo en aspectos de producción, exportación y generación de empleos que inciden en el comportamiento global de las economías (INEGI, 2019).

El término MIPyME varía de acuerdo con los criterios establecidos por diferentes regiones pero los criterios más comunes para clasificar las empresas por tamaño son (Saavedra G, 2008):

- Número de trabajadores.
- Tipo de producto.
- Tamaño del mercado.
- Inversión y capital.
- Volumen de producción.
- Volumen de ventas.
- Nivel de tecnología de producción
- Giro de la empresa.
- Medio ambiente en el que se ubican las sucursales (desarrollado, subdesarrollado).
- Mercado (zona geográfica que abarca).

En América Latina la clasificación se basa principalmente en el número de personal empleado, sin embargo, la falta de consenso para clasificar las empresas se debe a la heterogeneidad de la estructura productiva, el lento crecimiento económico, bajo dinamismo del comercio internacional, revolución industrial, la globalización del mercado y las diferencias de productividad entre sectores y empresas (cuyo patrón se modifica constantemente) (M. Dini, 2020).

Debido al aporte de las MIPyMES en el desempeño de las economías es importante cuidar la gestión de sus recursos.

### 1.1 Desempeño de las MIPyMES.

Para conocer el desempeño de una empresa es necesario identificar los factores del negocio, el plan estratégico y los factores de éxito de la estrategia establecida, también es posible establecer métricas de desempeño relacionadas con las variables de interés considerando que hay métricas que pueden sólo ser representativas del desempeño de algunas empresas, sin embargo, las problemáticas en la mayoría de las MIPyMES están asociadas a los siguientes factores:

- La falta de tecnología.
- Capacitación.
- Conocimiento básico de calidad.
- Gestión administrativa.

De acuerdo con lo anterior y con la literatura se identifican tres aspectos en los que predomina el desempeño de las MIPyMES y que funcionan como métricas de desempeño de las MIPyMES: económico, producción y social (generación de empleos).

En América Latina aproximadamente el 99% del total de empresas son MIPyMES que contribuyen aproximadamente con el 61.2% - 64.26% de empleos, sin embargo, su contribución al PIB (Producto Interno Bruto) es de aproximadamente el 25% que se considera relativamente bajo a comparación del 56% con el que contribuyen las MIPyMES europeas (M. Dini, 2020).

El contraste entre las MIPyMES de América Latina y las europeas es significativo ya que las europeas constituyen un componente fundamental dinámico e integrado de la estructura productiva y muchas de las políticas implementadas en ellas se han considerado como referencia para su fomento en América Latina (M. Dini, 2020).

La estructura productiva heterogénea es el contraste más importante, ya que demuestra la brecha de productividad combinada con la especialización en productos de bajo valor agregado y el bajo nivel de exportaciones dejando a la vista áreas de oportunidad como la capacidad de incorporación del desarrollo técnico, poder de negociación, introducción de nuevas tecnologías, adopción de enfoques administrativos estratégicos, etc.

Las MIPyMES en América Latina se caracterizan por el bajo capital disponible, altas tasas de mortalidad, generalmente son empresas familiares, el poder está centralizado, no requiere mano de obra calificada, poca o nula innovación y presentan dificultades en el acceso a fuentes de financiamiento externo (Saavedra G., 2008), sin embargo, éstas características influyen en el desempeño de las empresas y están sujetas al tipo de empresa como se describe a continuación:

- Microempresas: Son la fracción de empresas que representan el autoempleo y se catalogan como la principal fuente de empleos, incluyen bajos niveles de capital humano, no se internacionalizan y no exigen mano de obra calificada, lo que las hace la parte del tejido empresarial menos estable y que ocupa el mayor porcentaje en la tasa de mortalidad.
- PyMES (Pequeñas y Medianas empresas): Empresas con mayor dinamismo, es decir, con estructuras administrativas más sólidas, eficientes e innovadoras. Constituyen una fracción mucho más pequeña en el tejido empresarial en comparación con las microempresas, sin embargo, es la fracción que mayormente contribuye a la producción y exportación.

En el aspecto económico las MIPyMES representan el 99.5% y de ese porcentaje el 88.4% lo ocupan específicamente las microempresas mientras que el 11.6% restante lo ocupan las PyMES y las grandes empresas de la siguiente manera (M. Dini, 2020):

- 9.6% las empresas pequeñas.
- 1.5% las empresas medianas.
- 0.5% empresas grandes.

En el aspecto social (generación de empleo) las microempresas concentran la mayor parte de su porcentaje de contribución económica en el sector comercial generando el 27% de los empleos, mientras que las empresas pequeñas generan el 20% de empleos, las medianas el 14% y las grandes el 39% de empleos, constituyendo las MIPyMES en conjunto constituyen más del 60% de empleos en América Latina.

La mayoría de las MIPyMES están especializadas en el sector comercial, pocas en el sector productor o manufactura (24.6%) y la minoría en la exportación (10%) repercutiendo en la baja contribución en el PIB.

El contraste en el aspecto de producción principalmente entre las microempresas en América Latina y en la Unión Europea es más explícito ya que las MIPyMES en América Latina concentran el 24.6% de la producción, mientras que tan sólo las microempresas europeas cubren el 20%. Esto se debe a que las

microempresas en América Latina responden preferentemente a generar autoempleos y enfocar los esfuerzos en la supervivencia que en la introducción e implementación de dinámicas de desarrollo empresarial (M. Dini, 2020).

A pesar de que las empresas grandes en América Latina generan una producción hasta 33 veces la productividad de las microempresas y 6 veces la productividad de las pequeñas empresas, el nivel de producción se mantiene por debajo del índice de producción de las MIPyMES europeas (CEPAL, s/f).

En el aspecto de las exportaciones las MIPyMES europeas juegan un papel predominante en contraste con América Latina, ya que su participación en exportaciones supera a más de la mitad del porcentaje en exportaciones de las MIPyMES en América Latina, es decir, el 10% de las PyMES en América Latina exportan parte de su producción, mientras que el 40% del total de PyMES europeas participan en la exportación (CEPAL, s/f).

Además de la contribución de las MIPyMES a las economías, también presentan un alto grado de vulnerabilidad frente a los cambios en el entorno dejando como referencia que en países desarrollados como Estados Unidos el 40% las PyMES se extinguen antes de los 5 años y dos terceras partes sobreviven pero en países en desarrollo en América Latina como Ecuador y México describen un comportamiento similar en donde solo un 5% de PyMES sobrevive después de 3 años (Luis Carrión, 2016).

El incremento en las tasas de mortalidad de las PyMES se confiere a la falta de gestión eficiente y eficaz de los recursos disponibles en las PyMES.

### 1.1.1 Factores determinantes en el éxito y fracaso de PyMES.

Para que las PyMES sobrevivan deben pasar por una transición de PyMES de supervivencia a PyMES innovadoras y para eso es esencial considerar los siguientes factores cuya correcta gestión aseguran el éxito de las PyMES:

- Actualización y análisis del entorno.
- Gestión del conocimiento.
- Comunicación y sistemas de información.
- Comercio exterior (importaciones y exportaciones).
- Gestión financiera.
- Gestión de operaciones (producción y logística).
- Gestión humana.
- Estructura y cultura organizacional.
- Gestión ambiental.
- Responsabilidad social.
- Dirección estratégica.
- Capacidad de asociación.
- Capacidad y disposición de innovación (genera equilibrio a largo plazo superior al de la media).

Por otra parte, los factores que contribuyen al fracaso de las PyMES son:

- La poca disposición de innovar.
- Falta de capacitación.
- Escaso conocimiento de administración y finanzas.
- Deficiente planeación estratégica.
- Poco interés en la gestión del conocimiento.

- Influencia negativa de los cambios en las variables del entorno (tecnológicas, política, ambiental y socio cultural) y en el microentorno (proveedores, distribuidores de almacenamiento, transporte y mercado).
- Poco interés en la satisfacción al cliente.
- No hay una clara asignación de las funciones y obligaciones de los miembros de la empresa.

De acuerdo con lo anterior es conveniente que las PyMES adopten modelos de gestión para implementar la planificación estratégica que se relaciona directamente con la misión y visión de la empresa.

### 1.1.2 Gestión de las PyMES.

La era de los modelos de gestión surgió en el siglo XX a partir de los estudios de Frederick W. Taylor sobre la aplicación de métodos y reglas para mejorar la eficiencia y productividad de las empresas, sin embargo, las empresas son tan eficientes como lo sean sus procesos y sistemas (Luis Carrión, 2016).

Dado lo anterior es necesario gestionar correctamente el capital intelectual de la empresa que representa los elementos intangibles dentro de la empresa como la cultura, estructura, el aprendizaje organizativo, procesos en los que se basa la actividad productiva de la empresa y la innovación.

La buena gestión del capital intelectual y la innovación son dos factores que influyen en el avance de las PyMES que de acuerdo con un estudio hecho con 150 PyMES mexicanas se obtuvo que el 54% de los avances competitivos es debido a la innovación y el 41.8% a la gestión del capital intelectual (Luis Carrión, 2016).

Para definir si la gestión de la empresa es correcta basta con identificar el nivel en que las empresas alcanzan sus objetivos haciendo uso eficiente de sus recursos, por lo que podemos definir la gestión como la interacción que incluye actividades como: planificar, organizar, dirigir y controlar; y la evaluación entre las áreas de una empresa que están dirigidas a manejar y asignar los recursos necesarios para cumplir sus objetivos específicos (Murray, 2002).

El principal objetivo de la gestión es la planeación, organización, dirección y control destinados a incrementar la calidad y productividad de la empresa, es decir, que son las acciones responsables del estudio en la toma de decisiones, para enfrentar problemas de sostenibilidad, exigencias gerenciales, relación con el entorno, estrategias y acciones que impone la realidad; para esto es necesario salir del esquema convencional de modelos gerenciales para poder aplicar nuevas estrategias o modelos que las empresas que han logrado posicionarse dentro del mercado han implementado en sus organizaciones (Labastida).

La gestión ha evolucionado hacia un modelo de gestión basado en procesos en busca de la satisfacción del cliente, la mejora continua, participación del personal y cuyo enfoque se centra en alineación estratégica de la empresa.

Todo modelo de gestión debe considerar las interrelaciones e interdependencias entre los elementos que trabajan coordinadamente para generar los bienes o servicios y colocar al centro del modelo la cultura organizacional para que el modelo sea integral, y cualquier aporte a su solidez generaría incremento del desempeño y la productividad (Luis Carrión, 2016).

Existen diferentes modelos de gestión para las PyMES, sin embargo, los modelos se basan en el desarrollo básico de los objetivos planeación, organización, dirección y control, pero la estructura de los modelos de gestión varía de acuerdo con el orden de desarrollo de cada objetivo o por la inclusión de otros objetivos como se describe a continuación de acuerdo con diferentes modelos de gestión de PyMES:

- Modelo de Urwick (1984): Investigación, previsión, planeación, organización, coordinación, dirección y control.
- Modelo de Gulick: Planeación, organización, administración del personal, dirección, coordinación, información y presupuesto.
- Modelo de Koontz y O`Donnell (1985): Planeación, organización, designación de personal, dirección y control.
- Modelo de Newman: Planeación, organización, liderazgo y control.
- Modelo de Dale: Planeación, organización, dirección y control.

Así mismo, es importante conocer qué modelos son los que predominan en la gestión de las PyMES mexicanas.

## 1.2 PyMES en México.

De acuerdo con la última publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 2009 referente a la estratificación de las empresas en México basada en el número de personal ocupado, actividad económica y monto de ventas anuales se clasifican como se muestra en la Tabla 1.

*Tabla 1. Estratificación de empresas en México.*

Sector	Estratificación					
	Micro		Pequeña		Mediana	
	Personal	Ventas anuales (millones de pesos)	Personal	Ventas anuales (millones de pesos)	Personal	Ventas anuales (millones de pesos)
<i>Industria</i>	0 – 10	\$4	11 – 50	\$4.01 – \$100	51 – 250	\$100.1 – \$250
<i>Comercio</i>	0 – 10	\$4	11 – 30	\$4.01 – \$100	31 – 100	\$100.1 – \$250
<i>Servicio</i>	0 – 10	\$4	11 – 50	\$4.01 – \$100	51 – 100	\$100.1 – \$250

*Fuente: Tomada y editada de (INEGI, 2020).*

Las PyMES juegan un papel estratégico y estructural en la economía de México, sin embargo, debido a la recesión económica y la disrupción que generó la pandemia por COVID-19 las PyMES han tenido que adoptar rápidamente herramientas tecnológicas y digitales para sobrevivir y a su vez incrementar su nivel de desempeño, adaptándose al ambiente comercial y a los nuevos desafíos, sin embargo, no sólo se beneficiaron en sobrevivir e incrementar relativamente su desempeño, sino que muchas empresas lograron expandirse.

En el 2019 solo el 7.9% de PyMES realizaban el 50% de sus actividades usando herramientas digitales y para el 2020 el porcentaje de PyMES se disparó al 61.6% (ElStudios, 2021).

Del total de 4.9 millones de establecimientos en México el 99.8% de ellos eran MIPyMES de las cuales aproximadamente 3, 724, 019 eran empresas familiares que de acuerdo con censos económicos del 2019 se estima el 79.2% de las MIPyMES sobrevivió, el 20.8% cerró definitivamente y nació un 12.8% de la población total de MIPyMES en México, sin embargo, en el censo del 2020 se observó una reducción del 8.1% en el total de MIPyMES en México (INEGI, Segundo conjunto de resultados del estudio sobre la demografía de los negocios 2020, 2021).

Los datos anteriores se justifican en el desempeño que tuvieron principalmente las PyMES durante los últimos años.

### 1.2.1 Desempeño de las PyMES en México.

Al igual que para obtener el diagnóstico de las MIPyMES en el contexto global, se emplean como métricas de desempeño el aspecto de producción, económico y social (generación de empleos).

La participación de las microempresas es predominante principalmente en los aspectos comerciales, de producción y generación de empleos, sin embargo, su aporte a las remuneraciones, al PIB y a los activos fijos es mínima distribuyéndose con las PyMES.

A continuación, se describen algunos de los aspectos importantes con respecto al desempeño de las pequeñas empresas (INEGI, Micro, pequeña, mediana y gran empresa Estratificación de los establecimientos Censos Económicos 2019, 2020):

- En el aspecto de la producción el desempeño de las MIPyMES se refleja en el bajo peso de contribución al PIB en contraste con el 72.3% de contribución de las grandes empresas, lo que permite ver las dificultades de productividad y rentabilidad de las MIPyMES en México, sin embargo, en cuanto al valor agregado que generan las MIPyMES en México es en el sector comercial en donde predomina su contribución con el 62.2%, servicios 54.6% y en manufactura 25.7%.
- En el aspecto de las exportaciones la participación de las MIPyMES genera un beneficio muy bajo a comparación del que generan las empresas grandes, ya que mientras más grande es la empresa, mayor es el beneficio generado en el aspecto de exportaciones.
- En el aspecto de manufactura las empresas pequeñas representaron el 4.2% del sector total, empleando 8.2% del personal ocupado, generando el 5.6% de remuneraciones. En este aspecto la participación laboral masculina fue del 68% superando la participación del total manufacturero, mientras que la participación femenina estuvo por encima del 32%.
- En el aspecto comercial las pequeñas empresas representaron el 2.4% con un 12.0% de personal ocupado del total en el sector generando remuneraciones del 19.7% de las actividades comerciales.
- En el aspecto de servicios las empresas pequeñas ocuparon el tercer lugar en generación de empleos con el 16.3% de personal ocupado y ocupó el segundo lugar en cuanto al total de unidades económicas involucradas en los servicios.
- En el aspecto de otras actividades como la agricultura, minería, explotación de recursos naturales, construcción, transporte, correo y almacenamiento concentran el 1.5% del total nacional que emplea el 8.5% de personal ocupado y contribuyen con el 14.6% en el PIB.

En este aspecto las empresas pequeñas representan un 27.8% del total de las unidades económicas que emplearon el 20.1% del personal ocupado generando el 12% de remuneraciones.

Para impulsar el mejor desempeño de dichos indicadores es necesaria la buena gestión de la empresa para potencializar las fortalezas de la empresa para tomar las oportunidades que presenta el entorno.

### 1.2.2 Gestión de las PyMES en México.

Los procesos de gestión pueden ser operativos o de apoyo y su importancia radica en que las MIPyMES son importantes para los países desarrollados y en vías de desarrollo, por lo que es importante tomar en cuenta las condiciones internas actuales en la empresa y generar un contexto político y económico para impulsar el desempeño de las empresas a través de las herramientas básicas: la misión, visión, organigramas y planeación

Una de las causas principales de la tasa de mortalidad de las PyMES en México principalmente es la falta de gestión de costos, políticas y que no hay capital suficiente, sin embargo, todo lo anterior recae en un factor interno al que generalmente no se le presta la suficiente atención en las PyMES: la gestión estratégica y administrativa.

Una consecuencia de la mala gestión en las PyMES mexicanas es que el 50% de ellas quiebran durante su primer año de actividad y otro 90% fracasan antes de llegar a los 5 años de vida, sin embargo, también se involucran factores externos de la empresa (Marker, 2013).

### 1.2.3 Acciones de mejora implementadas en PyMES mexicanas.

La necesidad de las PyMES por competir en mercados cada vez más extensos, dinámicos y exigentes aumenta a medida que los mercados se globalizan, por lo que la productividad y competitividad se tornan como dos elementos fundamentales para sobrevivir frente a los nuevos retos que se les presentan.

Algunos de los retos a los que se enfrentan principalmente las MIPyMES mexicanas son:

- La falta de personal capacitado, lo que deja el peso de la toma de decisiones y solución de problemas en el encargado o dueño de la empresa.
- Resistencia al cambio y uso de nuevas tecnologías.
- Falta de capital para adquirir nuevas tecnologías.
- Planeación estratégica.
- Atención a la calidad.
- Flujos de información interrumpidos.
- Recursos humanos poco especializados.
- Globalización de mercados y competencia aguda.

De acuerdo con los retos a los que deben enfrentarse las empresas se han encontrado oportunidades que las MIPyMES mexicanas pueden tomar estratégicamente como la cercanía al cliente y la flexibilidad de sus estructuras para ser gestionadas y adaptarse al cambio para satisfacer las necesidades y nuevas exigencias de los clientes en cuanto al acceso a los bienes o servicios.

Algunas de las propuestas de mejora más comunes para el desempeño de las MIPyMES son:

- Desarrollo e implementación de planeación estratégica.
- Desarrollo e implementación de estrategias de expansión, sostenibilidad y productividad.
- Introducir enfoques de mejora continua.
- Creación de valor a largo plazo.
- Adopción de nuevos enfoques.
- Contabilidad adecuada.

A pesar de que la mayoría de las propuestas de mejora por implementar en las MIPyMES mexicanas coinciden en las anteriormente enlistadas, es necesario que sean coherentes con algún análisis en torno a los siguientes esquemas de atención:

- Mercado.
- Competencia.
- Precios.
- Producto.
- Costos.
- Compra.
- Calidad.
- Tecnología.
- Medio ambiente.
- Personal.
- Capacitación.
- Dirección y administración.
- Finanzas.

En un estudio hecho a 405 PyMES mexicanas se concluyó que las PyMES altamente competitivas son aquellas que innovan sus productos, procesos y gestión, aquellas con niveles tecnológicos superiores y que desarrollan e implementan planes estratégicos (Estrada Bárcenas, 2009).

La competitividad de las empresas depende de los recursos y capacidad internos de la empresa que la diferencian de los competidores en el mercado, así mismo, es necesario considerar qué tan orientadas al mercado están las acciones de la empresa.

## Capítulo 2. Planeación estratégica.

Una herramienta administrativa clave para las organizaciones que buscan consolidarse en el mundo globalizado es la planeación estratégica (Martha Isabel Bojórquez Zapata, 2013) y para esto las MIPyMEs requieren marcos estratégicos para su desarrollo.

Para lograr tal consolidación es importante definir qué es una estrategia. La estrategia es la determinación de los objetivos a largo plazo a través de la toma de decisiones de la organización junto con la asignación de los recursos para cumplirlos de manera que los objetivos estén enfocados a generar beneficios que los posicionen como fuertes competidores en el mercado, a través de la satisfacción de las necesidades en el mercado oportunamente, es decir, que se tengan acciones proyectadas para responder rápida y ágilmente frente a las situaciones emergentes. La estrategia parte de comprender la visión, misión y valores de la empresa.

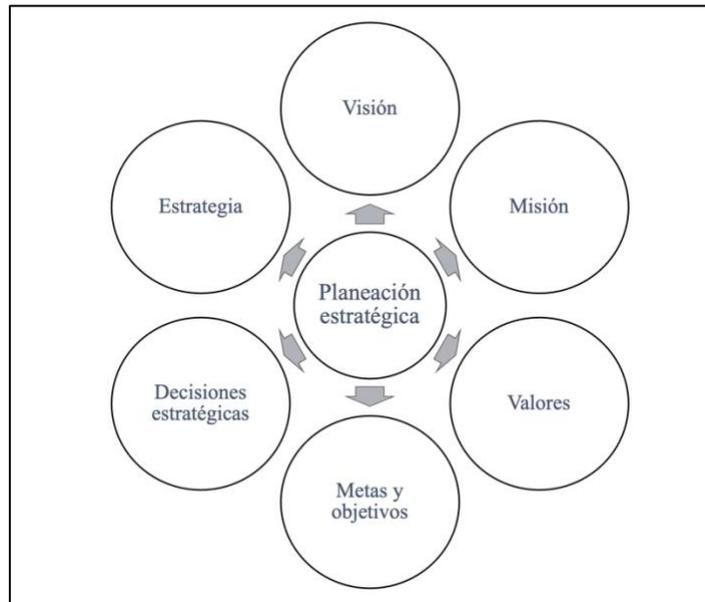
Siendo así la estrategia el factor diferenciador más importante de la empresa, sin embargo, debido a que el entorno económico, financiero y tecnológico del mercado evoluciona, es posible que la estrategia se vuelva obsoleta, pero esto no debe representar ningún problema ya que la estrategia al igual que la visión de la empresa deben ir evolucionando a medida que la organización logra los objetivos.

Una de las funciones principales de la estrategia es aclarar cómo se lograrán los objetivos, tomando en cuenta la situación de la competencia, de aquí reside la importancia de la estrategia pues ser diferente de las demás empresas garantiza la existencia de la empresa y su resiliencia. Esta diferenciación es el núcleo de la estrategia y puede lograrse con mejores precios, forma de venta, posibilidades de suministro, cercanía geográfica, y el incremento en la eficacia empresarial (ALTAIR , s/a), el éxito de la estrategia no solo depende de la diferenciación, también depende del liderazgo de costos y el enfoque. Entonces el problema de disminuir el desempeño de la organización no recae solamente en la estrategia, sino en la ejecución de las actividades que crean valor y beneficios al cliente y a la misma empresa.

El plan estratégico es el documento que resume el posicionamiento actual y futuro de la empresa en función de información económico-financiera, estratégica y organizativa; con base al análisis de esta información se determina la estrategia a seguir, en donde se manifiestan las variables que se podrán controlar por la organización y aquellas que pueden evolucionar en el futuro, de manera que se tendrán las proyecciones y las decisiones de cómo actuar frente a tal evolución, estas acciones decisiones y análisis de la organización buscan ganar ventaja y prever situaciones futuras en la empresa.

La planeación estratégica también funge como una tarjeta de presentación de la idea del emprendedor frente a los grupos externos a la organización como accionistas, partes interesadas, clientes, proveedores, etc. (ALTAIR , s/a) y los elementos necesarios para formular el plan estratégico se presentan en la Ilustración 1 (Martha Isabel Bojórquez Zapata, 2013):

Ilustración 1. Elementos del plan estratégico



Fuente: elaboración propia basada en (Martha Isabel Bojórquez Zapata, 2013)

Algunos de los factores más importantes en la planeación estratégica son:

- La incertidumbre, ya que no se conoce el curso ni evolución del entorno de la empresa.
- La decisión, que a pesar de la incertidumbre se toman decisiones basadas en la experiencia, riesgos e información histórica.
- La ejecución, que es el factor determinante del éxito o fracaso de la estrategia.

Para lograr una buena planeación estratégica es necesaria y recomendable la elaboración de un plan estratégico el cual se detalla a continuación.

## 2.1 Elaboración del plan estratégico.

La elaboración del plan estratégico es ideal para identificar la razón de ser de la organización, evaluar la conciencia estratégica, la voluntad de planear y revisión de la identidad de la organización, así mismo, responde preguntas como: “¿Quiénes somos?, ¿Qué hacemos?”, es decir, que se obtiene un marco general del estado de la organización, dando el punto de partida, para esto es necesaria información histórica cuantitativa y cualitativa. Para su formulación se consideran tres etapas como se muestra en la Ilustración 2 (ALTAIR , s/a):

Ilustración 2. Etapas para elaborar el plan estratégico.



Fuente: tomada y editada de (ALTAIR , s/a)

**1. Análisis estratégico:** Análisis interno y externo con el que se analiza el trabajo que se realizó previamente antes de formular las estrategias, como se describe a continuación:

- Análisis interno: Se basa en identificar los propósitos y objetivos estratégicos de la organización basados en la misión y visión. Se identifican las fortalezas y debilidades de la organización, y hace referencia a los recursos y capacidades. Los puntos por considerar en el análisis interno son:
  - Los grupos de interés: Que tienen objetivos e intereses sobre las acciones de la organización, y para satisfacer las necesidades de cada grupo es necesario primero identificar a cada uno (interno o externo), determinar sus objetivos y evaluar la importancia e influencia de cada uno sobre la organización.
  - Los valores: Correspondientes a la filosofía de la organización en cuanto a valores, principios y creencias.
  - Fortalezas y debilidades de la organización: Se analiza la situación financiera de la organización, eficiencia y eficacia de sus funciones y operaciones básicas, y el perfil estratégico junto con su capacidad. Se analizan los recursos físicos, tecnológicos y humanos disponibles para realizar las operaciones, las capacidades para determinar las competencias y habilidades para operar. Los recursos y las capacidades son claves que determinan las armas competitivas de la organización (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015).
- Análisis externo: Analiza el entorno para identificar a los competidores y estudiar las mejores prácticas de manera que se identifiquen las amenazas y oportunidades. El entorno comprende dos categorías, el entorno general, que consta de varios elementos como segmentos políticos, económicos, tecnológicos y sociales; y el entorno sectorial o competitivo, compuesto por los competidores y las organizaciones que presentan una amenaza para la organización.

El producto de este análisis es el diagnóstico y evaluación de la posición competitiva de la organización que es la base para el desarrollo del plan estratégico y para prever las futuras tendencias en el entorno.

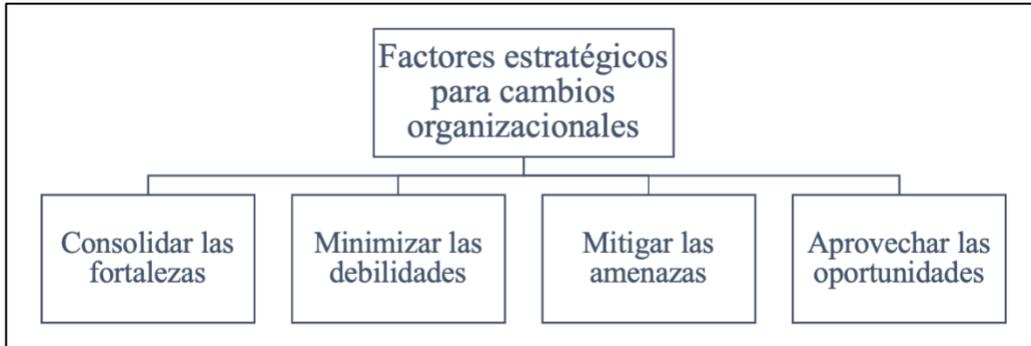
Identificar las oportunidades y amenazas externas permite desarrollar la misión claramente y estrategias para lograr objetivos a largo plazo (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015).

En resumen, esta primera etapa de análisis se compone de tres fases:

- Fase 1: Que hace referencia a las metas.
- Fase 2: Que hace referencia al estado actual de la organización (Ilustración 3) (ALTAIR , s/a). Las fases 1 y 2 son la base para generar un diagnóstico estratégico, que es el principal elemento de una fase 3.
- Fase 3: La etapa de diagnóstico se basa en el análisis previo de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la organización, mejor conocido como SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and treats) o FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Este análisis contribuye a identificar las acciones necesarias para aprovechar las oportunidades detectadas y prever las amenazas, teniendo en cuenta las debilidades y fortalezas de la organización.

El principal objetivo de esta herramienta es encontrar factores estratégicos para los cambios organizacionales a través de acciones representadas en la Ilustración 3 (Inter arts , 2012):

Ilustración 3. Factores estratégicos para los cambios organizacionales.



Fuente: elaboración propia basada en (Inter arts , 2012)

El análisis FODA debe basarse en el análisis interno y externo de la organización y una vez identificados todos los factores correspondientes deben traducirse a una matriz como la que se ejemplifica en la Ilustración 4 (Inter arts , 2012). Las oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas se identifican cuando se consideran los factores presentados en la Tabla 2.

Tabla 2. Factores a analizar y considerar para definir las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

Amenazas y oportunidades	Fortalezas y Debilidades
Estructura de la organización y proveedores	Recursos humanos y sistemas de información
Canales de distribución y clientes	Activos fijos y no tangibles y recursos estratégicos
Mercados y competidores.	Actividades y riesgos
Instituciones y sindicatos	Cartera de proyectos y prácticas diferenciadoras
Socios y aspectos políticos	-

Fuente: elaboración propia basada en (Inter arts , 2012)

Ilustración 4. Matriz FODA.



Fuente: elaboración propia basada en (Inter arts , 2012)

**2. Formulación estratégica:** Considera la realidad del entorno general, los recursos y capacidades de la organización. Es el posicionamiento de las fuerzas antes de la acción que requiere la participación de la administración de todos los niveles en la organización. Inicia con la definición de la misión y visión de la organización para establecer los objetivos a largo plazo y desarrollar la estrategia para ser evaluada y seleccionada.

La misión es el propósito que diferencia a la organización de otras empresas, es la razón de ser de la organización, se considera como la declaración de la definición del negocio sobre qué quiere ser y a quiénes servir, es decir, expresa para qué existe la organización, pero no debe confundirse con los objetivos o estrategias que están sujetas a cambios, mientras que la misión no puede cambiar, debe permanecer como la piedra angular para definir estrategias y objetivos, por lo que debe estar bien definida (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015).

La visión manifiesta las creencias de la organización sobre su futuro, el de los clientes, trabajadores y partes interesadas; debe ser breve, fácil de adaptar, inspiradora, creíble, consistente con los valores y la misión. Es el punto de referencia para identificar los retos para la organización (Inter arts , 2012) que permitan alcanzar la imagen que se desee para la organización a futuro, es lo que la empresa busca ser en un determinado periodo de tiempo y es la guía para llegar a la misión de la organización, por lo que la vigencia de la visión es menor que la de la misión (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015).

Los objetivos son resultados que se buscan alcanzar en un futuro que pretenden marcar el camino por el cual lograr la misión de la organización y que se van fijando de acuerdo con los retos que impulsa la visión de la organización y deben estar coordinados y compatibles entre ellos, específicos, medibles, alcanzables, relevantes y concretos.

Los elementos que deben incluir las estrategias desarrolladas son (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015):

- Objetivos sencillos, realistas, alcanzables y medibles.
- Recursos materiales, humanos y financieros bien definidos y de acuerdo con la disponibilidad en la organización.
- Considerar factores del entorno, como los hábitos, tendencias, cambios, innovación, competencia, etc.

Hay tres tipos de estrategias:

- Corporativas: Se dedica a cuestiones de la cartera de negocios de la organización y se enfoca a responder dos preguntas: “¿En qué negocios competir?” y “¿Cómo gestionar la cartera de negocios de manera que haya sinergia entre ellos?” (ALTAIR , s/a). Los gerentes generales se encargan de formular las estrategias corporativas.
- De negocios: Estrategias que generan ventaja competitiva enfocándose en el liderazgo, costos y acciones que le permitan diferenciarse de otras empresas y los responsables de establecer estas estrategias son los gerentes de nivel medio. Debe contestar a las preguntas: “¿Con qué productos competir?; ¿Cómo alcanzar ventaja competitiva en cada producto?”.
- Funcionales u operativas: Se enfocan en analizar el desempeño de la competencia frente a la empresa y compararlas con las acciones y operaciones actuales. Este desempeño puede identificarse con el análisis de la cadena de valor, que representa una fuente potencial de prácticas competitivas de otras organizaciones para adaptar aquellas que aportarían beneficios a la organización. Los

gerentes de niveles inferiores formulan estas estrategias. Busca contestar a preguntas como: “¿Cómo contribuyen las funciones de marketing, diseño, investigación, desarrollo, finanzas y producción a la estrategia?”.

Es necesario priorizar y seleccionar las estrategias que mayor beneficio generen y que estén alineadas con la misión y visión de la organización. Se han identificado otro tipo de estrategias enfocadas a la expansión de la organización que se presentan a continuación (David, 2003):

- Integración hacia adelante: Integración o apropiación de distribuidores o vendedores.
- Integración hacia atrás: Integración o apropiación de proveedores de la empresa.
- Integración horizontal: Integración o apropiación de competidores.
- Penetración de mercado: Ganar mayor participación en el mercado con los productos o servicios actuales, mejorando la estrategia de marketing para ganar más clientes.
- Desarrollo del mercado: Introducir los productos o servicios actuales a nuevas ubicaciones geográficas.
- Desarrollo de productos: Mejorar los productos o servicios actuales.
- Diversificación relacionada: Integrar nuevos productos o servicios que se relacionen con los actuales.
- Diversificación no relacionada: Integrar nuevos productos o servicios, aunque no estén relacionados con los actuales.
- Recorte de gastos: Reducción de costos y activos para evitar la caída de ventas y reducción de utilidades.

**3. Implantación estratégica:** Busca asegurar que en la organización hay controles estratégicos y diseños organizativos para coordinar e integrar las actividades. Los objetivos de la implantación de la estrategia son (ALTAIR , s/a):

- Conseguir el control y manejo eficaz de la información de manera que se analice el entorno y responda eficazmente a las amenazas y oportunidades, la eficacia de la implantación de la estrategia puede evaluarse por medio de las métricas establecidas en el Balanced Scorecard (tablero con métricas para evaluar el desempeño de la organización enfocadas a alcanzar metas establecidas por medio de marcos de referencia a cubrir).
- Crear diseños eficaces: La organización debe tener estructuras organizacionales coherentes con las estrategias establecidas. Las estructuras organizacionales son el esquema de jerarquización y división de las funciones que buscan delimitar responsabilidades y autoridades a lo largo de la organización. Algunas de las características que distinguen el buen diseño de las estructuras organizacionales son:
  - La **especialización del trabajo** o división de la mano de obra de acuerdo con la especialización del personal de trabajo.
  - **Departamentalización** o agrupación de cada división de trabajo para coordinar las tareas comunes, es decir, la agrupación de tareas y funciones. Se generan departamentos, secciones, áreas, etc.
  - **Cadena de mando** que es continuidad de la autoridad a lo largo de la organización, el derecho para dar órdenes y la unidad de mando que ayuda a preservar la linealidad de autoridad sin interrupciones.
  - **Centralización y descentralización** hace referencia sobre la toma de decisiones que generalmente se basa sólo en la opinión de una persona en la organización y hasta qué grado

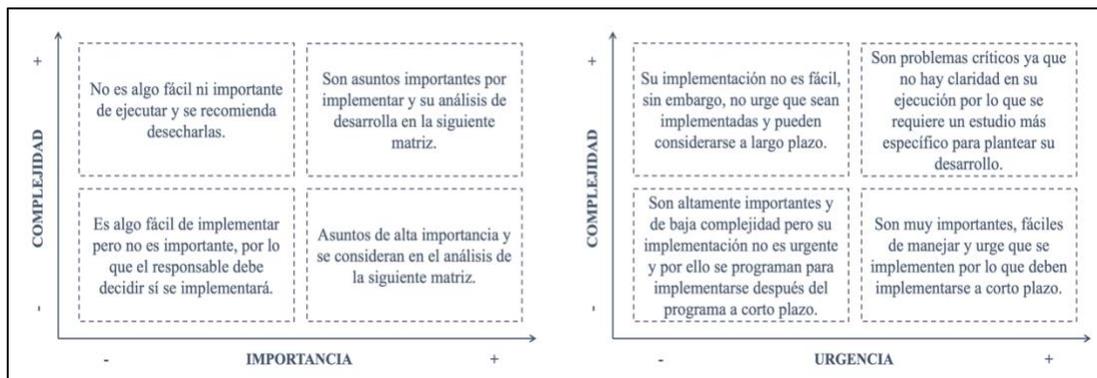
los niveles inferiores pueden participar en la toma de decisiones, lo que facilita la rapidez y agilidad en la toma de decisiones.

- **Formalización** que indica el grado de estandarización de los puestos dentro de la organización.
- Crear organizaciones inteligentes y éticas: Organizaciones comprometidas con la excelencia y el comportamiento ético que sean capaces de trabajar eficientemente frente a las situaciones emergentes en el entorno.
- Fomentar el aprendizaje corporativo y la creación de nuevas tecnologías.

La implementación de las estrategias es una actividad orientada a las operaciones (Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, 2015), para lo que es necesario desarrollar un plan de acción en el que se identifiquen los proyectos, acciones e iniciativas a desarrollar, y así designar responsables para cumplir con cada objetivo estratégico.

En el plan de acción se despliega una lista de proyectos estratégicos para cumplir a mediano y largo plazo, mismos que deberán estar relacionados y vinculados, sin embargo, es necesario priorizar entre estos proyectos de manera que se vayan cumpliendo los periodos de tiempo establecidos para cada uno. La priorización de los proyectos puede sustentarse en una matriz de priorización que se basa en la urgencia e importancia de los proyectos, otras matrices pueden considerar el grado de dificultad de los proyectos, estas matrices priorizan los proyectos con una escala cualitativa que va de bajo a alto nivel del criterio (Ilustración 5).

*Ilustración 5. Matrices de priorización de proyectos para el plan de acción.*



*Fuente: elaboración propia.*

Otra herramienta de priorización es la matriz de impacto y esfuerzo, que se involucra el nivel de importancia estratégica y el nivel de esfuerzo que demanda cada propuesta.

Una vez que se han definido los proyectos del plan de acción éstos se plasman en una plantilla que manifiesta los proyectos por área, departamento responsable de la acción definida, responsable del departamento para realizarla y la prioridad del proyecto junto con el horizonte de tiempo (Ilustración 6).

Ilustración 6. Ejemplo de plantilla del plan de acción.

ÁREA	DEPARTAMENTO	RESPONSABLE	2020	2021	2022	2023
Definición de actividades a ejecutar por área	Departamento encargado de ejecutar cada actividad	Responsable del departamento que ejecutará cada actividad	[Diagrama de Gantt con barras de actividad distribuidas entre 2020 y 2022]			

Fuente: tomada y editada de (ALTAIR, s/a)

Por último, el plan de acción requiere acciones de seguimiento y control de los resultados, para ver si hay impactos negativos o positivos generados por los constantes cambios en el entorno.

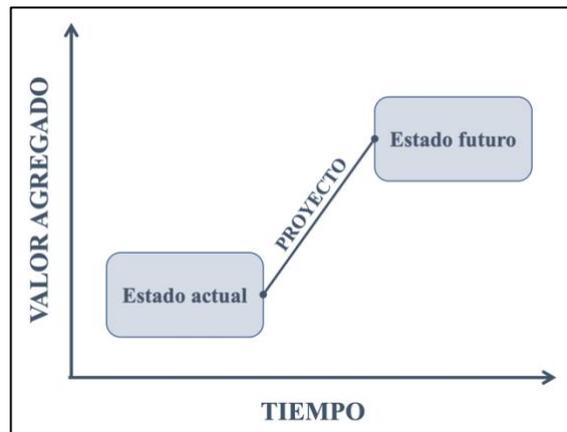
Puede considerarse que las propuestas a incluir en el plan estratégico son de carácter temporal, aún hasta que su estandarización sea completada, lo que permite definirlas como proyectos.

## 2.2 Proyectos.

Podemos definir un proyecto como un esfuerzo temporal no rutinario enfocado en cumplir los objetivos establecidos para satisfacer las necesidades de quién solicita algún servicio, producto o resultado, así mismo, cambios requeridos dentro de la organización con fecha de inicio y término.

Los proyectos conducen de un estado actual dentro de la organización y entorno a un estado futuro como se muestra en la Ilustración 7 que representa cómo se mide el progreso del proyecto dependiente del tiempo y valor que crea a través de las actividades designadas para lograr los objetivos del proyecto.

Ilustración 7. Cambio del estado actual al estado futuro dentro de una organización, a través de proyectos



Fuente : editada de (Project Management Institute, 2017 ).

El desarrollo de los proyectos tiene una relación directa con la inversión y mientras más alto sea el nivel de inversión mayor será el crecimiento y rentabilidad de las empresas, ya que la inversión y la estrategia de las empresas son las bases para la iniciación, planeación y desarrollo de los proyectos, sin embargo, es necesario que las actividades de los proyectos cumplan con las restricciones de tiempo, costos, calidad, alcance, recursos, etc., tomando en cuenta que se busca que los resultados obtenidos generen valor al cliente

y a la organización. Los proyectos se llevan a cabo en todos los niveles de la organización y pueden involucrar a una sola persona o más miembros de la organización.

Cuando hablamos de un esfuerzo temporal nos referimos al principio y final establecido para los proyectos, sin embargo, la duración puede ser corta o muy amplia (hasta más de 5 años), a continuación, se presenta una clasificación de proyectos de acuerdo con la duración y algunas otras características según (McKinsey&Company, 2017):

- **Proyectos pequeños y medianos:**
  - Proyectos con capital menor de mil millones de dólares.
  - Duración menor a 2 años.
  - Ejecución con tecnología probada.
  - Proyectos frecuentes en las compañías.
  - Ejemplo – “Mayor valoración a los equipos de trabajo.”
  
- **Megaproyectos:**
  - Proyectos con capital mayor de mil millones de dólares.
  - Duración de 2 a 3 años.
  - Ejecución con tecnología probada.
  - A medida que el tamaño del capital del proyecto incrementa, se combina con la complejidad de la estrategia; diseño y financiamiento.
  - Ejemplo – “Expansión de activos; construir una nueva unidad.”
  
- **Proyectos ultra grandes:**
  - Proyectos con capital mayor a los 5 mil millones de dólares.
  - Duración de más de 5 años.
  - Pueden emplearse nuevas tecnologías.
  - Son proyectos menos frecuentes en las organizaciones.
  - Inducen al cambio en el mercado y entorno.
  - Son los proyectos más complejos.
  - Ejemplo – “Campos de aceite y gas; programas de infraestructura.”

Algunas otras clasificaciones de proyectos se presentan en la Tabla 3.

*Tabla 3. Clasificaciones de los proyectos.*

<b>Proyectos según:</b>
<b>Grado de dificultad en su consecución:</b> Simples o complejos
<b>Procedencia de capital:</b> Públicos, Privados o mixtos
<b>Grado de experimentación del proyecto:</b> Experimentales o normalizados
<b>Sector:</b> Construcción, energía, minería, transformación, medioambiente, industriales, servicios, finanzas, etc.
<b>Ámbito:</b> Ingeniería, económicos, fiscales, legales, médicos, matemáticos, artísticos, literarios, tecnológicos, informáticos, etc.
<b>Orientación:</b> Productivos, educativos, sociales, comunitarios, investigación, etc.
<b>Área de influencia:</b> Supranacionales, internacionales, locales, nacionales o regionales.

*Fuente: (Pérez, 2021)*

Un proyecto crea valor para la empresa cuando genera beneficios cuantificables como resultados del proyecto, generalmente se identifican como beneficios en forma de elementos que pueden ser tangibles o intangibles (Tabla 4) (Project Management Institute, 2017 ):

Tabla 4. Elementos tangibles e intangibles que crean valor.

<b>Tangibles</b>	<b>Intangibles</b>
Activos monetarios.	Prestigio de la empresa.
Servicios.	Reconocimiento de la marca.
Accesorios.	Marcas registradas.
Herramientas.	Reputación.
Participación en el mercado.	Alineación estratégica.

Elaboración propia. Fuente: (Project Management Institute, 2017 )

Los proyectos cuentan con un enfoque sistémico ya que cada elemento dentro de la organización interviene e influye en cada fase del ciclo de vida del proyecto desde la iniciación hasta la entrega del producto o servicio, esto se debe a las interrelaciones que hay entre cada elemento de la organización en busca de un fin común.

La iniciativa de proponer un proyecto en la organización se basa en cumplir los requisitos regulatorios, legales o sociales, satisfacer las necesidades o peticiones de las partes interesadas, implementar o cambiar las estrategias y crear, mejorar o reparar productos, procesos o servicios. Sin embargo, antes de iniciar un proyecto se debe cuestionar lo siguiente (Programa de apoyo a la docencia, investigación y difusión de las artes, 2014):

- ¿Qué se quiere hacer?
- ¿Para qué se quiere hacer?
- ¿Por qué se quiere hacer?
- ¿Dónde se quiere hacer?
- ¿Cómo se va a hacer?
- ¿Cuándo se va a hacer?
- ¿A quiénes va dirigido?
- ¿Con qué se va a hacer?
- ¿Quiénes lo van a hacer?

Con estas preguntas resueltas es necesario considerar si el proyecto cumple con las características clave que según la experiencia de (Epstein, 2015) debe presentar un proyecto. A continuación, se describen las seis características:

- 1- **Un propósito único y bien definido**, que se especifica en términos de requerimientos de costos, programa y desempeño.
- 2- **Cada proyecto es único**, en el que se realizan actividades y se logran objetivos que no se habían realizado ni logrado previamente. Son actividades que no se repetirán exactamente para un objetivo diferente, ya que cada proyecto tiene sus propios objetivos.
- 3- **Son actividades temporales**, define al proyecto como una organización de personal y recursos que se reúnen para lograr un objetivo establecido sujeto a restricciones de tiempos y costos; y una vez logrados los objetivos, los miembros de los equipos son reasignados en nuevos proyectos.

- 4- **Buscan ir más allá de lo que ya se ha hecho en la organización**, para lo que se requiere emplear recursos adecuados como habilidades y talento de los diferentes profesionistas o departamentos en la organización (en ocasiones se requiere de talento externo a la organización).
- 5- **Tienen su propia incertidumbre y riesgos**, ya que lo que se tiene es la proyección de diferentes actividades que llevarán a un objetivo específico.
- 6- **Debe ser el proceso para alcanzar los objetivos**, ya que pasan por diferentes etapas (ciclo de vida del proyecto).

El ciclo de vida de un proyecto son las fases por las que atraviesa el proyecto desde su inicio hasta que concluye y es la mejor manera de ilustrar la naturaleza única del trabajo en un proyecto y resulta útil para su administración.

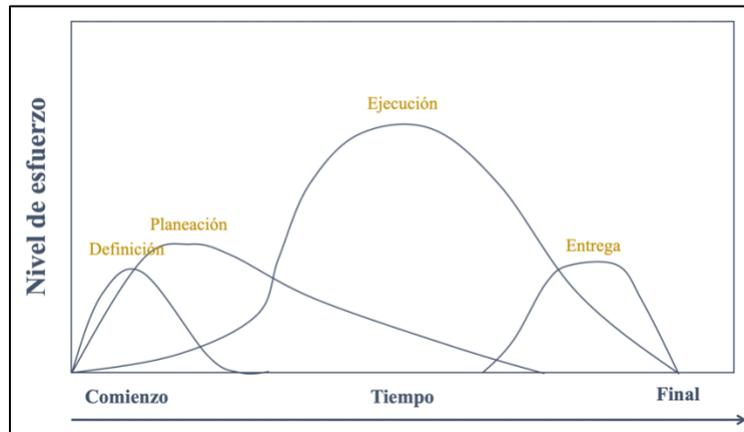
De acuerdo con el tipo de proyecto e industria podemos encontrar una diversidad de ciclos de vida de proyectos, esto se debe a la naturaleza cambiante del proyecto, pues hay fases en las que las actividades varían por cambios en la organización (estructura y cultura de la empresa) y cambios del entorno a medida que se adquiere cada vez más información. De acuerdo con (Clifford F. Gray, 2009) se han identificado cuatro etapas fundamentales en el ciclo de vida de los proyectos (Ilustración 8):

- 1- **Definición o iniciación:** Se definen las especificaciones del proyecto, se establecen los objetivos, se integran los equipos y se asignan las actividades y responsabilidades.
- 2- **Planeación:** Se desarrollan y definen los planes para determinar las implicaciones del proyecto, como: ¿A quién beneficiará?, presupuestos, recursos, riesgos y asignación de personal.
- 3- **Ejecución:** Esta etapa inicia desde la definición en donde se realiza la ingeniería de detalle y durante su punto máximo dentro de la curva de ejecución que se muestra en la Ilustración 8, es cuando el producto o servicio se elabora físicamente, y se consideran el tiempo, costo, especificaciones y asignación de los medios de comunicación en el proyecto. Esta etapa es la base del control y monitoreo del proyecto e involucra la elaboración de reportes de avance, cambios, calidad y pronósticos.
- 4- **Entrega:** Entrega del producto del proyecto al cliente y se reasignan recursos y personal a otros proyectos. Involucra la capacitación del cliente, transferencia de documentos, la liberación de recursos y lecciones aprendidas.

Los proyectos en las empresas se manifiestan como la identificación de oportunidades aprobadas de diferentes estrategias y objetivos, esto es con base a dos diferentes tipos de actividades en las empresas (Rodríguez A. G., 2018):

- Actividades productivas: Son las actividades operativas en la empresa y en la cadena de valor.
- Actividades de soporte: Son las actividades dedicadas a la gestión de la empresa.

Ilustración 8. Ciclo de vida de un proyecto



Fuente: tomada y editada de (Clifford F. Gray, 2009).

La aprobación de las oportunidades que se identifican en la organización se lleva a cabo por las partes interesadas, el comité de dirección de proyectos y los clientes que solicitan proyectos externos.

La estrategia se pone en práctica a través de proyectos que tienen claro el enlace con la estrategia de la empresa, por lo que el proceso de selección de los proyectos que se alinean a la estrategia es muy importante para reducir el uso injustificado de recursos y mejorar el desempeño de la empresa (Clifford F. Gray, 2009).

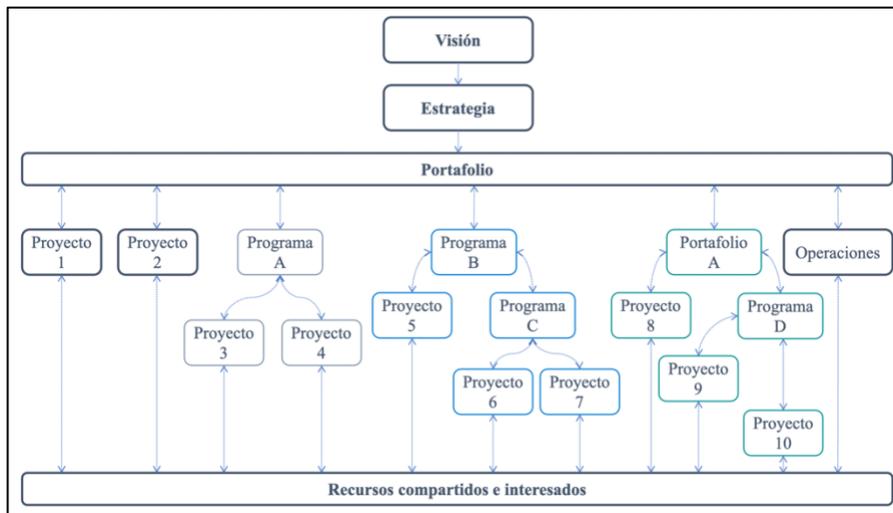
Para garantizar la alineación de los proyectos con la estrategia es necesario un proceso de jerarquización y selección de los proyectos que mayor beneficio brinden a la estrategia para ser integrados en forma de una cartera de proyectos.

Los escenarios bajo los que pueden implementarse los proyectos son (Ilustración 9):

1. Proyectos independientes: Son proyectos únicos que generalmente se desarrollan esporádicamente. En las organizaciones se han identificado típicamente 3 tipos de proyectos:
  - Proyectos de cumplimiento: Asignados para satisfacer las condiciones regulatorias para operar el proyecto en cierta región.
  - Proyectos operativos: Propuestos para apoyar las operaciones actuales o para su mejora.
  - Proyectos estratégicos: Propuestos como apoyo a la misión de la empresa a largo plazo, como el incremento de ingresos o participación en el mercado.
2. Programas: Grupo de proyectos relacionados y cuya gestión debe estar coordinada para lograr los objetivos, de lo contrario no se tendrán los resultados esperados, sin embargo, no se debe confundir con un proyecto grande que divide sus actividades para lograr el objetivo (Hernández, 2017).
3. Portafolio: Es un conjunto de proyectos para dirigir eficazmente múltiples programas y proyectos que están en curso en diferentes momentos o en las mismas fases de desarrollo para lograr los objetivos estratégicos que se plantea la organización a partir de su visión, misión y estrategia.

Las coincidencias que se tienen entre los programas, portafolios y proyectos son los recursos que pueden emplear y las partes interesadas (Clifford F. Gray, 2009). El presupuesto operacional debe estar influenciado por las decisiones tomadas en el portafolio de proyectos incluyendo la asignación de recursos para respaldar cada proyecto (Project Management Institute, 2013).

Ilustración 9. Ejemplo de la estructura de un portafolio de proyectos.



Fuente : elaboración propia con base en (Project Management Institute, 2017 ).

### 2.3 Portafolio de proyectos.

Un portafolio de proyectos es un conjunto de programas, proyectos y actividades que pueden no estar directamente relacionados y que se realizan simultáneamente a fin de cumplir los objetivos estratégicos de la organización. Algunas de sus características (Hernández, 2017):

- Beneficio estratégico: Puede ser directo o indirecto.
- Debe ser representativo de las investigaciones de la organización.
- Debe estar alineado con los objetivos y metas de la organización.
- Deben ser cuantificables, medibles, jerarquizados y priorizados.
- Comparten y compiten por los recursos organizacionales.

El conjunto de programas, proyectos o actividades deben priorizarse de acuerdo con ciertos criterios y deben autorizarse, financiarse, gestionarse y controlarse. Así como los proyectos, los programas necesitan dirección, es decir, la aplicación de conocimientos, habilidades y principios para lograr los objetivos establecidos para el programa, esta dirección se basa en la interdependencia entre los proyectos para determinar el enfoque de gestión.

Algunas actividades establecidas para la dirección de programas son:

- Alineación de la estrategia de la organización con las metas y objetivos de cada proyecto.
- Asignación del alcance del programa.
- Gestión de interdependencias entre los componentes de los programas.
- Gestión de riesgos.
- Definir restricciones de los componentes del programa.
- Gestionar solicitudes de cambio.
- Gestionar y establecer recursos y presupuestos.

Para que el portafolio de proyectos maximice su valor es necesario que esté alineado con la estrategia de la empresa, así mismo es necesaria una correcta jerarquización y selección de proyectos, para esto es necesaria una buena administración del portafolio de proyectos.

### 2.3.1 Administración del portafolio de proyectos.

La administración de portafolios de proyectos es la gestión de uno o más portafolios para lograr los objetivos estratégicos que busca guiar las decisiones relacionadas con la inversión a la priorización de los programas y proyectos, y que se enfoca en la coordinación y control de múltiples proyectos que a su vez compiten por los mismos recursos.

El objetivo principal de la administración del portafolio de proyectos es jerarquizar los proyectos a un nivel más alto que implica actualizar los criterios de selección para jerarquizar los proyectos que estén alineados con la estrategia y que sean rentables para su implementación de acuerdo con los recursos disponibles (Emil Vacík, 2018).

La priorización de los proyectos se hace de acuerdo con ciertos criterios y factores como la correlación de inversiones de los proyectos del mismo portafolio y los factores externos como cambios en el mercado e industria; finalmente, hecho el análisis preliminar de los proyectos los menos rentables son eliminados del portafolio.

Algunos otros de los objetivos de la administración del portafolio de proyectos son (Project Management Institute, 2017 ):

- Guiar las decisiones de las inversiones en la organización.
- Analizar y definir la combinación más adecuada de programas y proyectos para lograr los objetivos estratégicos.
- Priorizar entre proyectos para asignar los recursos necesarios.
- Ejecutar el número adecuado de proyectos.
- Lograr el balance entre todos los proyectos.
- Responder a las necesidades de los clientes.
- Comunicar clara y precisamente las prioridades a lo largo de toda la organización.

Es necesario identificar la diferencia entre la administración de proyectos y administración de portafolios de proyectos; la gestión de proyectos es el proceso para lograr que el proyecto logre los objetivos que generalmente están en función del tiempo, costos, técnicas y rendimiento con fechas de tiempo establecidas para su inicio y fin; por otro lado, la gestión del portafolio de proyectos es un proceso constante en la organización que busca identificar, seleccionar, financiar, monitorear y establecer las combinaciones adecuadas entre proyectos y programas, sin embargo, no sólo se enfoca en los procesos anteriormente mencionados, también da seguimiento al estado de cada proyecto (Henry Manolo Echeverría Culqui, 2009).

El portafolio de proyectos maximiza el valor y los beneficios al cumplir los objetivos estratégicos y al haber balance entre proyectos de alto y bajo riesgo, de largo y corto plazo, proyectos de mejora de productos o procesos actuales, proyectos de nuevos desarrollos u operaciones y proyectos internos o externos.

La importancia de la gestión del portafolio de proyectos radica en la maximización de rentabilidad de las inversiones para el desarrollo de cada proyecto, el manejo estratégico y coordinado de los proyectos que se desarrollan simultáneamente, mejora la toma de decisiones sobre cada proyecto, alinea la coordinación de los proyectos con la estrategia, administra simultáneamente los proyectos y permite compartir los recursos entre proyectos (Cabrera, 2006).

### 2.3.1.1 Administrador del portafolio de proyectos.

El portafolio de proyectos requiere alguien que lo administre y según el Project Management Institute (PMI) generalmente son los gerentes senior, en las medianas empresas este rol recae en los gerentes funcionales, mientras que en las pequeñas empresas recae en el director de la empresa.

En las empresas grandes es común tener una Oficina de Gestión de Proyectos (OGP) o mejor conocida como Project Management Office (PMO) pero en las empresas pequeñas se tiene un grupo reducido de empleados al que se le considera para llevar a cabo las tareas de gestión del portafolio de proyectos y se encargan de consolidar las iniciativas o propuestas individuales en un solo portafolio que sea cuantificable, de fácil seguimiento y que esté alineado con las estrategias de la empresa (Henry Manolo Echeverría Culqui, 2009), así mismo, deben definir y mantener los estándares de procesos de administración de programas, proyecto o portafolio de proyectos, mantener la comunicación en forma de reportes, involucrarse en la ejecución de proyectos, administrar proyectos, apoyar e implementar las metodologías de administración de proyectos (Project Management Institute, 2013).

Algunos deberes del administrador del portafolio de proyectos son (Project Management Institute, 2013):

- Asegurar que los cronogramas sigan lo establecido.
- Son el conducto primario entre los administradores de cada componente del portafolio y las partes interesadas del portafolio.
- Consciente de cómo está relacionado el portafolio con la estrategia organizacional.
- Evaluar y medir los beneficios que aporta el portafolio para lograr los objetivos de la organización.
- Administrar los riesgos, monitorear y priorizar entre los componentes del portafolio.
- Resolver problemas que requieren atención de los niveles con mayor experiencia.
- Desarrollar y mejorar los procesos aplicando el conocimiento de la organización y habilidades de administración.
- Administrar efectivamente los recursos de la organización.
- Proveer información oportunamente a las partes interesadas que lo soliciten.

Es necesario que los administradores del portafolio de proyectos tengan la capacidad de seleccionar correctamente los proyectos en los que se invertirán los recursos, ya que los proyectos desarrollados serán la pauta para proyectos futuros, sin embargo, en muchas organizaciones la selección y administración de los proyectos se realiza por un grupo de gerentes que redactan los planes estratégicos, otro que escoge los planes y otro que se encarga de desarrollarlos pero la independencia de tales decisiones tienen como consecuencia la confusión, desacuerdo y al desperdicio de los recursos en actividades para proyectos que no generan valor.

Por lo anterior, es necesario un sistema integrado para la administración del portafolio de proyectos en el que todos los elementos de la organización estén interrelacionados, ya que cualquier cambio o decisión influirá en toda la organización.

La interrelación entre los elementos de la organización debe basarse en el pleno conocimiento de la misión, visión, valores y estrategia para facilitar la toma de decisiones y para entender el rol de cada elemento en los proyectos, de lo contrario, se pueden generar errores como la solución o enfoque a los problemas que no contribuyen a la estrategia, toma de decisiones equivocadas con respecto a tecnologías innovadoras que no encajan en la estrategia de la organización, enfoque en los problemas mal seleccionados por no priorizarlos y para que los gerentes de cada proyecto sean capaces de defender sus proyectos.

### 2.3.2 Selección de proyectos.

Debido a que los recursos para desarrollar los proyectos son limitados las empresas pequeñas y medianas no pueden darse la libertad de invertir esos recursos en proyectos que son poco rentables y viables para su empresa, ya que podría perjudicar su desempeño futuro (Cabrera, 2006).

Los factores más importantes por considerar para integrar el número correcto de proyectos son que la organización debe ser realista para aceptar o rechazar un proyecto con base en la capacidad, experiencia y disponibilidad de recursos para realizar los proyectos.

Decidir cómo invertir y administrar los recursos en los proyectos nunca ha sido sencillo, sin embargo, desde hace tiempo estas decisiones se tomaban subjetivamente con base a la mayor cantidad de información recopilada de cada proyecto, es decir, que no se consideraba ningún modelo para la selección prioritaria de los proyectos resultando en la necesidad de alguna escala de medida común que permitiera tomar la mejor decisión en selección, priorización, clasificación y comparación de proyectos. La selección de proyectos debe hacerse de acuerdo con criterios alineados con la estrategia de la organización, algunos de esos criterios pueden ser (Hernández, 2017):

- Criterios financieros: Evalúan los proyectos en función de su sostenibilidad financiera en el tiempo, movimiento de flujo de dinero y analiza las estimaciones de necesidad financiera, esto se logra a partir del análisis de factores como:
  - Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios netos del proyecto, en donde se compara el flujo de ingresos contra los gastos del desarrollo del proyecto, o bien, la relación costo-beneficio.
  - Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) que calcula el flujo de dinero de la operación para el proyecto.
  - Periodo mínimo de reembolso o recuperación de la inversión.
- Criterios no financieros: Reflejan la importancia estratégica y permiten identificar los proyectos con potencialidades financieras fuera del alcance de la misión central y dado que no hay un solo criterio que refleje la importancia estratégica se necesitan modelos de selección de criterios múltiples (Clifford F. Gray, 2009).
  - El modelo de teoría de decisión asigna probabilidades de ocurrencia de diferentes factores que pueden afectar la decisión. Emplea diferentes herramientas para establecer las probabilidades, como tablas de decisión o árboles de decisión.
  - Pesos o ranking que establecen jerarquía entre los proyectos candidatos basado en criterios de interés, esto se logra mediante el scoring (puntuación a cada proyecto), listas de verificación, modelos de análisis, etc.

Para la selección de los proyectos deben tomarse en cuenta diferentes criterios que pueden diferir de un proyecto a otro y tienden a coincidir entre proyectos, pero el criterio más importante para la selección es la alineación estratégica.

Para facilitar la evaluación de cada proyecto propuesto es necesario clasificarlos de acuerdo con el tipo de proyecto, también se pueden considerar criterios tangibles e intangibles que se diferencian de los financieros y aunque los proyectos no generen la máxima utilidad se seleccionen aquellos que proporcionen beneficios como mayor participación en el mercado, dificultar la entrada de competidores al mercado, reducir la dependencia de proveedores no útiles y poco confiables, etc.

Para facilitar la priorización y selección de los proyectos se debe priorizar entre los objetivos estratégicos y tener en cuenta que dada la adición de nuevos proyectos los cambios en la estrategia de la organización o con la información que se va recopilando en el tiempo y los problemas que se manifiestan con respecto a los recursos, los proyectos deben reorganizarse y reprogramarse, es decir, que habrá cambios en la lista de prioridades, esto es lo que caracteriza el dinamismo de un portafolio de proyectos.

Un ejemplo para la selección de los proyectos es presentado por Clifford F. (2009) en la Ilustración 10, en el que primero se recopila la información y datos disponibles de la propuesta para que el patrocinador evalúe si se continuará con la propuesta a partir de los criterios de evaluación ya establecidos, si se decide continuar con la propuesta ésta es enviada al equipo encargado de jerarquizar los proyectos para decidir si se acepta o rechaza el proyecto y se define si no satisfacen los objetivos de la empresa para no ser tomados en cuenta, así mismo, se valoran los efectos esperados de cada proyecto sobre los objetivos estratégicos de la organización.

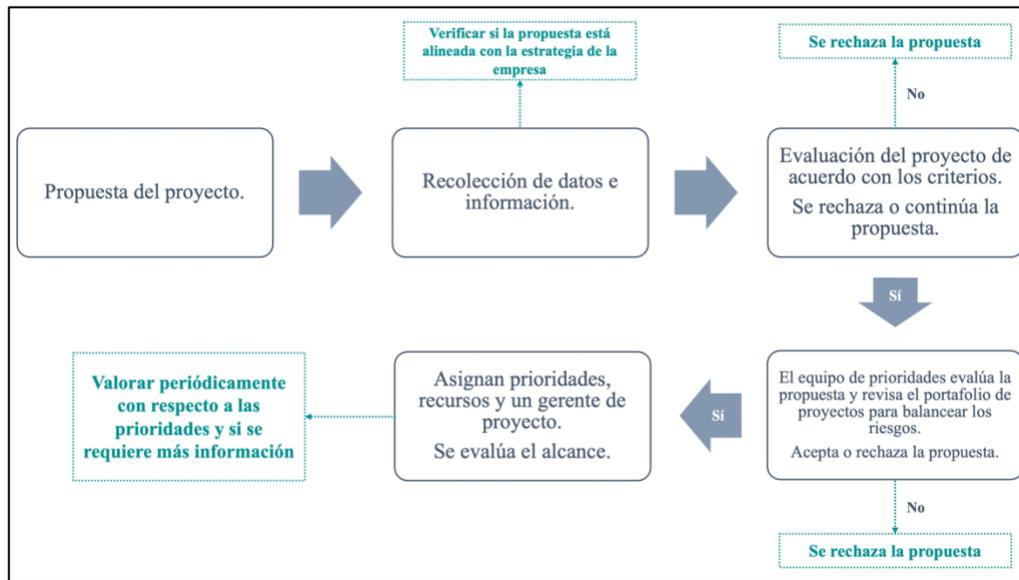
Algunas implicaciones de jerarquizar los proyectos son (Clifford F. Gray, 2009):

- Mayor responsabilidad.
- Rendición de cuentas.
- Disciplina.
- Limitaciones.
- Menor flexibilidad.
- Pérdida de poder.

El equipo de priorización u oficina de proyectos debe hacerse cargo de generar un equilibrio entre los proyectos que integran el portafolio de acuerdo con los riesgos, el tipo de proyecto y recursos que demandan.

Durante el balance del portafolio de proyectos habrán proyectos con valoraciones altas en la evaluación que no son seleccionados, ya que pueden coincidir con otros proyectos con el mismo nivel de riesgos, recursos demandados, costos, duración, etc; por lo que cada proyecto propuesto debe contrastarse con los proyectos del portafolio para verificar que esté alineado al portafolio y considerar el valor que aporta a los programas y proyectos.

Ilustración 10. Proceso de selección de las propuestas de proyecto.



Fuente: Modificado de (Clifford F. Gray, 2009)

En la administración del portafolio de proyectos se involucran equipos funcionales cruzados. Estos grupos de procesos incluyen los procesos constituyentes de la administración de portafolios que están vinculados por entradas y salidas de cada proceso de gestión, sin embargo, estos grupos no deben confundirse con las etapas o fases de administración de proyectos.

### 2.3.3 Grupos de procesos.

Los grupos de procesos se relacionan con las áreas de conocimiento de la administración del portafolio de proyectos como se muestra en la Tabla 5 (Project Management Institute, 2013).

Tabla 5. Grupos de proceso y sus interrelaciones.

Áreas de conocimiento	Grupos de proceso		
	Grupo de proceso de definición	Grupo de proceso de alineación	Grupo de proceso de autorización y control
Administración estratégica del portafolio	Se establece el plan estratégico del desarrollo del portafolio, se conforma la carta de portafolio y se establece la ruta.	Administra el cambio estratégico.	
Administración de la gobernanza del portafolio	Desarrolla el plan de administración del portafolio y define el portafolio.	Optimiza el portafolio.	Autoriza el portafolio y lo supervisa.
Administración del desempeño del portafolio	Se desarrolla un plan de administración del desempeño del portafolio.	Administra la demanda, suministro y el valor del portafolio.	
Administración de las comunicaciones del portafolio	Desarrolla el plan de administración de comunicaciones del portafolio.	Administra la información del portafolio.	
Administración de riesgos del portafolio	Desarrolla el plan de administración de riesgos del portafolio.	Administra los riesgos del portafolio.	

Fuente : Modificada de (Project Management Institute, 2013).

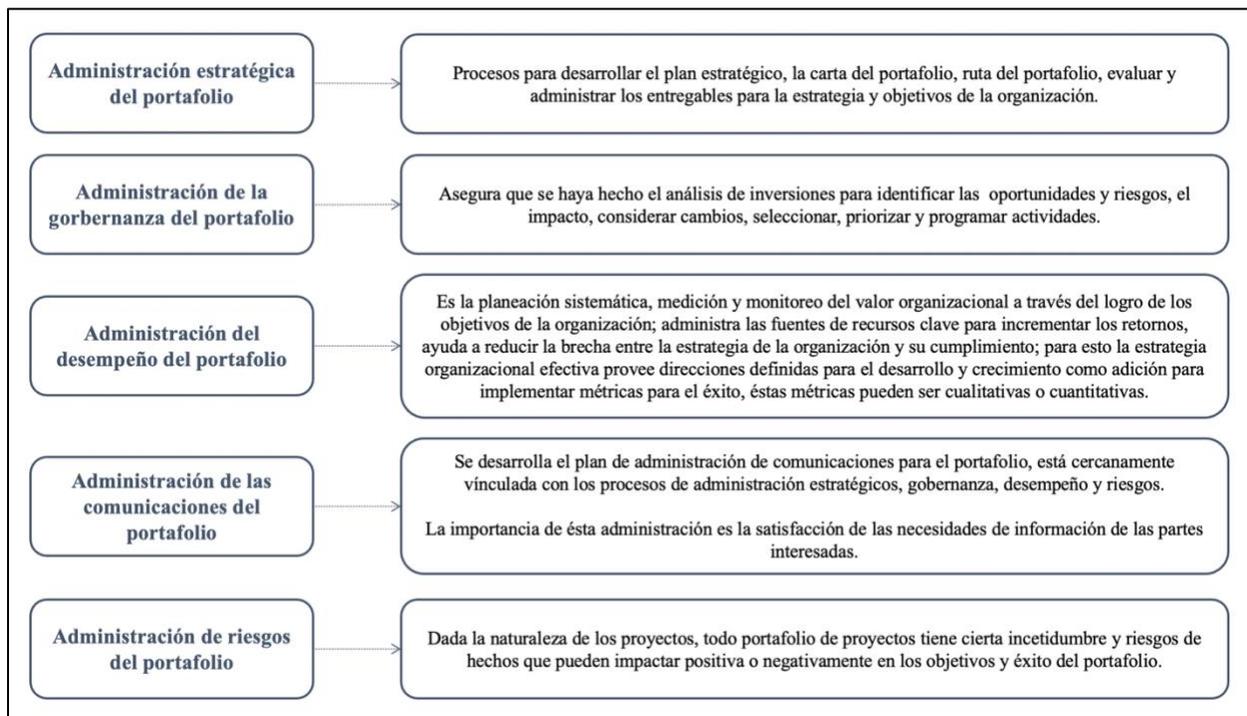
El grupo de proceso de definición establece cómo se implementará la estrategia y los objetivos en el portafolio, determina el plan estratégico, la ruta y estructura del portafolio, identifica y actualiza las estrategias, alcance y planes; el grupo de proceso de alineación categoriza, evalúa, selecciona, modifica/elimina y administra los componentes del portafolio, alinea los recursos, los proyectos, programas y alcances con la estrategia de la organización; finalmente, el grupo de proceso de autorización y control autoriza el portafolio y lo supervisa para identificar si se están logrando las metas establecidas que se miden a través de indicadores de desempeño.

Hay una gran variedad de modelos de gestión de portafolios de proyectos, sin embargo, es recomendable emplear modelos estandarizados para administrar el portafolio de proyectos.

### 2.3.4 Modelos de gestión de portafolio de proyectos.

El Project Management Institute presenta un modelo estandarizado para la administración del portafolio de proyectos que se muestra en la Ilustración 11:

*Ilustración 11. Modelo de administración del portafolio de proyectos según el PMI.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Por otro lado, Cabrera (2006) presenta en “Cuaderno de gestión de tecnología: Gestión de cartera de proyectos tecnológicos” un modelo de gestión del portafolio de proyectos de tecnología en el que primero se establece la estrategia de la empresa que forma parte del proceso de planeación para definir e integrar el portafolio de proyectos (Ilustración 12).

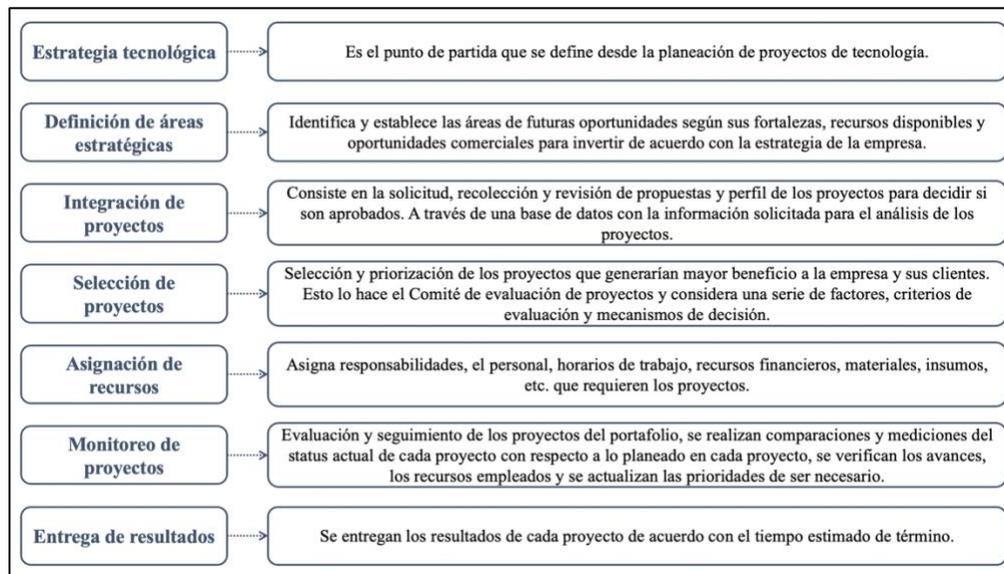
La etapa “definición de áreas estratégicas” define en qué proyectos invertirá la organización y de dónde se obtendrán los recursos necesarios para los proyectos y da paso a la “integración de proyectos” en donde se recolecta la mayor cantidad de información y datos disponibles referentes a cada proyecto para evaluarlos e integrar la información en una base de datos con la que el Comité de evaluación de proyectos valida la información y verifica que coincida con la información de la dirección o gerencia de la empresa para

presentar la información lo más concisa y claramente posible en resúmenes ejecutivos; la “selección de los proyectos” se lleva a cabo con base en los proyectos priorizados de acuerdo con los beneficios que cada proyecto puede generar a la empresa y al cliente, sin embargo, esos beneficios deben estar enfocados a las prioridades, criterios, mecanismos de decisión y estrategias establecidas por la empresa, esto se lleva a cabo por medio de un método de evaluación de los proyectos, para lo que se pueden responder una serie de preguntas que permita generar criterios más objetivos para la selección de los proyectos, se recomienda que los criterios no sean demasiados y en el caso de las empresas pequeñas se recomienda usar de tres a cinco criterios que deben ser medibles, entendibles y consistentes, uno de los principales factores que se deben considerar son los riesgos e hitos de importancia de cada proyecto.

Una vez seleccionados los proyectos que se integrarán al portafolio se “asignan los recursos financieros” como materiales, personal, responsabilidades, horarios de trabajo, insumos, etc. (debe cuidarse que los recursos solicitados para cada proyecto no sobrepasen a los recursos disponibles en la organización).

Finalmente, se lleva a cabo el “control y monitoreo” en donde se evalúa y da seguimiento a los proyectos en cuanto a sus avances, uso eficiente de recursos y se hace una comparación entre los avances actuales de cada proyecto, las metas, objetivos establecidos y verifica que cumplan con los costos, tiempos, calidad, etc; es importante que durante esta etapa de la gestión del portafolio se verifique que las prioridades sigan siendo las mismas o si deben ser actualizadas.

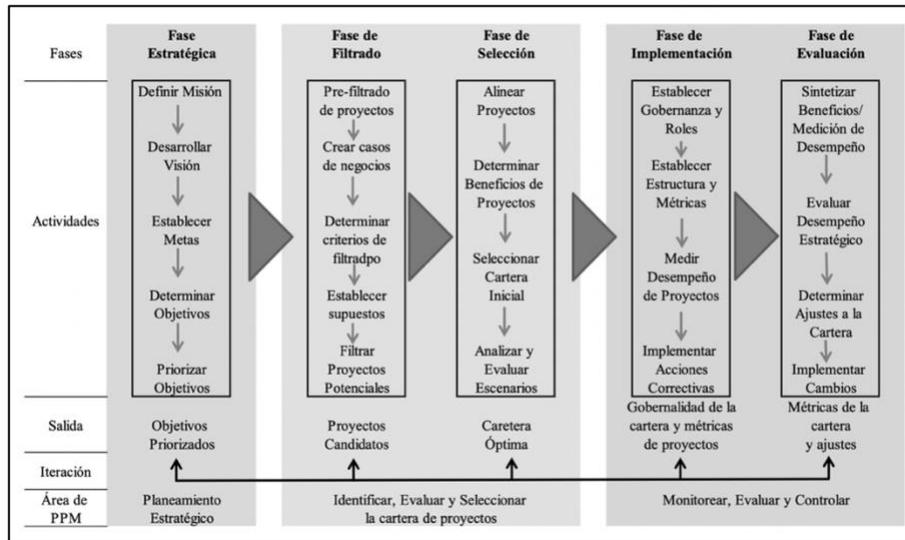
*Ilustración 12. Proceso de gestión del portafolio de proyectos tecnológicos.*



*Fuente: elaboración propia basada en (Cabrera, 2006).*

Por otro lado, Hernández (2017) presenta el modelo de Bible&Bivins propuesto en el Mastering Project Portfolio Management basado en el PMI, consta de cinco fases y funciona como un sistema integral de administración y cada fase consecuente depende del final de la fase anterior (Ilustración 13).

Ilustración 13. Proceso de gestión del portafolio de proyectos según Hernández (2017).



Fuente: tomada de (Hernández, 2017).

A continuación, se describe cada fase:

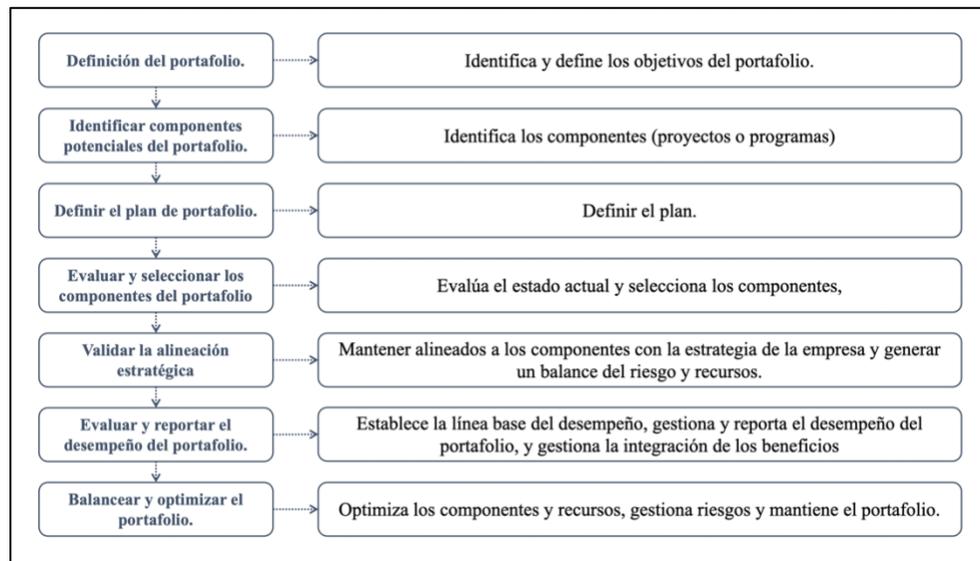
1. **La fase estratégica:** Identifica la visión, misión y toma en cuenta el dinamismo del mercado, clientes, socios, accionistas y regulaciones gubernamentales para generar iniciativas estratégicas que vinculan a la estrategia organizacional con los proyectos y programas para generar un portafolio balanceado en cuanto al uso de los recursos disponibles en la organización.  
**Producto:** Objetivos jerarquizados y alineados con la estrategia organizacional.
  
2. **Fase de filtrado:** Se revisan y filtran los proyectos propuestos para reducir la cantidad de proyectos y agilizar su análisis. Inicia con la etapa de pre-filtrado, en la que se diseña y desarrolla la metodología para evaluar los proyectos propuestos, establece los criterios necesarios para la evaluación de los proyectos e identificar los que cumplan con los criterios establecidos, así mismo identifica y combina proyectos similares para evitar decisiones sesgadas, el producto de este pre-filtrado es el conjunto identificado de proyectos potenciales. La fase específica de filtrado evalúa esos proyectos potenciales y se establecen las categorías de los proyectos a través de las decisiones de la alta dirección para la aprobación de los criterios de evaluación.  
**Producto:** Proyectos candidatos.
  
3. **Fase de selección:** Se eligen los proyectos que se van a financiar. La mala toma de decisiones en esta etapa e ineficaz uso de recursos limitados de la organización ponen en riesgo la supervivencia de la empresa, es por ello que se deben considerar factores internos y externos a la organización para ésta decisión. Determinar la importancia de los objetivos es la base para la selección de los proyectos que pueden generar el beneficio máximo, así mismo, deben identificarse los riesgos y la tolerancia al riesgo por parte de la organización.  
**Producto:** Cartera óptima.
  
4. **Fase de implantación:** Establece la regulación para la estructura de la organización (debe facilitar la transferencia e intercambio de información). Se definen las expectativas del portafolio y se verifica el rendimiento del portafolio de acuerdo con el plan establecido.  
**Producto:** Gobernanza y parámetros de medición del portafolio de proyectos.

**5. Fase de evaluación:** Identifica las desviaciones del desempeño esperado del portafolio y su gestión, esto se obtiene a partir de la implementación de métricas de desempeño. Se identifican y desarrollan los ajustes necesarios en cada proyecto.

**Producto:** Métricas, ajustes y cambios en el portafolio de proyectos.

Así mismo, está el modelo de administración de portafolios según la ISO 21504 del 2015 (Ilustración 14) (García L. A., 2021).

Ilustración 14. Modelo de gestión de portafolios según ISO 21504 2015.



Fuente: elaboración propia basada en (García L. A., 2021)

La selección de los modelos de administración de portafolio de proyectos para una organización es muy importante, sin embargo, los modelos anteriormente descritos están enfocados a la administración del portafolio en empresas grandes, por lo que resulta importante considerar los factores que permitan estandarizar los modelos ya existentes para su implementación en empresas pequeñas y medianas.

## 2.4 Proyectos en las MIPyMEs.

Una de las metodologías más acertadas para la administración de proyectos, programas o portafolio de proyectos es la metodología propuesta por el PMBoK (Project Management Book of Knowledge) del PMI, sin embargo, resulta una metodología muy robusta por adaptar, requiere mucho tiempo e inversiones que pueden superar las posibilidades de capitalización de las MIPyMES.

Las MIPyMES generalmente emplean personal para realizar diversas actividades en proyectos sin considerar necesarios a los especialistas, herramientas o técnicas para la administración de proyectos, programas o portafolios, ya que para estas empresas es más complicado integrar programas y portafolios de proyectos. Algunas diferencias en la gestión de proyectos entre las MIPyMES se explican en la Tabla 6 (Solís, 2016):

Tabla 6. Diferencias en la gestión de proyectos entre MIPyMEs.

Concepto de diferencia	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana empresa
Conocimiento de estándares para la gestión de proyectos	Ninguno	Ninguno	Conocimiento de estándares
Formalidad	Baja	Baja	Mayor formalidad
Estructura para la administración de proyectos	Ninguna	Poca	Mayor estructura
Estilo de administración	Liberal	Liberal	Burocrático
Recursos para la administración de proyectos	Limitados	Limitados	Suficientes recursos
Tiempo para adaptar un cuerpo de conocimientos para la administración de proyectos	Mucho tiempo	Mucho tiempo	Requiere menos tiempo que la micro y pequeña empresa
Uso de la administración de proyectos para gestionar operaciones	Casi siempre	Generalmente	Las operaciones ya están definidas y no se mezclan con los proyectos
Emplea administradores de proyectos especializados	Nunca	Nunca	Algunas veces
Hace uso de técnicas y herramientas para la gestión de proyectos	Nunca	Nunca	Algunas herramientas
Cantidad de personal involucrado en los proyectos	Muy baja	Baja	Gran cantidad de personal

Fuente: tomada de (Solís, 2016).

En las MIPyMEs son comunes los pequeños proyectos que inician su desarrollo desde la fase de ejecución, omitiendo la fase de planificación por la baja complejidad que presentan o porque ya se han desarrollado proyectos similares anteriormente, pero esta falta de planificación de la gestión del proyecto conduce al mal orden en las actividades de gestión, al fracaso de los proyectos, al incumplimiento en las restricciones de tiempo, costos, alcance, seguridad, calidad, etc.

Algunos de los retos que representan los proyectos que se implementan en las MIPyMEs son (Solís, 2016):

- Identificar el proyecto.
- Planeación e inversión de tiempo.
- Seguimiento al programa establecido.
- Control y seguimiento de las actividades del proyecto.

En las MIPyMEs las capas de administración son pocas, por lo que los procesos de comunicación son menos complejos y no se aplica la gestión profesional de proyectos, ya que se consideran de alta complejidad.

### Capítulo 3. Análisis y mejora de procesos.

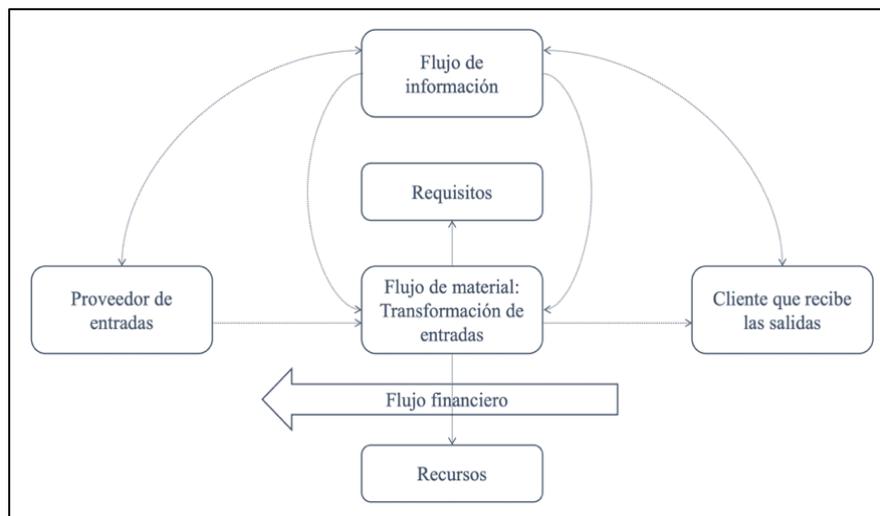
Un proceso es una secuencia de actividades interrelacionadas entre sí que transforman entradas (gente, métodos, material, equipo, información, etc.) en salidas (productos o servicios), es decir, conducen a un resultado final o intermedio que genera valor al cliente; deben ser medibles y mejorados u optimizados ya que se hayan identificado los factores que impiden su buen desempeño; pueden desarrollarse por una persona y mientras más complejos sean fluirán a lo largo de la organización en áreas de especialidad o funcionales, sin embargo, la intervención de distintos departamentos en la ejecución de los procesos eleva la complejidad de los mismos por la posible dilución de autoridades y responsabilidades sobre el proceso (Ana Julia Urquiaga Rodríguez, 2004).

Los procesos no sólo constan de entradas, transformación y salidas; también involucran flujos de material e información:

- Flujo de materiales: Es la secuencia de actividades que transforman las entradas en salidas, a través de servicios con determinadas características, funcionalidad, tiempo y lugar que se asocia directamente con costos a lo largo de la cadena de suministros para el proceso y la compensación del flujo material entre el proveedor y el cliente es el flujo financiero.
- Flujo de información: Surge de la necesidad de la buena gestión para impulsar la eficiencia y eficacia del proceso a través del registro, la transmisión, el procesado y análisis de la información que posteriormente se transforma en órdenes a partir de la toma de decisiones (Ana Julia Urquiaga Rodríguez, 2004).

Los procesos y las actividades se diferencian porque un proceso es el conjunto de tareas o actividades que por medio del flujo de bienes, materia prima o información se transforman las entradas en salidas con cierto valor agregado, y las tareas o actividades son operaciones que se describen en la definición del proceso (García J. R., 2009). A continuación, la Ilustración 15 representa un modelo de proceso con sus componentes.

Ilustración 15. Componentes de un proceso.



Fuente: elaboración propia basada en (Ana Julia Urquiaga Rodríguez, 2004) y (García J. R., 2009).

De acuerdo con García (2009) y Mallar (2010), algunas características de los procesos son:

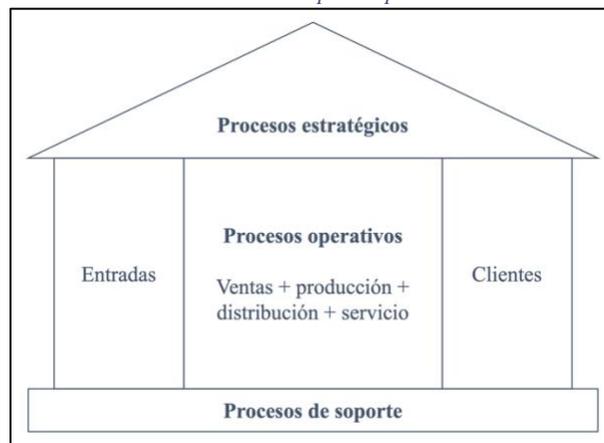
- Están orientados a resultados.
- Indican la estructura del flujo de información, recursos, etc.
- Alinean los objetivos de la organización con las necesidades de los clientes.
- Reflejan las relaciones proveedor-cliente y departamentos.
- Hay asignación o delegación de autoridad y responsabilidades.
- Son medibles (los indicadores definen el momento indicado para implementar mejoras).
- Son operaciones que pueden ser modificadas, actualizadas y mejoradas con el tiempo.
- Se planifican, desarrollan y controlan.

Los procesos se pueden diferenciar de acuerdo con ciertos criterios de clasificación, pero hay tres principales tipos de procesos:

- **Los procesos estratégicos:** Procesos con los que la organización define y controla sus políticas, objetivos y metas estratégicas. Estos procesos están ligados con la planificación y el desarrollo de la misión y visión de la organización, es decir, son los procesos que impactan al desempeño de la organización y requieren mejora continua.
- **Los procesos operativos o clave:** Procesos principales en la organización para lograr los objetivos en la empresa y tienen impacto directo sobre las necesidades de los clientes. Son los procesos con los que se transforman los recursos de entrada y son típicos de venta, producción, servicio postventa.
- **Los procesos de soporte:** Procesos secundarios que proporcionan los recursos necesarios para apoyar a los procesos clave, pero no están relacionados directamente con la misión, visión y estrategia de la organización. Algunos ejemplos son las compras de artículos de oficina, pago de anticipos, pago de remuneraciones, pago de impuestos y el mantenimiento de equipos. Generalmente son actividades de tipo administrativo (Mallar, 2010).

La Ilustración 16 representa la estructura de los procesos en la organización, en donde los procesos estratégicos son la piedra angular de la estructura de la organización, ya que están vinculados estrechamente con la misión, visión y estrategia; los procesos operativos representan la estructura de los procesos estratégicos, ya que sostienen el cumplimiento de los estratégicos; por último, los procesos de soporte representan el apoyo o respaldo de la estructura, ya que soportan a los procesos estratégicos y operativos.

*Ilustración 16. Tipos de procesos.*



*Fuente: elaboración propia basada en (Mallar, 2010).*

La gestión es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad, sin embargo, el análisis y mejora de procesos se engloban en la gestión por procesos que provee una visión y herramienta para la mejora y rediseño (cuando es necesario) del proceso.

### 3.1 Enfoque de procesos o gestión por procesos.

El enfoque de procesos o gestión de procesos es una herramienta que conduce a centrarse en la satisfacción del cliente, eliminando o reduciendo las actividades dentro del proceso que no generan valor y centra la atención en las actividades de la organización para mejorarlas u optimizarlas.

Para lo anterior, este enfoque considera a la organización como una red de procesos cuyas actividades y tareas están interrelacionadas entre ellas y que contribuyen conjuntamente para satisfacer las necesidades del cliente.

A comparación de la gestión que se enfoca en las personas, en estructuras, funciones y tareas; el enfoque de procesos es más amplio y permite ver al proceso y sus actividades como un todo y no de manera descentralizada, y genera beneficios como (Ana Julia Urquiaga Rodríguez, 2004), (Mallar, 2010):

- La reducción de costos.
- Mejora el manejo de la variable humana.
- Coordinación explícita entre áreas.
- Dirige la gestión y organización del cliente.
- Racionaliza o reduce las actividades que no aportan valor al cliente.
- Incrementa la competitividad de las empresas.
- Brinda un marco para el rediseño de los procesos y para integrar iniciativas de mejora estratégicas.
- Contribuye a un mejor rendimiento de los procesos.
- Satisface la demanda al mínimo costo.

La necesidad de aplicar este enfoque demanda el uso de metodologías y herramientas para el análisis y diseño de los procesos y el objetivo principal de este enfoque es aportar a las empresas la visión y herramientas que permitan rediseñar y mejorar continuamente los procesos para satisfacer las necesidades del cliente haciendo más eficiente el proceso y adaptándolo de acuerdo con las necesidades.

Algunos de los cambios a los que se enfrenta una organización al adoptar este enfoque son (García J. R., 2009):

- Mantener un enfoque sistémico de las actividades del proceso.
- Identificar la interrelación entre las actividades y entre diferentes procesos.
- Identificar las responsabilidades en cada proceso.
- Analizar y medir los resultados de los procesos para saber cuál es su eficiencia.
- Identificar y enfocarse en los recursos y métodos que influyen en el desempeño del proceso.

La gestión busca que los procesos sean competitivos y capaces de reaccionar autónomamente a los cambios por medio de la mejora continua, la estructura flexible y la orientación hacia la satisfacción de las necesidades del cliente, ya que el control de los procesos es otra de las responsabilidades de la gestión por procesos. Para identificar los efectos del enfoque de procesos en las organizaciones y comprobar sus beneficios es necesario entender su implementación.

### 3.1.1 Implementación del enfoque de procesos.

Hay una variedad de formas para implementar el enfoque de procesos a las operaciones de una empresa, sin embargo, todas las formas de implementación recaen en un modelo común (Mallar, 2010):

- 1. Información – formación – participación:** La información debe distribuirse a lo largo de toda la organización sin jerarquías e individualismos (factores que conducen a que la organización se oponga al cambio). La capacitación del personal es fundamental y se facilita cuando la organización es una micro, pequeña o mediana empresa en las que es más fácil distribuir la información y capacitar al personal. Es necesaria la participación de toda la organización para identificar nuevas ideas y problemas, deben informarse los objetivos, las etapas, resultados esperados y la colaboración requerida.
- 2. Identificación de los procesos y sus fronteras:** Se sugiere enlistar todos los procesos que se llevan a cabo en la organización junto con sus actividades para mapear cada proceso e identificar los procesos más importantes y de mayor impacto para satisfacer las necesidades del cliente. Así mismo, se identifican detalladamente los problemas en cada proceso, debe clarificarse quienes son los proveedores y clientes, las interrelaciones entre los procesos, qué indicadores se han establecido para medir el desempeño y beneficios de cada proceso, y definir el alcance de cada proceso.
- 3. Selección de procesos clave:** Se diferencia entre los procesos clave y los procesos relevantes:
  - **Procesos relevantes:** Son el conjunto de actividades orientadas a generar valor para el cliente y satisfacer los objetivos y estrategias de la organización.
  - **Procesos clave:** Forman parte de los procesos relevantes e inciden con los objetivos estratégicos.
- 4. Nombrar al responsable de cada proceso:** El personal designado como responsable del proceso debe tener las habilidades y capacidades necesarias para la dirección, desarrollo del proceso y toma de decisiones que tendrán impacto en los objetivos estratégicos.
- 5. Seguimiento y análisis de los procesos (detección de problemas):** Se da seguimiento prioritario a los procesos relevantes, si hay alguna desviación respecto con los resultados esperados y los objetivos estratégicos se debe diseñar o rediseñar el proceso.
- 6. Solución de problemas:** Busca la solución temprana a los problemas en los procesos para estandarizar las mejoras.
- 7. Indicadores:** Se definen para evaluar el desempeño de los procesos periódicamente e identificar las debilidades, inconsistencias recurrentes y establecer mejoras. Debe definirse claramente qué se medirá, cada cuánto y cómo. Las mediciones deben enfocarse en las fallas internas, externas, en la satisfacción al cliente, tiempos de respuesta, calidad, cuellos de botella, etc. y deberán compararse estas mediciones con los umbrales de desempeño establecidos para cada proceso.

Las implicaciones críticas de adoptar este enfoque son los cambios estructurales, en cuanto a la filosofía y mentalidad con las que opera la organización y busca predecir los resultados de cada proceso para asegurar que generen valor para el cliente.

Una etapa crítica de esta herramienta de gestión es el seguimiento y análisis de los procesos para identificar áreas de oportunidad de mejora que generen un incremento en la productividad de las empresas.

### 3.2 Análisis de procesos.

La necesidad creciente en las empresas de ser más competitivos ha impulsado el análisis de los procesos para trabajar con la calidad que satisfaga las necesidades de los clientes y mantener a la organización actualizada respecto con los cambios emergentes en el entorno y organización.

El análisis de los procesos debe enfocarse a las actividades que conforman la cadena de producción de un producto o servicio (Paola A. Sánchez, 2015), cuyo principal objetivo es detectar áreas de oportunidad de mejora para crear valor en cada proceso y desechar las que no crean valor (Ana Julia Urquiaga Rodríguez, 2004).

El análisis para la mejora de procesos debe estudiar todos los elementos del proceso, las actividades y sus interrelaciones, las entradas y las salidas, con el objetivo de entender el proceso y recolectar suficiente información de los factores críticos de la organización para su mejora u optimización, reducción de costos, incrementar la calidad y satisfacer al cliente (Carla Alvarez Reyes, 2012), para esto es necesario definir, clasificar y relacionar los procesos con la estructura organizacional y definir la herramienta apropiada para analizarlos.

El motivo de un análisis de procesos es identificar las desviaciones de los resultados o salidas reales, respecto con las salidas planeadas, por lo que es importante identificar problemas en los procesos y tener un modelo base para la solución de estos, sin embargo, la variedad de modelos de análisis y mejora de procesos es extensa pero cada una de las técnicas y enfoques de mejora de procesos se reducen a un modelo genérico para la solución de problemas.

### 3.3 Mejora de procesos.

La mejora de procesos es un principio del enfoque de procesos que asume que ningún proceso es perfecto y óptimo por sí mismo, razón por la que siempre es necesaria la mejora continua, sin embargo, para lograr estas mejoras en los procesos de la organización es necesario el apoyo de la alta dirección, el compromiso a largo plazo y una metodología disciplinada y unificada. Algunos de los beneficios que se obtienen con la mejora de procesos en la organización son aumentos y mejoras en (García J. R., 2009):

- Eficiencia y eficacia.
- Productividad.
- Flujos de información y económicos.
- Entrega calidad al cliente.

Para seleccionar los procesos que requieren mejora es necesario identificar los problemas en cada proceso y priorizar entre los de mayor impacto en el valor creado para el cliente, evaluar qué tan susceptibles son al cambio y las condiciones de desempeño.

Debe evaluarse la eficacia, la eficiencia, la efectividad y flexibilidad del proceso, ya que definen si el diseño del proceso es correcto y si es necesario rediseñarlo o simplemente alterar el proceso.

Una serie de pasos acertada para llevar a cabo la mejora esperada es el ciclo de mejora continua de Deming o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) (Jaime Beltrán Sanz, 2016).

### 3.4 Análisis y mejora de procesos.

Hay diferentes enfoques y metodologías para el análisis y mejora de procesos, pero entre ellos hay similitudes que coinciden en un modelo clásico de análisis y mejora de procesos. García (2009) establece en su proyecto “Análisis y mejora de los procesos de gestión en un parque de maquinaria” un proceso de 2 fases específico y fácil de implementar para el análisis y mejora de procesos:

#### **Fase 1: Análisis de procesos:**

- 1. Identificación y análisis de procesos:** Se identifican todos los procesos, las interrelaciones entre ellos y el sistema de gestión.
- 2. Mapeo de procesos:** Representación gráfica de los procesos, sus interrelaciones, documentos y programas informativos.
- 3. Identificación de problemas en los procesos:** Usando diferentes herramientas de análisis y se identifica el tipo de problemas en el proceso:
- 4. Identificación de oportunidades de mejora:** Hace uso de herramientas como matrices de evaluación o priorización entre procesos en los que hay necesidad urgente y de gran importancia de mejoras. Se generan propuestas de mejora que después son evaluadas, priorizadas y se seleccionan las más importantes por implementar. La priorización entre las propuestas está basada en costos, beneficios, tiempo de implantación, impacto en los procesos, etc.
- 5. Selección de indicadores:** Para garantizar la eficiencia de las propuestas de mejora que se implementan e incluso antes de implementarlas es necesario un sistema de medición para dar seguimiento al desempeño de los procesos, medir la eficiencia, calidad y satisfacción del cliente, es decir, que los indicadores permiten cuantificar evolución de la eficiencia del proceso al que se implementaron las mejoras. Los indicadores deben ser:
  - Medibles.
  - Capaces de detectar las variaciones entre lo esperado y lo real.
  - Disponibles para periodos de tiempo establecidos.
  - Flexibles y confiables.
  - Realistas.
  - Representativos.

Algunos ejemplos de indicadores son (Andino, 2006):

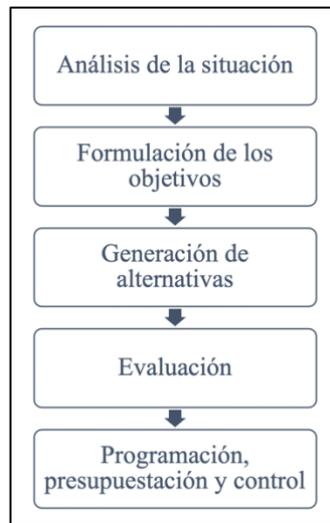
- Indicadores de rentabilidad.
- Indicadores de satisfacción al cliente.
- Indicadores de calidad (Tasa de defectos, devoluciones, costos por mala calidad, tasa de reprocesos).
- Indicadores de recursos humanos (Productividad por empleado, evaluación de satisfacción de los empleados, etc.).
- Indicadores de producción y logística (Tiempo de fabricación, tamaño de lote de producción, porcentaje de entregas, retrasos, etc.).

## Fase 2: Mejora de procesos.

6. **Implantación de oportunidades de mejora:** Debe haber un plan de implantación que manifieste a los responsables o coordinadores del plan de mejora, grupos de trabajo para implementar las mejoras, cronograma de implantación, actividades a realizar, presupuestos, recursos necesarios y los resultados esperados.
7. **Rediseño de procesos:** El enfoque es satisfacer las necesidades y demanda del cliente a través de la eficiencia (usar los recursos disponibles en menor cantidad entregando buena calidad), flexibilidad (fácil de adaptarse al cambio) y eficacia (entregar los resultados esperados) de los procesos.

El M. en I. Arturo Fuentes Zenón (2020) presenta un modelo clásico para la solución de problemas que se basa en las etapas concurrencias para la solución de problemas de otros enfoques específicos (Ilustración 17) en el que incluye el análisis de procesos.

*Ilustración 17. Modelo clásico de solución de problemas.*



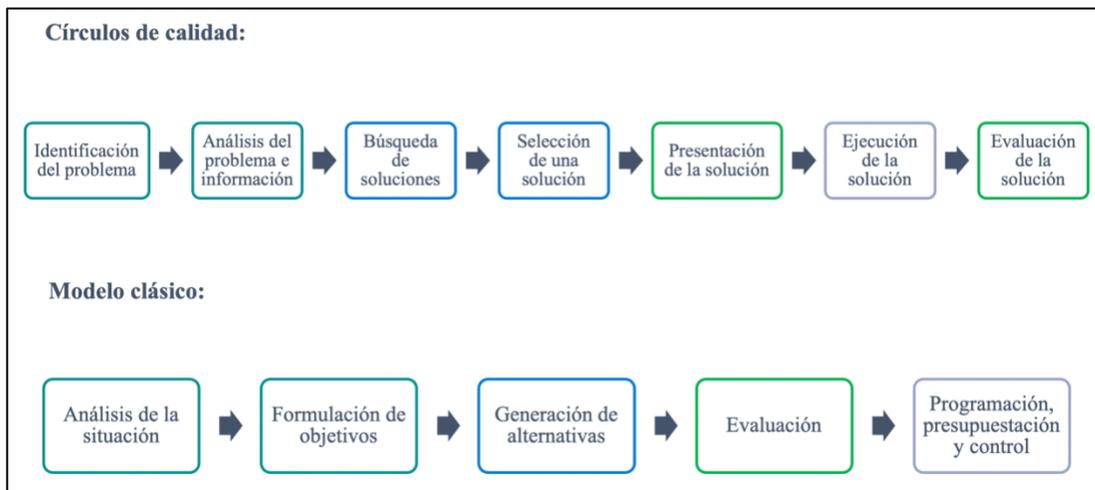
*Fuente: elaboración propia basada en (Zenón, Análisis y mejora de procesos, 2020).*

Este modelo clásico de solución de problemas ha tenido variantes de acuerdo con cada una de las técnicas y enfoques de planeación que han surgido pero sigue habiendo similitud entre las etapas de trabajo. Algunas de las similitudes que hay entre algunos enfoques y el modelo clásico se muestran a continuación:

**Círculos de calidad y el modelo clásico:** Tienen etapas similares y aunque su orden varía, ambos modelos coinciden (Ilustración 18). Las etapas que coinciden entre ambos modelos de solución de problemas se identifican con el mismo patrón de línea.

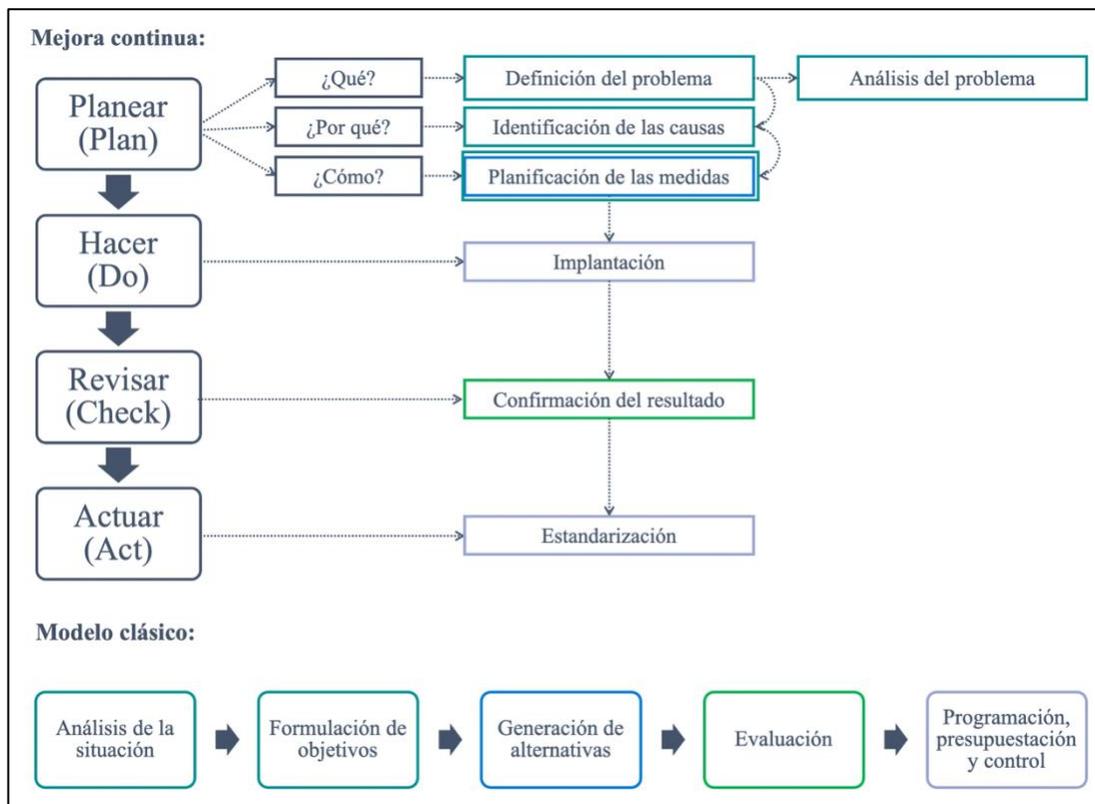
**Mejora continua:** Propuesto en el Kaizen. Las etapas que coinciden entre ambos modelos de solución de problemas se identifican con el mismo patrón de línea (Ilustración 19).

Ilustración 18. Círculos de calidad y modelo clásico de solución de problemas.



Fuente: elaboración propia

Ilustración 19. Mejora continua y modelo clásico.



Fuente: elaboración propia basada en (Zenón, Análisis y mejora de procesos, 2020)

Otros enfoques que se pueden contrastar con el modelo clásico son el estudio del trabajo, el Business Process Reengineering Life Cycle (BPR-LC), Six Sigma, etc.

Las variantes que presentan estos enfoques respecto con el modelo clásico se deben al tipo de sujeto y objeto y del tipo de cambio que se necesita, y es necesario intervenir cuando se ha identificado el problema.

Para intervenir es necesario conocer el estado al que se desea llegar, cómo intervenir y qué herramientas se tienen para la intervención, de esos tres puntos de referencia se identifica el tipo de problema (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001):

- **Problema de asignación y regulación:** Problemas sobre los que se tiene certeza de qué se quiere, qué se tiene y cómo lograr los objetivos.
- **Problemas de evaluación:** Problemas que ya tienen un conjunto de soluciones alternas, pero debe definirse la mejor alternativa de solución antes de proceder a la asignación y regulación.
- **Problemas de ideación y opciones:** Problemas en un contexto del que ya se tiene experiencia, se tiene conocimiento de las áreas y de los objetivos que se buscan lograr, pero la atención está enfocada a cómo intervenir en ese problema.
- **Problemas operacionales:** Problemas en donde la incertidumbre predomina, no se tienen claros los objetivos, la dirección, ni cómo lograrlos. Debido al tipo de cambio y las dificultades que se identificaron es necesario enfocarse en la mejora de la efectividad interna. Surgen cuando se presentan fallas operacionales y se requiere de mejoras en el proceso.
- **Problemas de competencia:** Es necesario enfocarse en mejorar la efectividad externa. Requieren un análisis externo para evaluar los requerimientos y las condiciones actuales del mercado.
- **Problemas de oportunidades y amenazas:** Surgen cuando no se tienen claros los objetivos, la dirección, ni cómo lograr los objetivos, pero se da seguimiento a la organización en el tiempo y a los retos que se esperan. Deben identificarse los retos en el tiempo.
- **Problemas de cambio normativo:** A diferencia de los problemas de oportunidades y amenazas, hay un seguimiento a la organización en el tiempo para el futuro deseado. Deben definirse los resultados que se esperarían en el futuro y definir las estrategias para lograrlo.

Los problemas generan alteraciones en los sistemas y es allí en donde reside la importancia del análisis de los procesos, para detectar las causas de las fallas, identificar oportunidades de mejora o ajustes que puedan incrementar el desempeño de los procesos. Para tratar este tipo de problemas hay muchos enfoques, sin embargo, Zenón (2001) los agrupa en tres líneas:

- Rutinas o procesos de mejora.
- Análisis causal.
- Análisis de procesos.

Estas líneas de solución de problemas no restringen el uso de algún enfoque de análisis y mejora de procesos, al contrario, impulsan su uso porque son métodos de solución útiles para identificar y solucionar problemas.

### 3.4.1 Rutinas o procesos de mejora.

Este método de solución de problemas en los procesos está enfocado en aprovechar el conocimiento, experiencia y habilidades de las personas involucradas muy de cerca en el proceso para aprovechar las ideas y propuestas de mejora para su área de trabajo y la fácil identificación de los problemas en el proceso.

Sin importar que las mejoras de los procesos sean mínimas o muy grandes, la acumulación de estas mejoras debe reflejarse en el valor proporcionado actualmente en comparación con el valor proporcionado antes o durante las pequeñas mejoras implementadas. Esto puede referirse a la mejora continua en los procesos que asume retos de constante perfección de las actividades en los procesos, el uso de maquinaria, materiales y fuerza laboral (Carla Alvarez Reyes, 2012).

La implementación de las rutinas de mejora requiere:

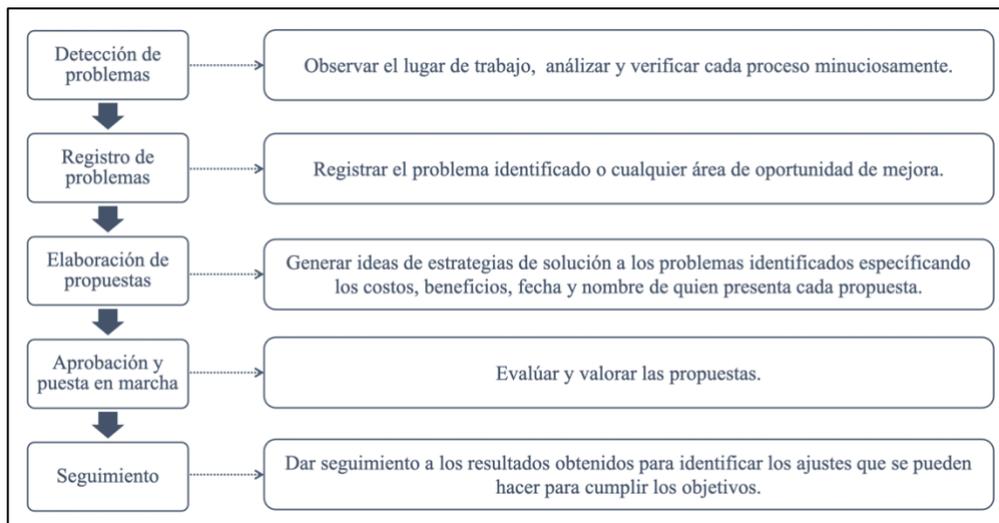
- Participación de las áreas funcionales.
- Tener conciencia de que los procesos siempre tienen oportunidad de mejora.
- Análisis de procesos entendibles y claros.
- Equipos de mejora que evalúen y den respuesta rápida a las propuestas de mejora.

A pesar de los diferentes procedimientos para mejora de los procesos que propone cada enfoque, como se demostró anteriormente, se ha identificado que las etapas entre los enfoques coinciden, cómo la detección de problemas, el registro de problemas, la elaboración de propuestas, la aprobación y puesta en marcha, y finalmente, el seguimiento.

A esta línea Firguerola (2014) la clasifica como “método incremental” del que se tienen bajas expectativas en los resultados, requiere tiempos cortos, genera mejoras no significativas, poca necesidad de que el ejecutivo se involucre, el grado del cambio es incremental, representan bajo riesgo y requieren bajo soporte de tecnologías de la información.

La Ilustración 20 presenta las etapas para aplicar las rutinas de mejora de acuerdo con la similitud entre las etapas de diferentes enfoques que coinciden según Zenón (2001):

*Ilustración 20. Procedimiento para las rutinas de mejora resumido en cinco etapas de acuerdo con la similitud entre enfoques para la mejora de procesos.*



*Fuente: elaboración propia basada en (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001)*

Algunos de los enfoques involucrados con esta línea son:

**Kaizen o mejora continua.** Significa “mejora continua” que se enfoca en la gente y estandarización de los procesos a través de la participación de la organización en conjunto con el objetivo de incrementar la productividad basándose en la reducción de costos, reducción de desperdicios, reducción de sobre esfuerzos, reducción de desigualdades y estandarización de la calidad. Para ello es necesario practicar este enfoque en el piso de trabajo (gemba) y no en la oficina.

Para adoptar este enfoque es necesario primero que la organización entienda y acepte que aunque el proceso o el producto estén bien puede hacerse mejor y fabricarse mejor, de manera que esto permita incrementar la competitividad de la organización (Julio Yenque D., 2002).

La mejora continua no puede existir sin la planeación estratégica, el análisis de procesos, la estandarización, supervisión, evaluación constante y sin la participación de personas enfocadas en satisfacer las necesidades demandas por el cliente (Pacheco, s/f).

Para implementar esta corriente no se necesitan técnicas sofisticadas o tecnologías avanzadas, pero hace uso de herramientas como:

- Lluvia de ideas o brainstorming.
- Diagrama de Pareto.
- Diagramas causa – efecto.
- Histogramas.
- Gráficos de control.
- Hojas de verificación.
- Diagramas de dispersión.

Y se apoya de modelos como (Dirección de Organización y Desarrollo Administrativo, s/f):

- Control total de la calidad (CTC o TQM).
- Sistema de producción Justo a tiempo (Just In Time – JIT).
- Mantenimiento productivo total.
- Círculos de calidad.
- Círculo de Deming (PDCA).
- Kanban.
- SMED.
- 5s.

Muchas ventajas del Kaizen se logran desarrollando lo que Yenque D. (2002) considera como los cinco pasos del Kaizen, que es el método de las 5S.

**Método de las 5S.** Es una práctica de calidad basada en el principio de la productividad, reducción de materiales y tiempos de trabajo que busca mejorar y estandarizar condiciones de organización, orden y limpieza del lugar de trabajo, el clima laboral, seguridad, motivación personal, eficiencia (Universidad de Sevilla , s/f) y lograr altos estándares de calidad en los servicios (Riofrío, 2017).

Este método es aplicable a toda empresa, organización, taller u oficina y está ligado a la calidad siendo una variante de la mejora continua (Wyngaard, 2011) y para implementarla se necesita disciplina y autocontrol.

Involucra el esfuerzo, la experiencia, habilidades y conocimiento de todos los trabajadores para fomentar el compromiso e interés de los trabajadores en la mejora continua en su área de trabajo.

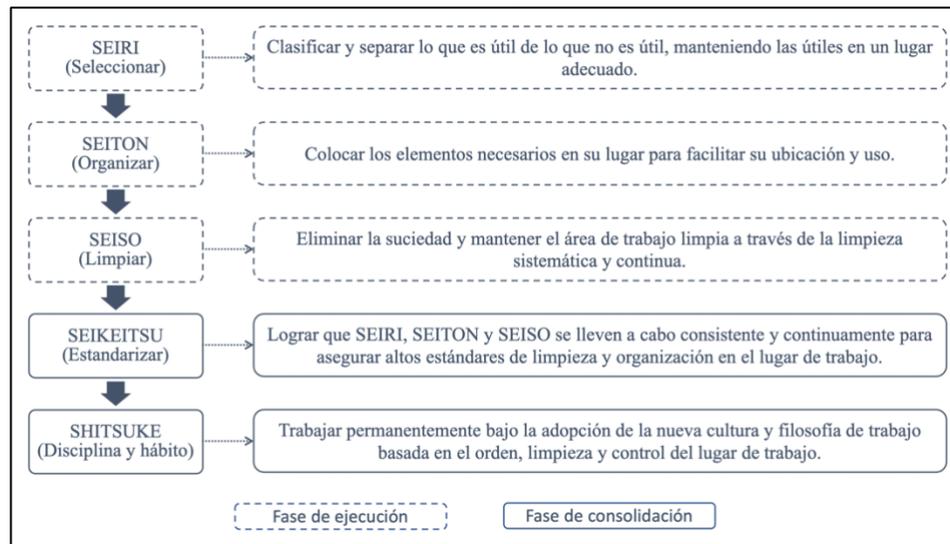
Los objetivos que rigen este enfoque son:

- Fomentar áreas limpias y seguras para el desempeño del personal.
- Mejorar la calidad del producto.
- Reducir costos y pérdidas optimizando el uso de los recursos.

- Identificar las necesidades de mantenimiento en las áreas requeridas.
- Impulsar el compromiso de los trabajadores a la mejora continua.
- Mejorar la productividad.

Los cinco principios con los que funciona este modelo se presentan en la Ilustración 21.

Ilustración 21. Principios del modelo 5s.



Fuente: elaboración propia

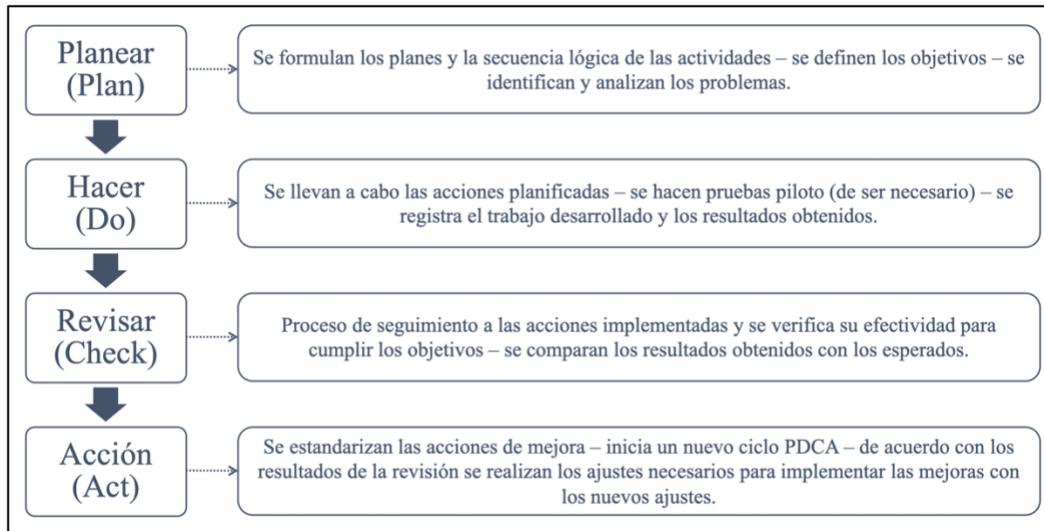
**Círculo de Deming.** Es el principal impulsor de la mejora continua y es un proceso metodológico que se logra a partir de un ciclo de planificación, ejecución, control y acción, también se le conoce como el Ciclo PHVA o PDCA (Planear – Hacer – Verificar – Actuar; o Plan – Do – Check – Act).

Los beneficios que aporta este modelo son la disminución de fallas, incremento de la eficacia y eficiencia, solución oportuna de problemas, previsión de riesgos y mitigación oportuna (Bernal, s/f).

Se enfoca en aplicar a los procesos la acción cíclica de cuatro fases fundamentales que generan una verificación constante de los resultados obtenidos por las mejoras en el proceso, lo que hace a este método aplicable en la resolución de problemas, desarrollo de proyectos e implantación de sistemas de gestión (FEMZ, Qualitas , s/f).

Las cuatro fases se explican en la Ilustración 22.

Ilustración 22. Etapas de la mejora continua (PDCA).



Fuente: elaboración propia

La segunda línea que integra algunos mismos y otros enfoques de planeación de la mejora es el análisis causal.

### 3.4.2 Análisis causal.

Esta línea se dirige a los casos en los que se identifica un problema como la consecuencia de alguna causa para buscar posibles soluciones que mitiguen las causas y generar soluciones a los problemas que desencadenan.

Para identificar de las causas esta línea requiere apoyo de herramientas gráficas como el diagrama de causa – efecto (diagrama de Ishikawa o de pescado) que es el más empleado por la facilidad y forma sistemática de ordenar los datos, así mismo, las cadenas de causa efecto, diagramas de relaciones, etc.

Esta línea es útil para desarrollar dos tipos de soluciones (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001):

- Las que amortiguan los efectos: Son más fáciles de identificar e implementar y los resultados son visibles rápidamente pero no elimina las causas y pueden volver a presentarse los problemas.
- Las que atacan de raíz el problema: Son más difíciles de implementar e identificar, pues es posible que las causas estén dentro de una red causal más compleja. Los resultados de su implementación son a largo plazo, pero son más efectivas para mitigar los problemas ya que atacan las causas.

Figuerola (2014), clasifica a este método como el rediseño en el que las expectativas de los resultados son medias, el tiempo para implementarlo es medio al igual que los costos, requieren menor inclusión de los ejecutivos que en las rutinas de mejora, el grado de cambio es medio al igual que el riesgo y la necesidad del soporte de tecnologías de la información.

Algunas herramientas empleadas para implementar esta línea son:

**Brainstorming o lluvia de ideas (Para identificar las condiciones que deben ser mejoradas y causas potenciales).** Esta técnica permite generar ideas de un determinado tema y obtener información sobre algún proceso de interés. Se toman las ideas e información del personal con mayor experiencia en el área de trabajo, la planta, el proceso, etc.; lo que permite identificar las causas posibles de alguna falla específica y complementarse con el diagrama de causa – efecto.

Cada participante puede expresar ideas con respecto al problema que se considera y las ideas deben respetarse, cada idea debe registrarse y después ser fundamentada por cada participante. Se hace continuamente hasta que no surjan más ideas.

Los objetivos de su aplicación son identificar problemas, identificar áreas de mejora, diseñar soluciones para mejorar y desarrollar planes de acción (Department of Trade and Industry , s.f.).

### 5W´s + 2H.

Esta técnica permite identificar las causas y factores que influyen en generar problemas.

Las preguntas 5W – 2H examinan el problema describiéndolo por escrito, para mostrar cómo afecta al proceso, identificar a las personas involucradas y las causas (Alejandro Castillo Castillo, 2010).

Las preguntas conforman una matriz (Tabla 7) para definir con claridad un proyecto, un plan de acción y la relación de acciones para solucionar problemas o mitigar las causas del problema ( Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros, 2015).

Tabla 7. Matriz 5W – 2H.

<b>Who? / ¿Quién?</b>	Personas	Relaciona las habilidades de las personas	¿Quién lo hace?
<b>What? / ¿Qué?</b>	El problema o tema	Delimita las características del problema	¿Qué sucede? ¿Qué estamos haciendo?
<b>When? / ¿Cuándo?</b>	Secuencia	Identifica horarios, momento o época en que ocurre el problema	¿En qué momento ocurre el problema?
<b>Where? / ¿Dónde?</b>	Ubicación	Ubicación física	¿Dónde ocurre el problema? ¿Dónde se realiza?
<b>Why? / ¿Por qué?</b>	Causa	Razón por la que ocurre el problema	¿Cuáles son las causas posibles?
<b>How? / ¿Cómo?</b>	Método o manera	Cómo se desencadena el problema	¿Cómo ocurre? ¿hay otras formas de hacerlo?
<b>How much? / ¿Qué tanto?</b>	Costo	Qué tanto cuesta el proceso, la solución al problema	¿Qué tanto cuesta ahora? ¿Qué tanto costará después de mejorar?

Fuente: elaboración propia.

**Diagrama de causa efecto (Para determinar las causas potenciales).** Es una herramienta gráfica que representa la relación entre los factores que contribuyen a una consecuencia o problema; visualmente muestra las interrelaciones entre el efecto y las causas.

Se deben identificar las causas y los efectos para después incluirlas en el diagrama que generalmente toma la forma de pescado que se desarrolla colocando el efecto o problema a la derecha del diagrama y a la izquierda las causas, es decir, las causas conforman las espinas del pescado y el efecto es la cabeza.

Las causas se clasifican de acuerdo con el tipo de factor causante al que pertenecen, los más comunes son la mano de obra, materiales, métodos, máquinas y medidas (en manufactura), provisiones o suministros, procedimientos, puestos y políticas (en servicios).

El principal objetivo de usar esta herramienta es considerar las principales y más influyentes causas para identificar consecuentemente la causa raíz del problema.

**Diagrama de Pareto (Para determinar las condiciones que requieren mejora, causas potenciales y análisis de datos).** Herramienta útil para identificar las causas vitales y poco vitales de los problemas, siendo útil para la mejora de calidad. Se basa en el principio de Pareto o “la ley 80 – 20” que define que sólo unas cuantas causas generan la mayor cantidad de problemas (solo el 20% de las causas ocasionan el 80% de los fenómenos resultantes). Esta herramienta es útil para identificar las causas principales de los problemas, el control de éstas pocas causas incrementa la calidad (Izar Landeta Juan Manuel, 2004).

**Círculos de calidad.** Son un grupo de personas que se reúnen para identificar, analiza y buscar soluciones a problemas detectados dentro de los procesos y operaciones. Los trabajadores deben compartir la responsabilidad de definir y resolver los problemas y para eso deben de estar relacionados directamente con las actividades de las que se hará análisis.

Los grupos se reúnen para exponer todos los problemas enlistados de acuerdo con el área en la que se desenvuelven los integrantes, para ser jerarquizados por orden de importancia y de acuerdo con otros criterios, una vez jerarquizados los problemas se recopila la información para análisis y formulación de la solución en forma de un plan de acción de mejora. Estos grupos pueden estar conformados por cuatro hasta quince integrantes como máximo que laboren en la misma área de trabajo y debe incluirse el jefe supervisor (Thomson., 2010).

**Gráficas e histogramas.** Los gráficos de control tienen muchas variaciones para datos continuos o discretos, pero se desarrollan bajo el mismo enfoque, representan gráficamente la variación de las variables de interés en el tiempo, en éstos gráficos el eje “x” representa el tiempo, generalmente se representan la línea del promedio del comportamiento de la variable en el tiempo, que se monitorea respecto con dos límites establecidos de aproximadamente  $\pm 3$  desviaciones estándar del promedio. Los gráficos de control son una herramienta útil para (Garro, 2017):

- Para dar seguimiento a las variables de interés.
- Identificar los problemas de acuerdo con las variaciones en los datos.
- Distinguir cuando las variaciones se deben a causas muy concurrentes.
- Determinar si las mejoras presentan los resultados esperados.

El **histograma** es la herramienta de mayor peso estadístico que permite identificar las variaciones en los datos y visualizar su distribución con el objetivo de verificar si su distribución es normal o se aproxima y verificar que los datos estén dentro de las especificaciones y si ha habido variaciones en el tiempo (Garro, 2017).

**Árbol de fallas y causas.** Es una herramienta analítica para dar seguimiento a los eventos que pueden contribuir a una falla o evento no deseado haciendo uso de cierta simbología, etiquetas y la probabilidad de ocurrencia (NEBOSH National Diploma, 2014).

Es útil para el análisis de accidentes a fin de conocer el desarrollo de los eventos e identificar las causas del evento no deseado para generar estrategias de mitigación de futuros eventos inesperados.

Su desarrollo se basa en las relaciones entre cada hecho contribuyente al evento inesperado que ya sucedió y su principal objetivo es identificar las causas del problema de acuerdo con las actividades que influyeron

en su ocurrencia sin considerar las posibles vías adicionales que pudieron ocurrir, es decir, que solo se enfoca en reconstruir las consecuencias que condujeron al problema. Un árbol preciso y sus resultados confiables requieren información de calidad (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, s.f.).

**Diagrama de relaciones.** Es un diagrama de interrelaciones que brinda una visión amplia de los factores que influyen en un problema, de manera que estos factores sean considerados para mejorar un proceso y para la resolución de problemas.

Las relaciones pueden ser de causa – efecto entre diversos factores y el problema. Se considera que esta técnica es de grupo y lleva a cabo un análisis de problemas o situaciones complejas, por lo que se requiere que los participantes sean expertos en el tema.

Este diagrama es una alternativa al diagrama de causa – efecto Ishikawa cuando las relaciones se dispersan hacia múltiples familias de causas (Formento, 2011).

Hay cuatro diagramas de relaciones útiles de acuerdo con la información que se quiere obtener, de acuerdo con la información disponible y de las características del problema a analizar (FUNDIBEQ, s.f.):

- **Diagrama de relaciones convergente en el centro:** El efecto en el que se centra la atención se posiciona al centro del diagrama.
- **Diagrama de relaciones direccional:** Se emplea cuando los factores involucrados pueden ordenarse de manera que la mayoría de las interrelaciones tengan una sucesión temporal o lógica hacia el efecto principal.
- **Diagrama de relaciones enfocado a las interrelaciones:** Los factores involucrados en el diagrama no deben seguir un formato estricto, pero deben representar las interrelaciones de manera clara y armónica en el diagrama. Es útil cuando hay una gran cantidad de factores con el mismo grado de importancia.
- **Diagrama de relaciones estructurado:** Los factores se acomodan en el diagrama de acuerdo con la estructura que obedece a criterios relevantes como áreas de especialidad, departamentos, fases de un proceso, secuencia temporal, etc.

**Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF – Potential Failure Mode and Effect Analysis).** Es un registro sistemático y disciplinado de observaciones y consideraciones para evaluar las fallas potenciales y efectos en un producto, servicio o proceso y una vez identificadas, evaluadas y clasificadas se generan acciones de mejora para evitar la ocurrencia de las fallas potenciales. Requiere lógica y experiencia en el proceso, producto o servicio.

Esta metodología basa su identificación y evaluación en la frecuencia con la que ocurre el problema o falla, la severidad o grado de tiene impacto y los efectos que tiene la falla.

Es una metodología valiosa de advertencia ante fallas potenciales que a corto plazo beneficia en la reducción de costos de reparaciones, de repeticiones, pruebas y tiempos perdidos por fallas; a largo plazo beneficia con la satisfacción del cliente (Izar Landeta, 2011).

Los objetivos de esta metodología son (Lozano, 2021):

- Disminuir los riesgos y mejorar la calidad de los productos, servicios o procesos.
- Predecir fallas potenciales.
- Establecer acciones preventivas y correctivas de fallas.
- Analizar y evaluar la eficacia de los sistemas de seguridad o las medidas de seguridad actuales.

Se distinguen dos tipos de AMEF:

- **AMEF de diseño:** que se enfoca en detectar problemas en las fases de diseño y busca el diseño óptimo.
- **AMEF de proceso:** que asegura que el producto permanezca confiable con producción con cero defectos.

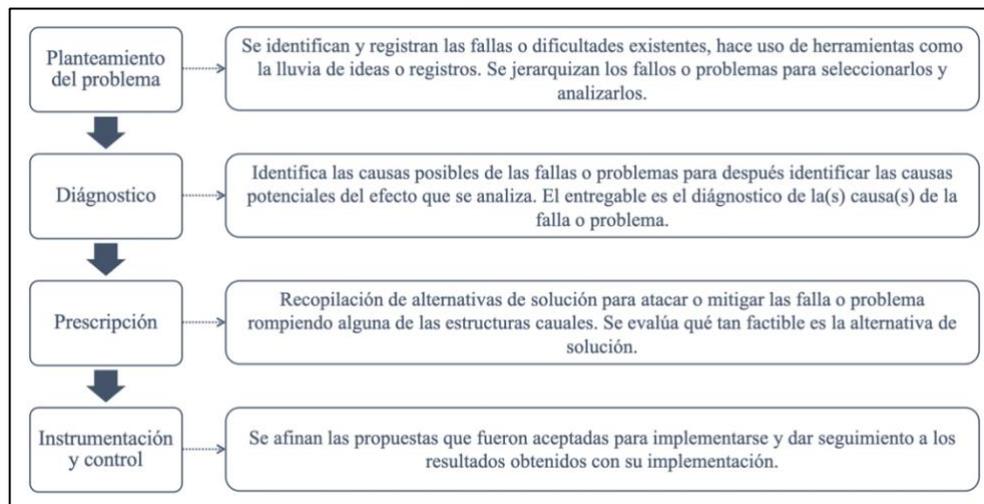
La evaluación de fallas potenciales para posteriormente proponer acciones correctivas y preventivas se basa en tres principales criterios (Lozano, 2021):

- **Severidad:** Qué repercusiones puede tener la falla desde la perspectiva del cliente. Se evalúa en una escala del 1 – 10 en donde 1 es menor el grado de impacto de la falla y 10 es mayor.
- **Ocurrencia:** Qué tan frecuente es la ocurrencia de la falla o qué tan probable es que ocurra la falla. Se evalúa en una escala del 1 – 10, donde 1 es menos probable que ocurra y 10 es muy frecuente su ocurrencia.
- **Detección:** La probabilidad de que la falla se detecte o no se detecte antes de seguir con el proceso. Se evalúa en una escala del 1 – 10 donde 1 es la mayor probabilidad de ser detectado y 10 es casi imposible de detectar.

Con el producto de éstos tres criterios de evaluación es posible determinar el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) para identificar el valor más crítico que un modo de falla puede tomar.

A pesar de ser varias las propuestas para la solución de problemas por el análisis causal, los procedimientos para llevarlos a cabo son muy similares entre ellos. Zenon (2001) establece un modelo genérico que se presenta en la Ilustración 23:

Ilustración 23. Etapas del análisis causal.



Fuente: elaboración propia basada en (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001)

La última línea de solución de problemas de procesos es el análisis de procesos que proporciona la visión completa del macroproceso.

### 3.4.3 Análisis de procesos.

Esta línea de solución de problemas identifica las causas principales de los problemas en el proceso completo que a diferencia de las dos líneas descritas anteriormente no se enfoca en la intervención de un problema en específico, sino en las fallas o problemas detectados en la totalidad del sistema o cuando se relacionan con la forma de organización o ejecución del proceso y por ello las mejoras deben ser globales.

Para identificar las causas de las fallas principales es necesario entender las interacciones en todo el proceso, para lo que es necesario el uso de un sistema de actividades que representa gráficamente el proceso de interés para identificar visualmente la problemática principal y las causas.

Para definir los sistemas de actividades es necesario lo siguiente (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001):

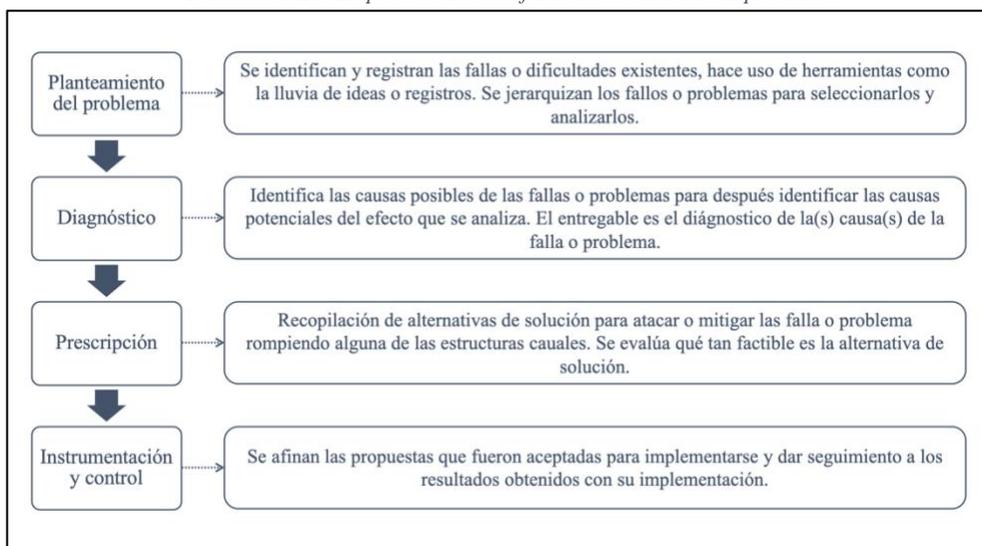
- Definir el problema a analizar para identificar los procesos y subprocesos relacionados con el problema.
- Especificar las funciones y propósito de cada proceso y la relaciones entre cada operación y subprocesos.
- Debe lograrse un nivel de detalle de cada proceso para no omitir algún problema en el proceso y entender mejor el flujo de información.

Esta línea busca la solución o mejora global del proceso, relacionándose directamente con la reingeniería de procesos. Figuerola (2014) considera algunas características de esta línea de solución:

- Altas expectativas de los resultados.
- Tiempos de mejora largos y costos muy altos.
- Alto grado de involucramiento de los ejecutivos.
- Cambios radicales.
- De alto riesgo.
- Requiere el soporte de tecnologías de la información imperativo.

Esta línea de solución de problemas involucra muchos enfoques de mejora cuyos modelos de desarrollo coincide con la siguiente metodología seleccionada por el M. en I. Arturo Fuentes Zenón (2001) (Ilustración 24).

Ilustración 24. Etapas del análisis funcional o análisis de procesos.



Fuente: elaboración propia basada en (Zenón, Enfoques de Planeación un sistema de metodologías, 2001).

Algunas herramientas útiles para esta línea de solución de problemas son:

**Mapas de proceso.** Es un conjunto de gráficos que clarifica la operación y facilita la comunicación entre los diferentes niveles organizacionales. El objetivo del mapeo de procesos es representar gráficamente con símbolos las actividades del proceso, debe ser entendible, legible y útil, de manera que permita hacerle modificaciones en el momento que se requiera (Zamora, 2016).

El mapeo de procesos requiere personal directamente relacionado con el proceso para que el mapeo sea lo más detallado posible de acuerdo con su experiencia con respecto a los insumos para el proceso, los proveedores, productos, clientes y los flujos del proceso.

El equipo designado para mapear los procesos debe ser multidisciplinario, ya que involucrará al personal de cada proceso que conformarán el mapeo. Algunas herramientas complementarias del mapeo de procesos son:

- Diagramas de flujo.
- Software para mapeo de procesos.
- Simulación.

Algunos beneficios del mapeo de procesos son:

- Alinea a la organización con los objetivos estratégicos.
- Se clarifican las funciones y procesos definidos en la cadena de valor.
- Roles y responsabilidades claras.
- Comunicación clara del alcance y objetivos del proceso.
- Se pueden establecer métricas de desempeño de las operaciones.
- Pueden identificarse las áreas de mejora, problemáticas y causas más comunes de los problemas en cada proceso.
- Se identifican fácilmente las interrelaciones entre las actividades y procesos.

**Diagrama de tortuga.** Este diagrama conduce a un análisis más detallado de cada proceso, ya que presenta todos los elementos que influyen en su desarrollo y presenta la información en un diagrama con forma de tortuga distribuyendo la información como se explica a continuación (Ecologic Girona s.I. Ingeniería del medio ambiente):

- **El cuerpo:** Es el proceso.
- **Las patas:** Responde preguntas clave para la organización referentes al proceso (puede involucrar las preguntas W y H):
  - ¿Qué?: Suministros, información necesaria para cumplir requisitos, para mejora continua, materiales, equipo, etc.
  - ¿Quién?: Usa los recursos y las competencias requeridas, identifica al personal requerido.
  - ¿Cómo?: Procedimientos, métodos o instrucciones requeridos.
  - ¿Con qué? – métodos: Indicadores necesarios para medir el desempeño.
- **La cabeza:** Las entradas del proceso, ¿Qué quiere el cliente?, ¿De qué proceso viene?, ¿Qué se debe recibir?
- **La cola:** Las salidas del proceso, ¿Qué se debe entregar?, ¿Qué resultó?, ¿a qué proceso se envía?

Este diagrama caracteriza el proceso, ya que obliga a la organización a manifestar todos los elementos necesarios para el proceso. Su ventaja radica en determinar las interacciones en las actividades del proceso, las condiciones para que el proceso funcione y evaluar los resultados y la conformidad de estos.

**Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes – Suppliers, Inputs, Process, Outputs and Customers (SIPOC).** Esta herramienta define y delimita las actividades de cada etapa del proceso de un producto o servicio.

Es un análisis de proveedores (Suppliers), entradas (Input), procesos (Process), salidas (Output) y clientes (Customer) y es útil para identificar y aclarar las necesidades en el proceso de la producción de un bien o servicio, vinculando las necesidades del cliente con los resultados del proceso.

Para obtener la información para el análisis pueden formularse preguntas relacionadas con el proceso para identificar los problemas u oportunidades de mejora en el proceso.

Para que el análisis sea útil es necesario identificar (Guerra, 2016):

- Cuál es el escenario de entradas.
- Quién proporciona las entradas.
- Quiénes son los clientes.
- Cuáles son las necesidades del cliente.
- Cuál es el propósito y alcance del proceso.
- Cómo se mide el rendimiento del proceso.
- Proveedores (Suppliers): Las entidades que proveen las entradas o materia prima para transformar en el proceso.
- Entradas (Inputs): Material, información, soporte, datos, documentación y servicio necesario para realizar las actividades.
- Proceso (Process): Actividades y tareas para transformar las entradas en salidas.
- Salidas (Output): Es el producto o servicio final.
- Clientes (Customers): Las personas o entidades que reciben las salidas.

**Value Stream Mapping o mapeo de la cadena de suministro (VSM).** Esta herramienta permite entender el proceso e identificar los desperdicios y detectar las ventajas competitivas.

Es una representación gráfica en forma de diagrama de flujo o mapa que manifiesta el flujo desde el proveedor hasta el cliente y se asimila al diagrama de tortuga y SIPOC, ya que al igual que estos dos, reúne toda la información posible de todos los elementos que forman parte de la cadena de suministro del proceso de interés (Villasana, s.f.).

El objetivo del VSM es mapear las actividades con y sin valor entre procesos e identificar las áreas de oportunidad de mejora para aplicar los principios de la manufactura esbelta, eliminando desperdicios a lo largo de la cadena de suministro (Lasa, 2007).

Con el VSM se pueden identificar los cuellos de botella y las restricciones del sistema, buscando cuidar las actividades que agregan valor desde la perspectiva del cliente, reducir al mínimo las actividades que son necesarias pero que no crean valor y eliminar las actividades innecesarias que tampoco agregan valor (Villasana, s.f.).

Algunos de los enfoques que forman parte de esta línea de mejora de procesos es:

**Justo a tiempo / Just in time (JIT).** Es un modelo de organización de la producción que tiene implicaciones en todo el sistema de producción y se basa en abastecer la materia prima a la línea de fabricación justo a tiempo, es decir, a medida que se van requiriendo, ya que está orientada a la demanda.

Con este modelo son innecesarias las entregas puntuales y el manejo de grandes volúmenes a suministrar ((JIT), 2002).

Esta filosofía además de ser aplicable a procesos de manufactura también puede aplicarse a toda actividad que requiera mejoras, reducir tiempos, incrementar la productividad y simplificar el proceso.

Los cuatro principales objetivos del JIT son:

- Poner en evidencia los problemas más críticos y atacarlos.
- Eliminar costos por actividades que no agregan valor como el manejo, traslados, etc.
- Busca la simplicidad de los procesos y productos.
- Diseña sistemas para identificar problemas, procedimientos y técnicas que no se ejecutan correctamente.

Estos principios se reducen entre ellos a la simplificación de los procesos y reducción de costos.

El propósito fundamental es generar un flujo de productos lo suficientemente flexible frente a las variaciones de la demanda para evitar desperdicios.

Los desperdicios son toda actividad que emplea recursos, pero no añade valor al producto como la sobreproducción, inventarios, tiempos de espera, transporte, procesos innecesarios, movimiento de material y personal, y productos defectuosos. Eliminar los desperdicios conlleva a aspectos fundamentales como el enfoque proactivo que busca prevenir posibles problemas antes de que las consecuencias ocurran, este enfoque se impulsa por la mejora continua (Fernando Marín, 2000).

Los siete elementos que tratan la eliminación de desperdicios son ((JIT), 2002):

- Hacerlo bien a la primera.
- Trabajar bajo control.
- Garantizar el proceso por medio del control estadístico.
- Analizar y prevenir los riesgos potenciales en el proceso.
- Reducir stocks al máximo.

Para implementar el JIT desde una perspectiva global se sugiere la siguiente metodología (Ruiz, 2002):

- Optimizar el flujo del proceso.
- Establecer un sistema de calidad total.
- Establecer programas de producción estable.
- Implantar sistemas Kanban.
- Reducir al máximo los inventarios.
- Mejorar el diseño de los productos.

**Kanban.** Es un sistema de información que controla armónicamente la producción necesaria en el tiempo necesario.

Esta herramienta es un complemento de la metodología JIT, es una tarjeta o etiqueta que sirve como orden de trabajo que proporciona información sobre qué se va a producir, en qué cantidad, los medios que se emplearán y cómo transportarlo; una manera sencilla de entenderlo es que las máquinas no producen hasta que se les solicite que lo hagan, para evitar el exceso de producción que genera desperdicios.

Las tarjetas o etiquetas se colocan en los contenedores de materiales y se despegan conforme estos contenedores son utilizados para asegurar la reposición del material. La función del Kanban es dar la señal del cliente, que indica que un nuevo producto debe ser fabricado.

Las tarjetas deben contener ciertos indicadores y para que sean consideradas Kanban deben contener al menos la siguiente información (Ríos, 2015):

- Nombre y código del puesto o máquina en la que se procesará el material del contenedor.
- Iniciales o código del encargado para procesar el material.
- Nombre y código del material a procesar.
- Cantidad requerida del material a procesar.
- Destino del material requerido.
- Capacidad del contenedor del material a procesar.
- Momento en que se procesa el material.
- Momento en que debe entregarse el material procesado al siguiente proceso.
- Turno.
- Número o identificación del almacén principal.
- Estado del material procesado.

Algunas de las funciones del Kanban son (Estrada, 2006):

- Empezar las operaciones en el momento solicitado.
- Evitar el trabajo incensario en órdenes ya empezadas.
- Evitar el exceso de papeleo innecesario.

- Mover el material y la tarjeta.
- Controlar la producción.

**Single Minute of Die (SMED por sus siglas en inglés).** Este modelo pretende ahorrar tiempo cuando se cambia de un producto a otro, es decir, reducir tiempos de inactividad por cambios de herramientas y por el periodo de tiempo que transcurre desde que detiene la producción por cambio de producto o lote hasta que se fabrica la primera unidad del otro producto. A este tiempo muerto se le conoce como “Set-up”.

Es la respuesta rápida y la creación de las condiciones necesarias para reducir los plazos de fabricación frente a las fluctuaciones de la demanda lo que caracteriza a esta metodología.

SMED busca ahorrar todo el tiempo posible realizando pequeñas inversiones y explotando al máximo los recursos en la organización, el ahorro de tiempos más importantes es cuando los cambios tienen duraciones de horas, pero el SMED busca expresar el cambio entre lotes o productos en 10 minutos. La reducción del Set-up se logra simplificando las actividades realizadas durante el cambio de herramientas y personal para el cambio de producto o lote.

Este modelo busca la mejora continua, es decir, desde la primera vez que se aplica el SMED se logra una mejora y en las demás etapas de cambio de producto se verán reflejadas mejoras continuas, hasta dominar la metodología, así mismo se basa en el trabajo en equipo que debe ser multidisciplinario y cada integrante se desarrolla de acuerdo con su área de especialidad, dando aportes individuales (Müller).

Este modelo se considera un complemento de la metodología JIT. La implementación de esta metodología se asocia a las fluctuaciones de la demanda del mercado y cuando los tamaños de lote son más reducidos.

La implementación de este modelo es rápida y altamente efectiva, sin embargo, sus procedimientos de implantación varían dependiendo el tipo de operación y equipo.

**Manufactura esbelta.** También conocida como Lean Manufacturing o Sistema de producción Toyota, que tiene su origen en el piso de operaciones de las fábricas japonesas, en donde se desarrollan múltiples prácticas y técnicas innovadoras como el JIT, Kanban, 5S, SMED, etc. (Zenón, Análisis y mejora de procesos, 2020).

Este sistema considera a la organización completa y se enfoca en la eliminación de siete desperdicios, haciendo uso de la mitad de sus recursos para producir a la mitad de tiempo y costos. Esta reducción se logra a través de proyectos que cambian la organización física del trabajo, la logística, control de la producción a través de la cadena de suministro y a través del esfuerzo humano en la producción (Fernando Marín, 2000).

Las piedras angulares para la implementación de la manufactura esbelta son la estrategia, estructura, y potencialidades de la organización.

**Gestión Total de la Calidad – Total Quality Management (TQM, por sus siglas en inglés).** Es una filosofía basada en la satisfacción del cliente que implica la actitud de proporcionar valor al producto o servicio al cliente. Esta actitud debe enseñarse no solo a la alta dirección sino a toda la organización.

La gestión de la calidad total usa herramientas estadísticas y medidas de control para las desviaciones.

Esta filosofía posiciona a la calidad como la piedra angular de la planificación, organización y entendimiento de cada actividad, y se implementa en tres etapas interrelacionadas: planificación, control y mejora (F. Saéz Vacas), basada en la mejora continua que no sólo logra aplicarse a procesos de manufactura,

sino, también a procesos administrativos o interdepartamentales. Una característica de esta filosofía es la prevención de los problemas antes de que ocurran, creando un ambiente ágil y de respuesta rápida de la organización frente a las necesidades y requerimientos del cliente, por lo que es importante que toda la organización sepa cómo crear valor e identificar sus roles en el proceso.

El principal objetivo de esa filosofía es mejorar la competitividad y su implementación requiere herramientas asociadas a la gestión de la calidad.

**Six sigma.** Es un modelo basado en la mejora continua de procesos enfocado a reducir las desviaciones entre los resultados reales y lo esperado, reduciendo al máximo los defectos o fallas en el producto o servicio que se ofrece al cliente; considera a los defectos como la falla en el logro de los estándares o requisitos del cliente, y para caracterizar y eliminar los defectos hace uso de herramientas de control estadístico (Martínez, 2015).

Una de las ventajas que tiene este modelo es la solución de problemas a corto plazo basándose en cinco principios (Eduardo Navarro Albert, 2017):

1. Enfoque al cliente.
2. Centrado en los procesos.
3. Metodología para realizar proyectos.
4. Estructura organizacional.
5. Lucha contra la variación.

La satisfacción del cliente se logra midiendo los procesos y reduciendo el número total de defectos en el producto o servicio, para centrarse en reducir los defectos, fallas y no conformidades hasta conseguir el valor cero (Eduardo Navarro Albert, 2017).

Este modelo incrementa la competitividad por su enfoque en la mejora continua de la calidad y cuenta con dos objetivos establecidos cada uno en un nivel (Fernando Marín, 2000):

- **Nivel estratégico:** Alinear a la empresa con su mercado y desarrollar mejoras.
- **Nivel operativo:** Cambiar las características de los productos o servicios abordando las necesidades de los clientes.

Las herramientas de control estadístico se usan para *definir* los problemas y mejorar las áreas de oportunidad, para *medir* a partir de la información y datos, *analizar* la información recolectada, *incorporar* y emprender mejoras a los procesos, y *controlar* o rediseñar los procesos existentes; lo que define un ciclo de mejora continua (Fernando Marín, 2000).

Six sigma se fundamenta en la toma de decisiones basada en datos que con el pensamiento estadístico orientan los esfuerzos a identificar las variables de calidad y procesos que deben ser mejorados.

La letra sigma en este modelo determina la desviación estándar de los defectos en la muestra y su objetivo es obtener hasta un mínimo de 3,4 defectos por millón de oportunidades, lo que representa del 99.73 – 99.994% de la eficiencia. (Eduardo Navarro Albert, 2017).

Esta metodología no sólo es aplicable a procesos industriales operativos de manufactura, también es aplicable a procesos transaccionales, comerciales, servicios financieros y logísticos (Roberto Carro Paz).

**Reingeniería.** Es el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras drásticas en las métricas modernas de desempeño como costos, calidad, servicio y rapidez. Es la forma más radical de cambio y reestructuración de los procesos de negocio y cuando se ejecuta correctamente puede revitalizar y mejorar el negocio (Kubicová, 2014).

El objetivo principal de la reingeniería es reestructurar radicalmente los procesos y las actividades para incrementar el desempeño inmediatamente. Este enfoque inicia con el análisis de los principales procesos dentro de la organización para después ser evaluados y modificados para una nueva y eficiente estructura.

La característica principal de este enfoque es que las mejoras no son graduales, son inmediatas; por lo que se denomina al Business Process Reengineering como el rediseño del flujo de trabajo en la compañía y entre compañías (Kubicová, 2014). Su principio es aplicable a diferentes áreas de la organización.

Algunos de los elementos que caracterizan a este enfoque son:

- El cambio radical (en actividades y operaciones de los procesos).
- Constante reevaluación.
- Innovación.
- Mejora drástica (en el desempeño de las actividades que son medidas por indicadores).
- Efecto génesis (por el desarrollo de nuevos comienzos).
- Multifuncional.
- Enfocado en el futuro.

La reingeniería busca nuevas formas de organizar tareas, a las personas y hacer uso de sistemas de tecnología de la información, que resulte en procesos que respalden los objetivos de la organización.

Los principios de la reingeniería son (Chen, 2001):

- Cambios reales y asumir desafíos.
- Orientación a procesos y objetivos.
- Reestructuración organizacional.
- Explorar posibles tecnologías, principalmente tecnologías de la información.

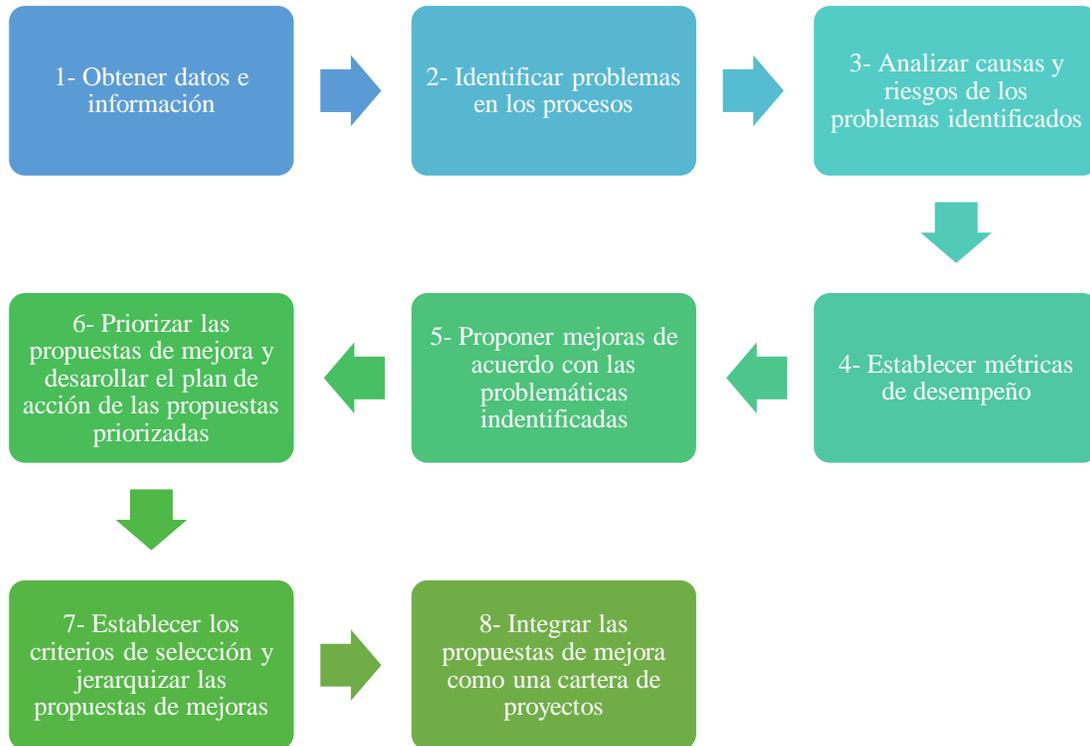
Las 3 líneas de solución de problemas de procesos son igual de útiles, siempre y cuando se adecúen a la situación que se enfrenta y se usen las herramientas correctas que permitan cumplir con el plan estratégico.

Lo anterior se integró para intervenir en una organización y generar una cartera de propuestas de mejora que toman forma de proyectos por implementar en una empresa pequeña.

## Capítulo 4. Metodología

La metodología usada para integrar la cartera de proyectos de mejora se presenta en la Ilustración 25 y se describe a continuación.

Ilustración 25. Metodología de desarrollo.



Fuente: Elaboración propia

- 1- Obtener información y datos de los procesos, y recopilar información de la estrategia y objetivos actuales de la empresa. Las herramientas para emplear son:
  - Entrevista semiestructurada: A partir de las preguntas ya estructuradas y las emergentes durante su aplicación, obtener información del proceso como tiempos de cotización, diseño, armado y entrega del equipo; estrategia y objetivos actuales de la empresa.
  - Observar los procesos en el piso de trabajo para identificar variables de interés y complementar la información adquirida por las entrevistas.
  - Análisis FODA: Para establecer el marco de referencia y las restricciones para las propuestas de mejora.
  - Registrar y representar las operaciones y actividades correspondientes a cada proceso en un cursograma analítico para identificar las actividades que agregan valor y aquellas que no agregan valor.
  - Definir y analizar los procesos de interés (aquellos en los que se identificaron áreas de oportunidad de mejora) y las variables de interés del proceso.

- 2- Identificar los problemas tipo en los procesos de interés y registrarlos como observaciones por contrastar con las áreas de oportunidad de mejora que se identifiquen en las siguientes etapas.
- 3- Analizar los problemas tipo identificados, identificar sus causas y los riesgos que representan para identificar las necesidades de mejora que pueden coincidir en una solución que influirá en múltiples problemáticas.

Las herramientas para emplear son:

- Diagrama causa – efecto para identificar las causas de cada problema y considerarlas para el desarrollo del análisis de riesgos que representa cada causa.
  - Analizar los riesgos de cada causa identificada, establecer el objetivo de analizar el riesgo, las partes interesadas en el análisis, los elementos clave y establecer cuestiones como “¿Qué puede suceder? y ¿Cómo?” y establecer criterios en el análisis para determinar qué causas son las que requieren atención inmediata.
  - Diagrama de relaciones para conocer las interrelaciones que hay entre las causas identificadas y reducir el espacio de alternativas a un número discreto de soluciones que influyan positivamente en mitigar o solucionar varios problemas.
- 4- Definir y establecer métricas para medir los procesos considerando las cuatro perspectivas principales en la empresa: financiera, interna, innovación y aprendizaje, y del cliente para crear valor con las propuestas de mejora de la siguiente etapa.
    - La herramienta para usar es el marco integral Balanced Score Card o tablero de métricas de desempeño para traducir la estrategia de la empresa en objetivos estratégicos alineados con la visión y misión de la empresa.
  - 5- Proponer mejoras para los problemas tipo de acuerdo con las causas analizadas empleando herramientas como:
    - Brainstorming para recopilar las ideas de mejora por parte de quienes trabajan directamente en los procesos de interés.
  - 6- Priorizar las propuestas de mejora de acuerdo con la importancia, urgencia y complejidad de ejecución para reducir el total de propuestas de mejora y desarrollar el plan de acción para cada propuesta resultante de la priorización.
    - La herramienta para jerarquizar fueron las matrices “importancia – urgencia – complejidad”.
  - 7- Establecer los criterios de selección con las partes interesadas y hacer un análisis multicriterio para jerarquizar las propuestas de mejora. La herramienta para emplear es:
    - Análisis multicriterio.
  - 8- Integrar las propuestas de mejora como una cartera de proyectos.

Las etapas de la metodología aplicada con la que se busca generar como producto final una cartera de proyectos cuya selección de proyectos esté basada en criterios de preferencia establecidos por la empresa de acuerdo con el beneficio y los resultados esperados se describe a continuación.

La presente metodología se aplica a un caso de estudio que se detalla a continuación, en el capítulo 5.

## Capítulo 5. Estudio de caso.

### 5.1 Antecedentes.

El caso de estudio es una empresa 100% mexicana dedicada a la fabricación, comercialización y mantenimiento de equipos y sistemas de limpieza por ultrasonido fundada en 1986, emplea 35 trabajadores de cuales han ubicado a sus representantes comerciales en Monterrey, León, Gto., CDMX y Argentina, por lo que la comercialización no sólo se enfoca en el país mexicano, sino que extiende sus servicios y productos a Chile, Brasil y Argentina.

La empresa se clasifica como pequeña de acuerdo con lo establecida en el Diario Oficial de la Federación el 30 de junio en 2009, que ha sido la estratificación definida en México hasta ahora. Ofrece sus productos y servicios a toda aquella industria con necesidades de optimizar la calidad de sus productos, algunas de estas industrias son automotriz, aeroespacial, militar, de plástico, médica, agroalimentaria, joyería, etc.

Una de las ventajas competitivas de la empresa es la fabricación de equipos de ultrasonido de llave en mano, es decir, que se fabrican de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el cliente por lo que cada equipo es diferente uno de otro. La ventaja se traduce a la atención personalizada desde el desarrollo, fabricación y mantenimiento de los equipos, así mismo a que la manufactura es 100% mexicana sin dejar a un lado la calidad de cada producto entregado.

De acuerdo con la metodología propuesta se obtuvo información y los datos necesarios para identificar las áreas de oportunidad de mejora en los diferentes procesos que se llevan a cabo en la empresa desde que reciben la solicitud de cotización por parte del cliente hasta que se entrega el equipo al cliente.

### 5.2 Obtención de datos e información.

Para saber cuál es la razón de ser la empresa y cómo se ve la empresa en el mercado en determinado plazo de tiempo se obtuvieron la misión, visión y estrategia de la empresa para posteriormente hacer un análisis estratégico de la empresa en donde se definieron sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (análisis FODA).

#### 5.2.1 Análisis FODA.

La misión y visión de la empresa se han mantenido iguales desde hace tiempo, sin embargo, las acciones estratégicas se han ido adaptando al desarrollo del entorno, a la globalización del mercado y sus necesidades a través del tiempo.

La visión de la empresa es:

“Ser marca líder mexicana en la fabricación de equipos industriales ultrasónicos de alta calidad basada en la mejora continua y trabajo en equipo priorizando la satisfacción del cliente.”

La misión de la empresa es:

“Ofrecer los equipos mexicanos más eficientes y eficaces de limpieza por ultrasonido industrial a todas aquellas industrias que requieren satisfacer los más altos estándares de calidad y limpieza”

La estrategia de la empresa se sostiene con las siguientes actividades para satisfacer la visión y misión:

- Mantener actualizada a la empresa sobre las necesidades del cliente y las nuevas tendencias en el mercado.
- Mantener un flujo continuo de información en la cadena de suministro de la empresa.
- Actualizar a toda la organización sobre las metas y objetivos de la empresa para fomentar un ambiente de cooperación y unanimidad entre los trabajadores.
- Ofrecer atención personalizada al cliente.
- Ofrecer la mayor calidad, eficiencia y eficacia en los equipos.

Se realizó un análisis FODA para verificar si la estrategia aprovecha las oportunidades y fortalezas de la empresa para mitigar los efectos de las debilidades y enfrentar las amenazas del entorno que pueden impactar en el desempeño de la empresa para lograr las metas y objetivos, y comprobar que las estrategias estén alineadas a la misión y visión de la empresa.

La Ilustración 26 presenta las oportunidades y amenazas en el entorno de la empresa que representan cierto riesgo e impacto en el cumplimiento de la estrategia empresarial.

### Análisis Externo.

A continuación, se describen las oportunidades y su aporte de beneficios a la empresa, así como las amenazas y su impacto para cumplir con la estrategia de la empresa.

Ilustración 26. Factores externos a la empresa.



Fuente: Elaboración propia

### Oportunidades:

- Innovación tecnológica: Su implementación en los cuatro procesos críticos para la fabricación de los equipos reduciría los riesgos por actividades de carga y traslados del material, reduciría la incertidumbre y permitiría a la empresa colocar con mayor certeza los pedidos de material para cubrir la demanda y reducir tiempos de entrega.
- Demanda de calidad por parte del cliente: Que impulsa a la empresa a mantener constante revisión y análisis de las operaciones para impulsar la mejora continua de los procesos que propone la empresa en su estrategia.

- Demanda: La demanda puede aprovecharse para establecer nuevos objetivos estratégicos para cumplir con los tiempos de entrega programados e incrementar la oferta de la empresa.
- Nuevos clientes: Representa una oportunidad para la empresa al aprovechar nuevos canales de comercialización e incrementar la cuota de mercado en México y en los países en los que la empresa comercializa sus productos.
- Número considerable de proveedores: Proporciona a la empresa mayor poder de negociación con los proveedores para beneficios como la prioridad de suministro y agilizar estrategias como la integración vertical hacia atrás. Incrementa el número de opciones para seleccionar los mejores productos al menor precio y tiempo.
- Demanda sustentable: Que proporcionaría a la empresa la oportunidad de agregar valor al producto final y ganar mayor presencia en el mercado al ser una empresa que cubre las necesidades del cliente sin exponer recursos naturales no renovables y el futuro de las próximas generaciones.
- Buena relación con los proveedores: Ofrece flexibilidad y disponibilidad del proveedor para llegar a acuerdos del suministro de materiales para la empresa y generar asociaciones entre la empresa y el proveedor.

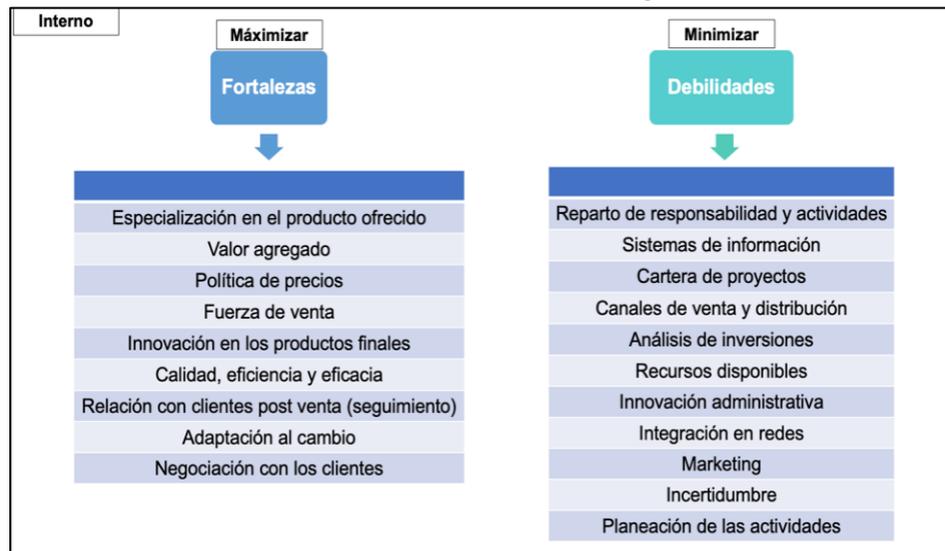
#### **Amenazas:**

- Economía: Cuando la tendencia en la demanda desciende como consecuencia de la situación financiera de los clientes.
- Política: Cuando las condiciones para operar libremente dependen de costos elevados por impuestos, derechos, auditorías, multas, etc.
- Competencia: Incrementa a medida que los modelos de negocio se vuelven fáciles de replicar por lo que es necesario el análisis estratégico de mercado para identificar cuál es la posición actual de la empresa en el mercado y las nuevas oportunidades para ganar ventaja frente a la competencia.
- Proveedores: Cuando el flujo de información y de materiales en la cadena de suministro de los proveedores es interrumpida por alguna situación no prevista.
- Delincuencia: Pueden mantenerse sistemas de vigilancia y alerta, sin embargo, es impredecible el suceso.
- Emergencias sanitarias: Cuando es necesario detener las operaciones para salvaguardar la salud de los trabajadores, sin embargo, esta amenaza puede enfrentarse con las medidas correctas de control y prevención de consecuencias a la salud, así mismo, mantener en turno de trabajo únicamente a aquellos trabajadores indispensables para las operaciones.
- Productos sustitutos: Ponen en riesgo la demanda de los productos que actualmente fabrica la empresa. La empresa debe perfeccionar e innovar para adaptar sus productos conforme a las tendencias emergentes del mercado, así como analizar brechas de oportunidad para incrementar el valor agregado.

- **Innovación tecnológica:** Debe considerarse para incrementar el valor agregado con tecnologías para mejorar procesos e innovar procesos obsoletos. Usar tecnologías de la información.
- **Desempleo:** Mantiene relación con los factores economía y política, influyendo en la respuesta de los proveedores de la empresa con retrasos en el suministro o desabasto de insumos.

### Análisis interno.

Ilustración 27. Factores internos de la empresa.



Fuente: elaboración propia

Los factores internos que representan a las fortalezas y debilidades de la empresa y que al maximizar o minimizar mitiguen las amenazas y aprovechen las oportunidades que el entorno proporciona a la empresa se presentan en la Ilustración 27.

### Fortalezas:

- **Especialización en el producto ofrecido:** A pesar de que la empresa cuenta con una diversidad de productos de limpieza por ultrasonido y sin importar el uso que se les da a los equipos, el principio de funcionamiento es el mismo, lo que ha permitido a la empresa perfeccionar las operaciones y mantener la calidad de sus productos.
- **Valor agregado:** Por negociación con el cliente, la calidad de los productos, atención personalizada al cliente y largo ciclo de vida útil de los productos.
- **Política de precios:** Facilitan opciones accesibles y a la medida de las necesidades del cliente.
- **Fuerza de venta:** La experiencia del personal de ventas, proporcionando pruebas de la calidad, eficiencia y eficacia de los equipos sin comprometer la productividad del cliente prospecto.
- **Innovación en los productos finales:** Incrementa el valor agregado y cubre las necesidades emergentes de los clientes.

- Calidad, Eficacia y Eficiencia: Por la calidad de la mano de obra que emplea la empresa con la que logra la eficacia que demanda el cliente y la eficiencia que representa un beneficio para el cliente y para la empresa.
- Relación postventa con los clientes (seguimiento): Agrega valor al producto y fomenta la lealtad del cliente a la empresa.
- Adaptación al cambio: Ha permitido a la empresa enfrentar la reciente emergencia sanitaria, así como las innovaciones tecnológicas en la industria satisfaciendo las necesidades del cliente.
- Negociación con los clientes: Incrementa el grado de lealtad de los clientes, sin perder la formalidad administrativa y gestora de ingresos.

#### **Debilidades:**

- Reparto y asignación de actividades: No hay planeación de las actividades para fabricar el equipo, las actividades se reparten de acuerdo con la disponibilidad del personal de trabajo.
- Sistemas de información: No hay bases de datos del registro de entradas y salidas de información y material en la empresa, ni bases de datos de actividades, tiempos, etc.
- Cartera de proyectos: No se proponen ni desarrollan proyectos para mejorar las operaciones y fomento de la cultura de mejora.
- Canales de venta y distribución: No hay actualización del análisis de mercado.
- Análisis de inversiones: Hay adquisiciones sin un análisis costo – beneficio.
- Recursos disponibles: La incertidumbre de la demanda influye en el desabasto de materiales y tiempos de espera.
- Innovación administrativa: Sistemas de información en donde hay menos inversión de recursos para mejorar la gestión de información.
- Integración en redes: Los procesos no están integrados en redes, por lo que es difícil identificar las áreas de oportunidad para mejorar los procesos eliminando aquellos que no agregan valor al producto.
- Marketing: La presencia de la empresa en el mercado podría aumentar si se implementaran nuevas estrategias de marketing.
- Planeación de las actividades: Conduce a largos tiempos de espera y retrasos de entrega de los equipos.
- Incertidumbre: Conduce al cambio constante en la gestión de los procesos de la organización.

Con la información anterior fue necesario obtener información más precisa con respecto a los procesos operativos y de gestión de las actividades, por lo que se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los trabajadores en el piso de trabajo, ingenieros y personal del área administrativa.

## 5.2.2 Cuestionarios.

Las entrevistas semiestructuradas proveen perspectivas del personal más cercano a las operaciones para contrastarlas con las de los ingenieros, personal administrativo y con lo observado en los procesos. A continuación, se presenta un ejemplo de la entrevista semiestructurada aplicada a los trabajadores.

Preguntas aplicadas al área de gestión de pedidos y compras (Administrativa):

- ¿Cuál es la demanda promedio anual de equipos de lavado por ultrasonido?
- ¿Actualmente hay registros de las solicitudes de cotización?
- ¿Se tienen registros referentes a la colocación de pedidos por insumos de materiales a los proveedores?
- ¿Qué industria es de la que se recibe mayor demanda?
- ¿Cuál es la estrategia de la organización?
- ¿Conoce la misión y visión de la empresa?
- ¿La empresa tiene actualmente algún acuerdo de suministro con los proveedores de materiales requeridos para la fabricación de los equipos?
- ¿Cuál es el proceso de gestión de los pedidos y compras?
- ¿Actualmente la empresa cuenta con indicadores de desempeño?
- ¿Actualmente la empresa gestiona los tiempos para cumplir con las entregas en tiempo y forma?
- ¿Conoce un aproximado de los desperdicios que actualmente se generan en la empresa (tiempo, material y personal)?
- De acuerdo con la demanda de productos anual ¿conoce la oferta anual de la empresa?

Preguntas aplicadas al área de operaciones:

- ¿Cuál es el proceso de fabricación de los equipos de limpieza por ultrasonido?
- Al no ser un proceso continuo la fabricación de los equipos ¿Cómo es la planeación de las operaciones, asignación de tareas, control y seguimiento de las actividades?
- ¿Qué operaciones requieren mayor atención por parte del área de seguimiento operativo?
- ¿Cómo es el proceso de suministro de materiales para la fabricación de los equipos?
- ¿Se tienen registradas y priorizadas las rutas o destinos para llegar al establecimiento de los proveedores de material?
- ¿Cuáles son los materiales de uso común y cuáles son aquellos que requieren cumplir características específicas?
- ¿Cuál es el proceso de control de calidad de los productos?
- ¿Cómo es el proceso de priorización de los equipos a fabricar, de los que requieren reparación y aquellos que requieren de mantenimiento?
- ¿Cuál es el proceso de gestión para la entrega del equipo al cliente?
- ¿Cada cuándo es capacitado el personal?
- ¿Conoce la estrategia, misión y visión de la empresa?
- ¿Cuáles considera usted que son los problemas más comunes que restan valor al cliente?

Además de la información obtenida por parte del personal, se verificó y complementó la información mediante la observación y análisis de los procesos administrativos y operativos en la empresa.

### 5.2.3 Análisis del proceso de fabricación en la empresa.

El proceso de fabricación de equipos de limpieza por ultrasonido en la empresa se dividió en cuatro procesos y cada uno de estos procesos se llevan a cabo en 3 naves industriales.

#### 1. La gestión de pedidos (Nave industrial 2).

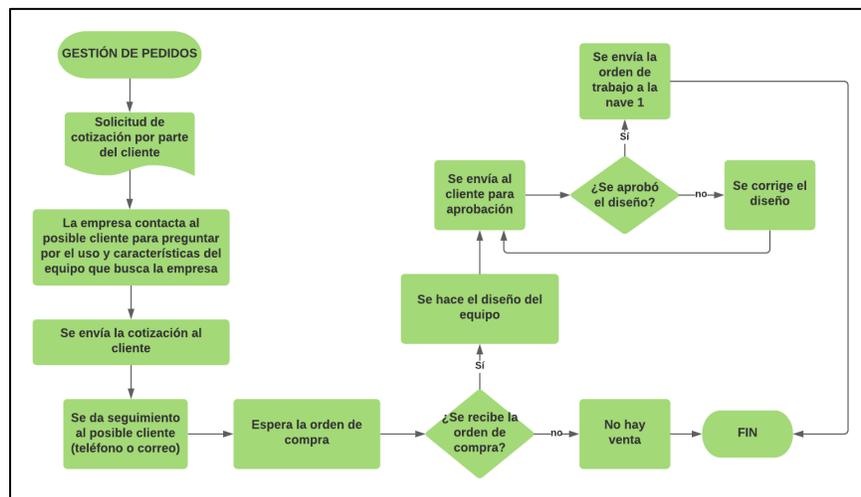
Se lleva a cabo en la nave industrial 2 e inicia cuando la empresa recibe la solicitud de cotización por parte del cliente y la empresa solicita al cliente información sobre qué uso se le dará al equipo y las características o especificaciones del mismo, para proporcionar al cliente recomendaciones referentes al equipo que puede cubrir las necesidades expuestas y enviar la cotización al cliente.

Cuando la cotización ya ha sido enviada al cliente la empresa espera recibir la orden de compra, el tiempo de espera por la orden de compra depende de la situación financiera del cliente y puede tardar de 1 mes hasta 1 año en ser recibida. Durante ese tiempo la empresa continúa con las tareas de fabricación de otros equipos.

Cuando la empresa recibe la orden de compra la nave 2 trabaja en el diseño del equipo de acuerdo con las características especificadas en la cotización y orden de compra, luego es enviado al cliente para su aprobación y cuando es aprobado la nave 2 genera una orden de trabajo que es enviada a la nave 1.

La Ilustración 28 presenta el proceso de gestión de pedidos:

Ilustración 28. Proceso de gestión de pedidos.



Fuente: Elaboración propia.

#### 2. Armado inicial o pailería (Nave industrial 1).

Inicia cuando la orden de trabajo llega a la nave industrial 1.

La nave 1 coloca la orden de compra al proveedor de lámina de acero inoxidable, mientras llega el material se empieza a trabajar con el material disponible y cuando el material solicitado al proveedor llega a la nave 1 se recibe el material y se traslada al almacén y del almacén se trasladan las láminas de acero que se utilizarán para la estructura del equipo a la mesa de trabajo en donde se marcan las dimensiones de corte de acuerdo con el diseño del equipo.

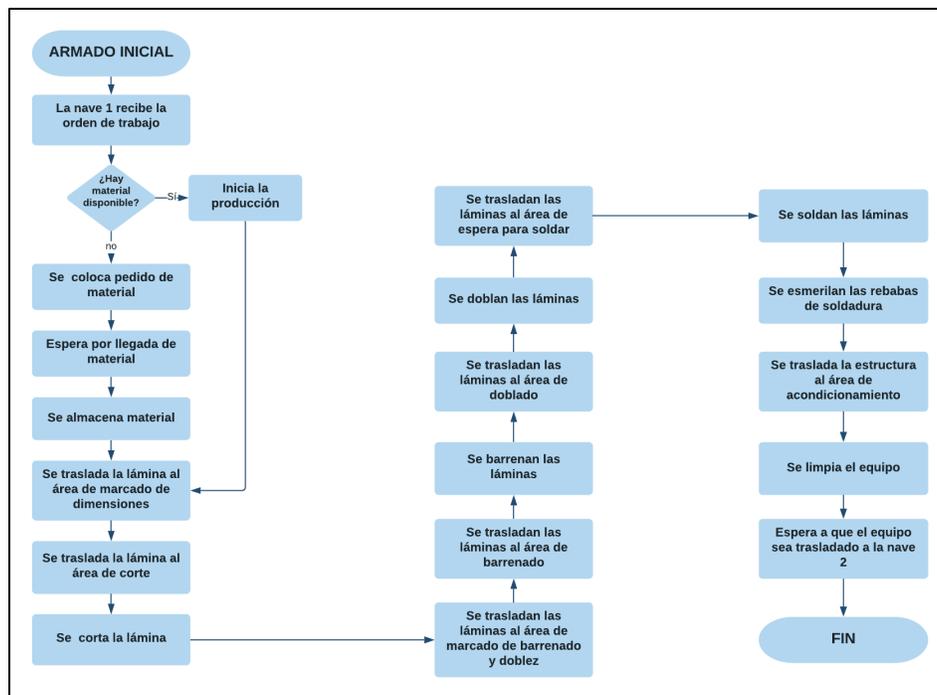
Cuando ya se han marcado las láminas con las dimensiones, se trasladan a la cortadora de lámina.

Las láminas cortadas se colocan en una mesa de espera para el marcado de dobleces y barrenado (que corresponden a entradas o salidas de fluidos, conexiones, válvulas, etc.); después de marcarlas se trasladan las láminas al área de barrenado para después trasladarlas al área de doblado.

Las láminas barrenadas y dobladas se trasladan a otra mesa de espera para ser recibidas en el área de soldadura, en donde primero se solda la base y los marcos del equipo, para después armar el resto de la estructura.

Finalmente, se esmerilan las rebabas y excesos de soldadura y se limpia el equipo, es decir, se prepara el equipo para que el transporte llegue por él y sea trasladado a la nave industrial 2, terminando el proceso de armado inicial (Ilustración 29).

Ilustración 29. Proceso de armado inicial.



Fuente: Elaboración propia.

### 3. Armado final (Nave industrial 2 o 3).

Inicia cuando llega la estructura del equipo a la nave 2 y se coloca en fila de espera cuando la carga de trabajo es alta, de lo contrario, se empieza a trabajar sobre el equipo que llega. El destino al que se traslada el equipo, la nave 2 o nave 3, depende de las dimensiones del equipo: cuando las dimensiones son muy grandes se trasladan a la nave 3 y los de menor tamaño a la nave 2 (Ilustración 30).

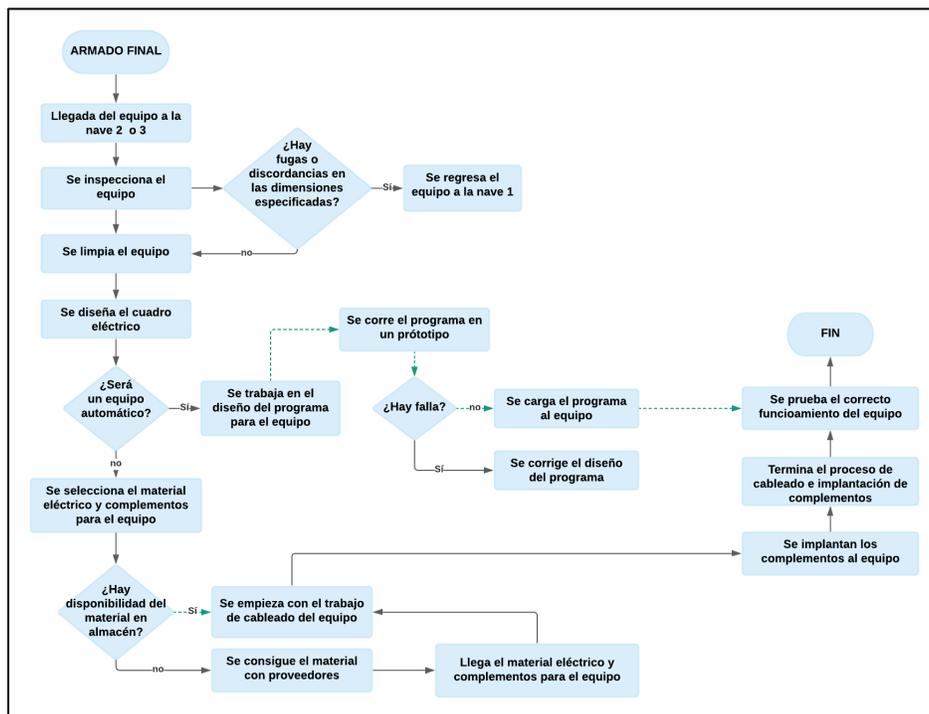
Primero se inspecciona que las dimensiones de la estructura del equipo concuerden con las del diseño y que no haya fugas o algún defecto en la estructura para proceder a la limpieza del equipo y empezar el diseño del cuadro eléctrico y el programa que será cargado al equipo (en caso de ser un equipo automatizado).

Cuando se termina el diseño del cuadro eléctrico, se seleccionan los materiales eléctricos, electrónicos y complementos del equipo como conexiones, niveladores, válvulas de seguridad, etc.

Con los materiales seleccionados se procede a conseguirlos. Una vez que se tienen los materiales se empieza a cablear el equipo y la implantación de los complementos al equipo, durante ese tiempo se mantienen los esfuerzos en la programación del sistema operativo del equipo, siempre y cuando el equipo sea automatizado para después hacer las pruebas del software en un prototipo, de no ser un equipo automatizado se procede inmediatamente a realizar las pruebas del equipo.

Con los elementos implantados y el cableado del equipo, se carga el programa al equipo para hacer las pruebas del funcionamiento, si el equipo no presenta problemas en las pruebas se prepara el embalaje para ser trasladado a las instalaciones del cliente, en donde se hace la instalación.

Ilustración 30. Proceso de armado final.

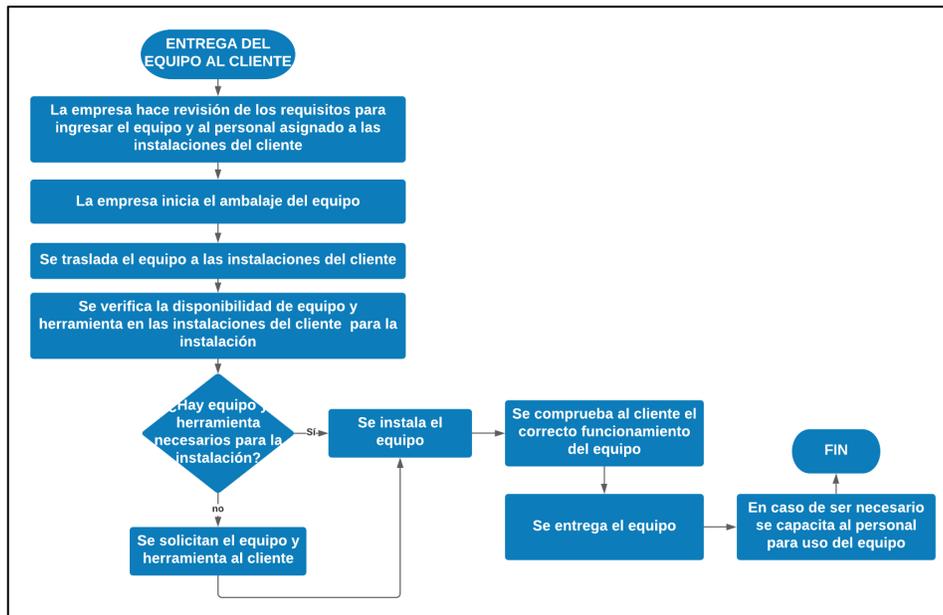


Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Entrega del equipo al cliente (Instalaciones del cliente).

Inicia cuando se verifican las condiciones o requisitos solicitados por el cliente para que el equipo pueda ingresar a las instalaciones del cliente. La empresa debe verificar que el cliente cuente con el equipo y herramienta requerida para hacer la instalación del equipo; terminada la instalación se prueba el equipo para verificar el correcto funcionamiento y entregar el equipo al cliente en buenas condiciones. La Ilustración 31 mapea el proceso de entrega del equipo al cliente.

Ilustración 31. Proceso de entrega del equipo al cliente.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de la definición de los procesos fue necesario hacer observaciones en cada proceso para identificar las problemáticas de cada uno.

#### 5.2.4 Observaciones en los procesos de fabricación de los equipos.

Las observaciones hechas en cada proceso se enlistan a continuación:

##### Proceso de gestión de pedidos.

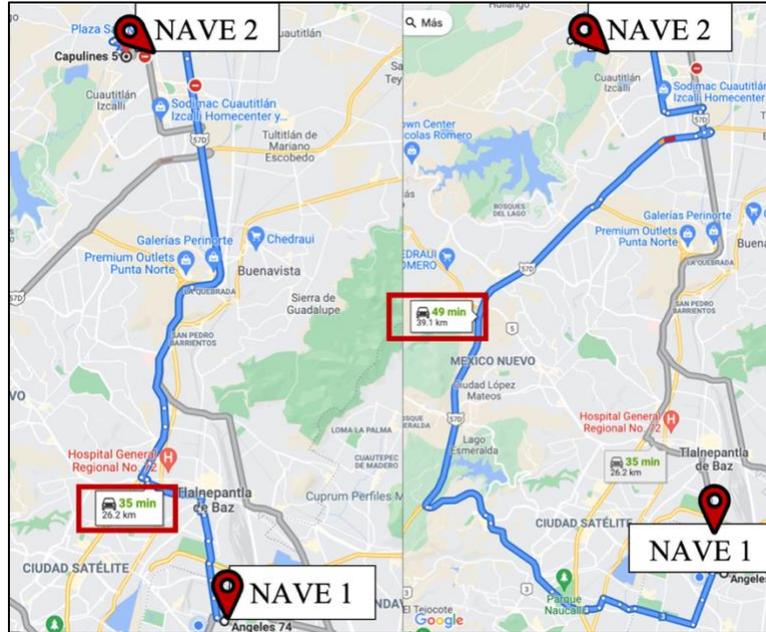
- Inicia el flujo de información.
- Un factor que influye para los tiempos de espera es la formulación de las cotizaciones que se hace con apoyo del ingeniero encargado de la planeación y seguimiento operativo debido a que cada cotización es diferente por el uso de materiales específicos para la fabricación de los equipos, para esto se requiere la disponibilidad del ingeniero.
- El tiempo de espera por la orden de trabajo en la nave 1 para iniciar las operaciones depende de la aprobación del diseño del equipo por parte del cliente por lo que el diseño debe cumplir con los requerimientos y debe ejecutarse correctamente por parte del área de diseño, pero a su vez depende de los cambios que el cliente solicite improvisadamente.
- Se identifica la semejanza entre el proceso de fabricación de equipos de ultrasonido y el desarrollo de un proyecto, ya que cada equipo fabricado es diferente uno de otro por la industria a la que se dirige y el uso específico que se les da, sin embargo, actualmente la empresa no hace uso de la planeación estratégica de las actividades para el desarrollo de los proyectos, lo que conduce a desaprovechar el talento del personal sobrecargando responsabilidades a determinado personal.

- Delegar responsabilidades al demás personal en la empresa depende del grado de experiencia, del desempeño del personal y de fomentar la cultura de mejora a lo largo de toda la organización que a su vez fomente un ambiente de unanimidad y gusto por el trabajo en la organización.

### **Armado inicial o pailería.**

- La nave 1 almacena la cantidad óptima de material y en caso de no tener el suficiente material disponible, coloca un pedido de material con el proveedor y se inician actividades con el material disponible.
- Hay varios traslados del material a las áreas de marcado, cortado, barrenado, soldado, limpieza y mesas de espera, para cada proceso y traslado pueden requerirse de 1 hasta 3 personas de acuerdo con las dimensiones y peso de las láminas, y de la distancia entre las máquinas dobladoras, cortadoras, taladros o roladoras de lámina.
- Se observaron espacios ocupados por desperdicio (material remanente) y un distanciamiento considerable entre las máquinas empleadas para el tratamiento de la lámina.
- El espacio libre en la nave se ocupa por material útil que no se ha acomodado en el almacén de insumos o de productos terminados.
- No hay control en almacén.
- Se detectó que cuando la estructura del equipo está terminada pasa al área de limpieza y forrado del equipo para ser enviado a la nave industrial 2 sin ser inspeccionado, representando riesgos de incrementar costos por transporte y tiempos de espera en caso de que la nave 2 devuelva el equipo a la nave 1 por alguna inconformidad de dimensiones, configuración, fugas, etc. Ya que para trasladar el equipo de la nave 1 a la nave 2 hay dos rutas posibles (Ilustración 32):
  - Ruta 1: 26.2 km – 35 minutos aproximadamente.
  - Ruta 2: 39.1km – 49 minutos aproximadamente.
- La incertidumbre es un factor que influye en el desempeño de las actividades de este proceso, ya que no se conoce un aproximado de la demanda anual de los equipos, que a su vez limita a la empresa a no establecer una cantidad óptima de material para solicitar al proveedor.
- La falta de registro de materiales críticos y de uso común entre los equipos que se fabrican representan otra limitante para identificar con mayor claridad qué materiales requieren ser inventariados para reducir tiempos de espera por desabastos.

Ilustración 32. Rutas disponibles para llegar de la nave 2 a la 1.



Fuente: Elaboración propia.

### Armado final.

- El equipo trasladado desde la nave 1 puede llegar a la nave 2 o 3 dependiendo de las dimensiones del equipo, inclusive cuando las dimensiones del equipo generan altos costos y tiempos de transporte el proceso de armado final se hace en la nave industrial 1.
- No se considera algún plan de gestión de tiempos y actividades.
- Altos impactos por la incertidumbre, ya que la empresa no ha adaptado algún modelo que le permita tener un pronóstico de la demanda de equipos para prepararse con insumos de uso común.
- La falta de planeación de las actividades genera tiempos perdidos por la espera de material e incremento en gastos por transporte como resultado de las rutas que se recorren para conseguir el material con los proveedores.
- La empresa no maneja inventario de materiales ni convenios de suministro con los proveedores que le permitan agilizar los procesos de fabricación.
- Debido a la autenticidad de los equipos, hay incertidumbre en el uso de ciertos materiales ya que los equipos son de capacidades diferentes y su funcionamiento depende de parámetros distintos, por lo que la empresa considera dos tipos de materiales: Críticos y de Uso común, que se tienen identificados de acuerdo con la experiencia de los operadores y de los ingenieros encargados del seguimiento operativo, de la parte eléctrica, electrónica y de programación, sin embargo, no se tiene registro de estos materiales.
- Cuando se requiere un elemento electrónico, eléctrico o dispositivos complementarios al equipo es necesario conseguirlo de manera inmediata, por lo que hay necesidad de salir para conseguirlo, sin

embargo, ese material puede estar disponible en el almacén, pero no se sabe con certeza por la falta de control en el almacén, desencadenando mayores costos y tiempos.

- El equipo a fabricar puede ser automático o manual, en donde los primeros requieren un programa ejecutable para funcionar que de acuerdo con el principio de funcionamiento de los equipos de limpieza por ultrasonido puede ser igual, sin embargo, puede haber cambios por funciones específicas que requiriera efectuar el equipo de acuerdo con las necesidades expuestas por el cliente.
- Número limitado de personal encargado de la programación de los equipos que genera tiempos de espera por el programa terminado.
- No hay clasificación de equipos con la misma base de funcionamiento automático para generar un inventario de programas ya diseñados a los que sólo se les modificarían parámetros específicos.
- El número limitado de personal con el que cuenta la empresa dificulta la asignación de tareas y responsabilidades, sin embargo, puede considerarse que el número actual de personal es suficiente pero su experiencia y preparación no es suficiente para que les deleguen mayores responsabilidades.
- La atmósfera de trabajo en la que se desenvuelven los trabajadores es un factor que influye en el desempeño de las actividades, por ejemplo: dado que no hay una cultura de cambio, los trabajadores se mantienen en la zona de confort de sus conocimientos y habilidades, sin adquirir mayores responsabilidades ni conocimientos nuevos.
- El diseño del cuadro eléctrico, el programa para el equipo y la selección de materiales no llevan una planeación, lo que resultaría importante desarrollarse desde que se recibe la orden de compra para establecer el plan de adquisición en donde se incluyan las rutas más convenientes para visitar a los proveedores que cumplan la mayoría de los criterios y que brinden máximo beneficio a la empresa.
- La empresa no estructura planes de contingencia en caso de que los proveedores no cuenten con el material requerido o en caso de requerir algún material de repuesto por mala ejecución de alguna actividad.
- Insistencia por parte del cliente de dar seguimiento al status de fabricación de su equipo, en donde claramente el flujo de información es interrumpido entre el cliente y la empresa, generando alta incertidumbre y desconfianza por parte del cliente.
- Reduce el valor agregado al cliente por falta de atención al seguimiento del estado de fabricación de los equipos.

### **Entrega del equipo al cliente.**

- La empresa no establece los límites de entrega del producto final al cliente.
- La instalación del equipo en la planta del cliente puede tomar hasta 2 semanas, por fallas que se presentan durante la prueba de funcionamiento en las instalaciones del cliente o por cuestiones de la otra empresa.

Además de las observaciones hechas de cada proceso se identificaron los tiempos empleados en cada una de las actividades desde la recepción de solicitudes de cotización de los equipos y se registraron.

### 5.2.5 Registro de las actividades.

El registro de las actividades clasifica cada actividad de acuerdo con el tipo al que pertenecen según la simbología establecida en el cursograma para identificar fácilmente las actividades que agregan valor y las que no (Ilustración 33, Ilustración 34, Ilustración 35 e Ilustración 36).

En el cursograma de actividades se registró un total de 2 meses como tiempo máximo de fabricación de los equipos, sin embargo, este tiempo está sujeto al tipo de equipo y a sus dimensiones, ya que cuando los equipos solicitados son automáticos y de grandes dimensiones le toma a la empresa más de 2 meses de fabricación y cuando se solicitan equipos de dimensiones intermedias o pequeñas se respetan los 2 meses de fabricación o menos, sin considerar que haya alguna situación emergente que ponga en riesgo el suministro oportuno de insumos para la empresa.

Los tiempos considerados en el cursograma actual están basados en el tiempo laboral por día (8 hrs), contrario al tiempo de transporte de los equipos, que se considera como el tiempo que tarda en llegar el equipo de la nave 1 a la 2 o 3 y de la nave 2 o 3 a las instalaciones del cliente, ya que esos tiempos de traslado dependen del transportista.

Ilustración 33. Cursograma analítico de la gestión de pedidos.

Cursograma analítico						
Diagrama Num: 1	Hoja Núm 1 de 1	Resumen				
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
Actividad: <b>Gestión de pedidos</b>	Operación ○	5				
Método: Actual/Propuesto	Inspección □	0				
Lugar: Nave industrial 2	Espera D	3				
Operario (s):	Transporte ⇄	0				
Ficha núm:	Almacenamiento ▼	0				
Compuesto por:	Distancia (m)					
Aprobado por:	Tiempo (min-hombre)					
Fecha: SEP/2021	Costo					
Fecha: NOV/2021	- Mano de obra					
	- Material					
	Total					
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		Observaciones
Se recibe la solicitud de cotización				○	□	No certeza de demanda
Se solicita información sobre requerimientos y características de uso del equipo al cliente		1 hr		○	□	Para recomendar el equipo que sea idóneo
Se envía la cotización al cliente		8 hrs		○	□	Especifica costos y materiales
Se espera recibir la orden de compra				D	⇄	La espera depende de la decisión del cliente
Se recibe la orden de compra				○	□	Se realiza en la nave 2
Se diseña el equipo solicitado por el cliente		16-40 hrs		○	□	
Se espera la aprobación del cliente sobre el diseño		40 hrs		D	⇄	
Se envía la orden de trabajo de la nave 2 a la 1		2 hrs		○	□	Para iniciar la fabricación
<b>Total</b>		<b>67 hrs</b>				

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 34. Cursograma analítico del armado inicial.

Cursograma analítico						
Diagrama Num: 2		Hoja Núm 1 de 1		Resumen		
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Actividad: <b>Armado inicial o paillería</b>		Operación		9		
Método: Actual/Propuesto		Inspección		0		
Lugar:		Espera		2		
Operario (s):		Transporte		9		
Fecha: SEP/2021		Almacenamiento		1		
Fecha: NOV/2021		Distancia (m)				
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)				
Aprobado por:		Costo				
		Total				
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		Observaciones
Llega la orden de trabajo a la nave 1		0.5 hrs		○		
La nave 1 coloca pedido de acero inoxidable al proveedor		2-5 hrs		□		De acuerdo con el material disponible
Se espera la llegada del material (acero inox.)		40-60 hrs		◇		
Se almacena el material que llega		1 hr		◁		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas para usar al área de marcado		0.3-0.5 hrs		▷		1 a 3 personas
Se marcan las dimensiones de corte en las láminas		1-2 hrs		▽		1 persona
Se trasladan las láminas al área de corte		0.083-0.16 hrs		○		1 a 3 personas
Se cortan las láminas		1-2 hrs		□		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas al área de marcado de dobleces y barrenado		1 hr		◇		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas al área de barrenado		0.083-0.16 hrs		▷		1 a 3 personas
Se perforan las láminas		1 hr		▽		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas al área de doblado		0.083-0.16 hrs		○		1 a 3 personas
Se doblan las láminas		1 hr		□		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas al área de espera		0.5 hrs		◇		1 a 3 personas
Se trasladan las láminas al área de soldadura y armado		0.5 hrs		▷		1 a 3 personas
Se solda y arma la estructura		10-24 hrs		▽		1 a 2 personas capacitadas
Se traslada la estructura armada a la zona de limpieza		1 hr		○		1 a 3 personas
Se esmerilan las rebabas y excesos de soldadura		2 hrs		□		1 a 2 personas capacitadas
Se limpia la estructura		1 hr		◇		1 a 2 personas capacitadas
Se espera el transporte para llevar la estructura a la nave 2		4 hrs		▷		Se considera el tiempo del transportista que considera días enteros
Se transporta el equipo a la nave 2		24-48 hrs		▽		
<b>Total</b>		<b>154.32 hrs</b>				

Fuente: elaboración propia.

Ilustración 35. Cursograma analítico del armado final.

Cursograma analítico						
Diagrama Num: 3		Hoja Núm 1 de 1		Resumen		
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Actividad: <b>Armado final</b>		Operación		9		
Método: Actual/Propuesto		Inspección		2		
Lugar:		Espera		3		
Operario (s):		Transporte		1		
Fecha: SEP/2021		Almacenamiento		1		
Fecha: NOV/2021		Distancia (m)				
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)				
Aprobado por:		Costo				
		Total				
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		Observaciones
Se espera la llegada del equipo a la nave 2		24-48 hrs		○		Mismo tiempo de transporte
Se inspecciona el equipo		1-4 hrs		□		En la nave 2
Se limpia la estructura (desengrase)		1 hr		◇		Para ejecución y presentación
Se almacena el equipo mientras los equipos actuales son terminados		480 hrs		▷		Comportamiento FIFO en la fila de espera de los equipos
Se diseña el cuadro eléctrico del equipo		24 hrs		▽		
Se selecciona el material para el cableado del equipo		4 hrs		○		Por 2 ing.
Se consigue el material con los proveedores		16 hrs		□		Conforme se requieren
Se espera por el suministro del material eléctrico y electrónico		16 hrs		◇		Conforme se requieren
Se diseña el programa operativo del equipo (para equipos automatizados)		40 hrs		▷		
Se hace el cableado del equipo		40 hrs		▽		1 a 2 personas
Se integran las conexiones, válvulas, bombas, transductores, etc.		24 hrs		○		
Se hacen pruebas al programa operativo en un prototipo		8 hrs		□		
Se carga el programa al equipo		1 hr		◇		Cuando ya ha funcionado bien
Se verifica el correcto funcionamiento del equipo		12 hrs		▷		Para ser enviado
Se espera por transporte para trasladar el equipo a las instalaciones del cliente		4 hrs		▽		Se considera el tiempo del transportista
Se traslada el equipo a las instalaciones del cliente		24-48 hrs		○		
<b>Total</b>		<b>770 hrs</b>				

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 36. Cursograma analítico de la entrega del equipo al cliente.

Cursograma analítico					
Diagrama Num: 4	Hoja Núm 1 de 1	Resumen			
Objeto:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Actividad: <b>Entrega del equipo al cliente</b>		Operación ○	4		
Método: Actual/Propuesto		Inspección □	1		
Lugar:		Espera ⊐	0		
Operario (s):	Ficha núm:	Transporte ⇄	0		
		Almacenamiento ▽	0		
Compuesto por:	Fecha: SEP/2021	Distancia (m)			
Aprobado por:	Fecha: NOV/2021	Tiempo (min-hombre)			
		Costo			
		Total			
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Simbolo	Observaciones
Se revisan los requisitos para ingresar el equipo a las instalaciones del cliente		4 hrs		○	En la nave 2 para prevenir contratiempos por falta de materiales o equipo
Se verifica que la empresa cuente con la herramienta y equipo necesario para instalar el equipo		4 hrs		□	
Se instala el equipo		72-240 hrs		⊐	
Se da capacitación de uso del equipo al cliente		4-8 hrs		⇄	
Se da seguimiento al funcionamiento del equipo				▽	
<b>Total</b>		<b>256 hrs</b>			
<b>TIEMPO MÁXIMO = 2 MESES</b>					

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la observación y registro de los procesos, información y datos obtenidos por parte de la empresa se identificaron los problemas en los procesos.

### 5.3 Identificación de problemas.

Los problemas se clasificaron de acuerdo con los procesos identificados para definir las relaciones que hay entre ellos y clasificarlos de acuerdo con el problema tipo al que pertenecen. En la Tabla 8 se presentan los problemas identificados en el proceso de gestión de pedidos.

Tabla 8. Problemas en la gestión de pedidos.

Gestión de pedidos (Nave 2)	
<b>1- No hay pronósticos de la demanda.</b>	Conocimiento empírico de la demanda por los ingenieros que reconocen las temporadas en las que se hay mayor carga de trabajo, así mismo, la oferta anual de la empresa se conoce empíricamente.
<b>2- No se actualiza al cliente con respecto al estado de fabricación del equipo.</b>	No hay formatos para reportar el seguimiento del estado de fabricación de los equipos, por lo que la empresa recibe continuamente llamadas y correos con solicitudes del reporte de avance en sus equipos.
<b>3- La cotización de los equipos solicitados lo hacen el personal encargado de la gestión de pedidos con ayuda del ingeniero de seguimiento operativo.</b>	Se requiere apoyo del ingeniero de control y seguimiento operativo para hacer las cotizaciones ya que cada equipo solicitado con especificaciones hechas por el cliente requiere diferentes materiales y el tiempo de entrega varía de acuerdo con las dimensiones y funciones del equipo.
<b>4- No hay criterios de priorización entre los proveedores actuales.</b>	El área de gestión de pedidos tiene acceso a la amplia lista de proveedores de la empresa, sin embargo, no se ha priorizado entre ellos para seleccionar con mayor certeza entre aquellos que satisfacen criterios de mayor beneficio para la empresa.

<p><b>5- No hay negociación con proveedores.</b></p> <p>Representa una oportunidad para la empresa, teniendo una amplia lista de proveedores con quienes se puede negociar para ganar prioridad en el suministro.</p>
<p><b>6- El personal encargado de la gestión de pedidos también elabora los manuales de mantenimiento de los equipos con ayuda del ingeniero de planeación y seguimiento operativo.</b></p> <p>De acuerdo a las responsabilidades que tiene el ingeniero de planeación y seguimiento operativo, así como las responsabilidades asignadas al personal de gestión de pedidos resulta complicado elaborar los manuales a tiempo, siendo una responsabilidad que no se ha delegado al demás personal en la empresa.</p>
<p><b>7- No hay actualización del análisis de sector.</b></p> <p>No se identifican las interrelaciones con los proveedores, los canales de comercialización y los principales competidores, para aprovechar las fortalezas y oportunidades para la empresa.</p>
<p><b>8- No hay métricas de desempeño en la organización.</b></p> <p>El único indicador del estado anual de la empresa es el indicador financiero de ingresos.</p>

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla 9 se presentan los problemas identificados en el proceso de armado inicial.

*Tabla 9. Problemas identificados en el proceso de armado inicial o pailería.*

<b>Armado inicial o pailería (Nave 1)</b>	
<p><b>1- No hay negociación ni priorización de proveedores.</b></p> <p>Solo hay tres proveedores de acero inoxidable, cuyo tiempo de suministro puede tardar de 1 a 4 semanas.</p>	
<p><b>2- Retraso del suministro por parte de los proveedores.</b></p> <p>Puede ser por factores externos a la empresa que influyen en toda la cadena de suministro, sin embargo, la falta de pronósticos de la demanda deriva en la falta de material por colocar pedidos de insumos con cantidades que no son óptimas.</p>	
<p><b>3- Tiempos perdidos por espera de material.</b></p> <p>Representa un problema cuando la carga de trabajo es baja y cuando no hay material disponible para iniciar las operaciones de marcado, doblado, cortado, rolado o barrenado. Así mismo, la falta de planificación de las actividades de fabricación de los equipos conduce a la necesidad futura de materiales que deberán conseguirse en el momento en que se requieren.</p>	
<p><b>4- Actividades que no agregan valor.</b></p> <p>Generadas por la posición actual de las máquinas, ya que se tienen que hacer varios traslados de material, que se dificulta de acuerdo con las dimensiones de las láminas que se trasladan de máquina en máquina.</p>	
<p><b>5- No hay pronósticos de la demanda.</b></p> <p>Genera incertidumbre sobre la cantidad de material es el óptimo para colocar pedidos al proveedor, pues solo se conocen empíricamente los picos de demanda.</p>	

<p><b>6- Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo.</b></p> <p>El espacio ocupado por el remanente del material, materiales o equipos ya terminados, no permiten mover libremente al personal encargado del tratado de las láminas, lo que puede desencadenar accidentes del personal en el piso de trabajo. Así mismo, influye en el mal aprovechamiento del espacio disponible en almacén.</p>
<p><b>7- Falta de inspección de la estructura antes de ser enviada a la nave 2.</b></p> <p>Genera incremento de costos asociados al transporte del equipo en caso de devolución de la nave 2 a la nave 1 por algún desperfecto en la estructura del equipo, así como tiempos de espera por la estructura en las condiciones solicitadas.</p>
<p><b>8- No hay control del almacén.</b></p> <p>Se tienen en desorden los materiales almacenados junto con los equipos ya terminados, lo que puede generar falta de atención en la disponibilidad de ciertos materiales cuando se requiere de ellos en el proceso de fabricación.</p>

*Fuente: Elaboración propia.*

En la Tabla 10 se describen los problemas identificados en el proceso de armado final.

*Tabla 10. Problemas identificados en el armado final.*

Armado final (Nave 2 o 3)	
<p><b>1- Retraso en la entrega de equipos al cliente.</b></p>	<p>Representa un problema porque reduce el valor agregado al cliente.</p>
<p><b>2- No hay planeación de las actividades para fabricar los equipos.</b></p>	<p>La falta de planeación de las actividades del armado final representa un incremento en inversión de tiempo y costos por transporte del personal encargado de conseguir el material requerido durante el armado final, y tiempos de espera por el material que prolongan la fecha de entrega del equipo al cliente. Así mismo, limita al personal en la terminación de equipos que se fabrican simultáneamente.</p>
<p><b>3- Tiempos perdidos por espera de material.</b></p>	<p>No se puede seguir con el cableado del equipo por falta de algún material eléctrico o electrónico, y cuando factores externos como el desabasto de insumos del proveedor influyen en la continuidad de las actividades.</p>
<p><b>4- Personal insuficiente.</b></p>	<p>No se pueden delegar responsabilidades como la programación, el diseño del cuadro eléctrico o actividades específicas que requieren de conocimiento previo y experiencia del personal.</p>
<p><b>5- No hay registro de las actividades que se ejecutan.</b></p>	<p>Limita a la organización de conocer su desempeño en las actividades, es decir, que no hay puntos de referencia para conseguir la mejora continua. De igual forma limita el control de flujo de material, equipos e información a lo largo de todo el proceso.</p>

**6- Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo.**

La posición actual de la maquinaria y herramienta puede modificarse estratégicamente.

**7- No hay control en el almacén de materiales y equipos.**

Dado que no hay un registro de las entradas y salidas de materiales y equipos del almacén puede haber gastos innecesarios por materiales o equipos que pueden estar disponibles en el almacén, por lo que es necesario mantener control del flujo de material.

*Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente, en la Tabla 11 se describen los problemas identificados en el proceso de entrega del equipo al cliente, en el que se encontraron menos problemáticas.

*Tabla 11. Problemas identificados en la entrega del equipo al cliente.*

<b>Entrega del equipo al cliente (Nave 2 o 3 al cliente)</b>	
<b>1- No se establecen claramente las restricciones a las que está sujeta la instalación del equipo.</b>	Cuando se presenta algún problema durante la instalación del equipo por causas ajenas a la empresa no es claro si la empresa debe solucionar dichos problemas, sin embargo, la mayoría de las veces la empresa se encarga de solucionarlos sin ser responsables de la causa, algunas de las causas han sido modificaciones hechas por los encargados de mantenimiento operativo de la empresa cliente.
<b>2- El tiempo de instalación del equipo en la planta operativa del cliente se prolonga de acuerdo con las dimensiones y uso del equipo.</b>	Los equipos de grandes dimensiones llegan desarmados a las instalaciones del cliente y la empresa se ocupa de armarlo, lo que puede llevar varias semanas más la instalación, ya que la entrega final del equipo requiere probar y verificar el correcto funcionamiento del equipo; y cuando los equipos son de dimensiones más pequeñas como las tinas genéricas de lavado por ultrasonido pueden no requerir que se instale el equipo en la planta operativa del cliente.

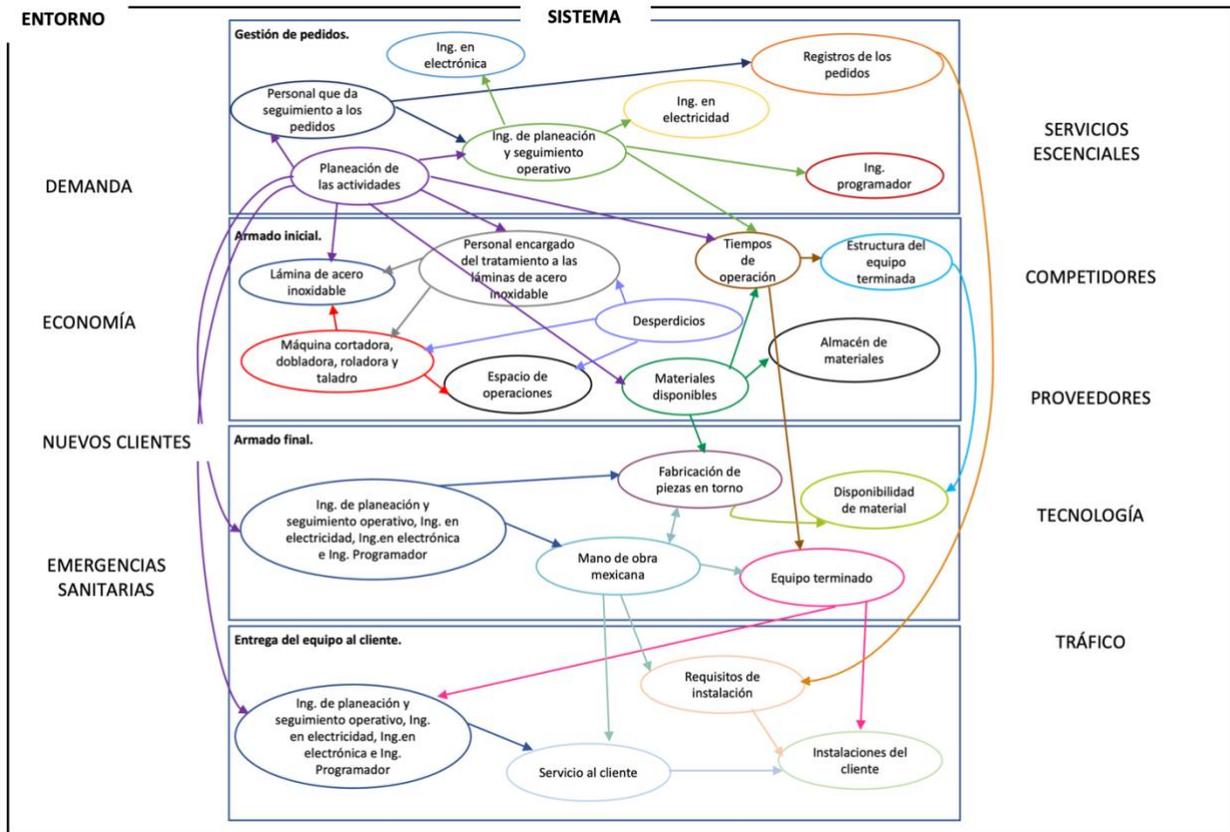
*Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo con los problemas identificados en cada proceso se propuso clasificarlos en causas y efectos y encontrar las causas raíz que deben ser mitigadas inmediatamente para mejorar los procesos actuales.

#### 5.4 Análisis de causa – efecto.

Dadas las relaciones que hay entre los procesos que se muestran en la Ilustración 37 con un enfoque sistémico, sus problemáticas también están relacionadas, ya que el cumplimiento de un proceso depende de la terminación de su predecesor.

Ilustración 37. Relación entre los factores internos de los procesos y su entorno.

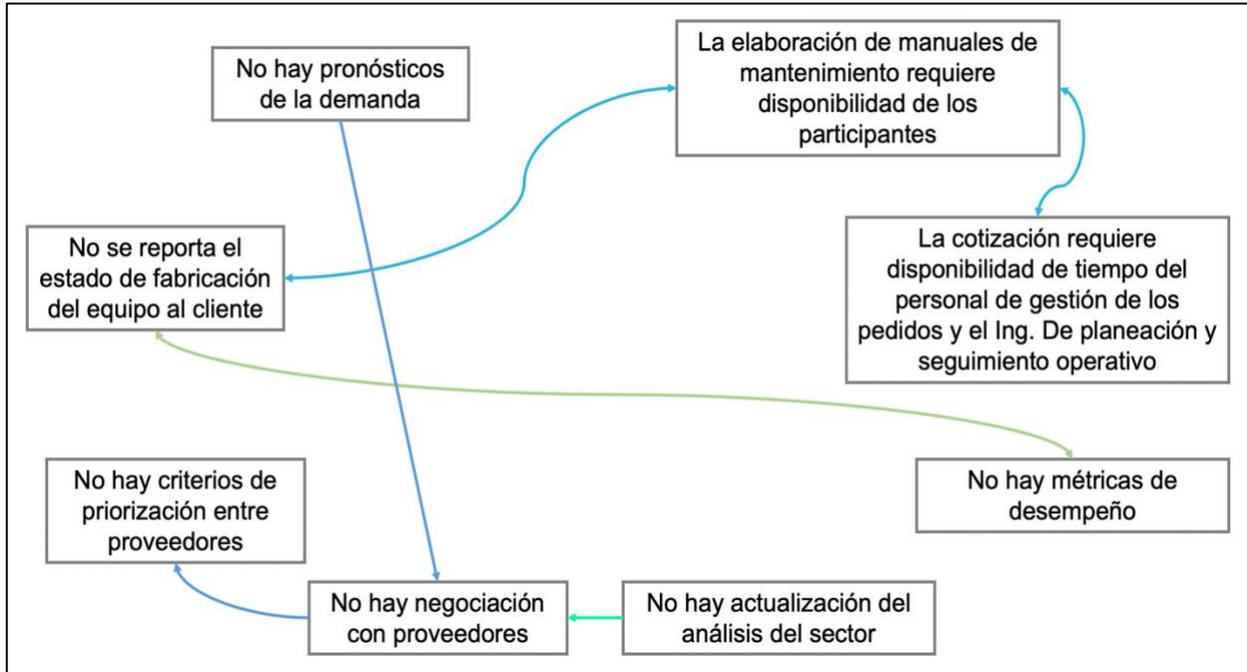


Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se establecieron las relaciones entre las problemáticas para definir qué problemas predominan en los procesos y qué problemas desencadenan otros.

La Ilustración 38 presenta las relaciones entre los problemas identificados en el proceso de gestión de pedidos (Nave 2).

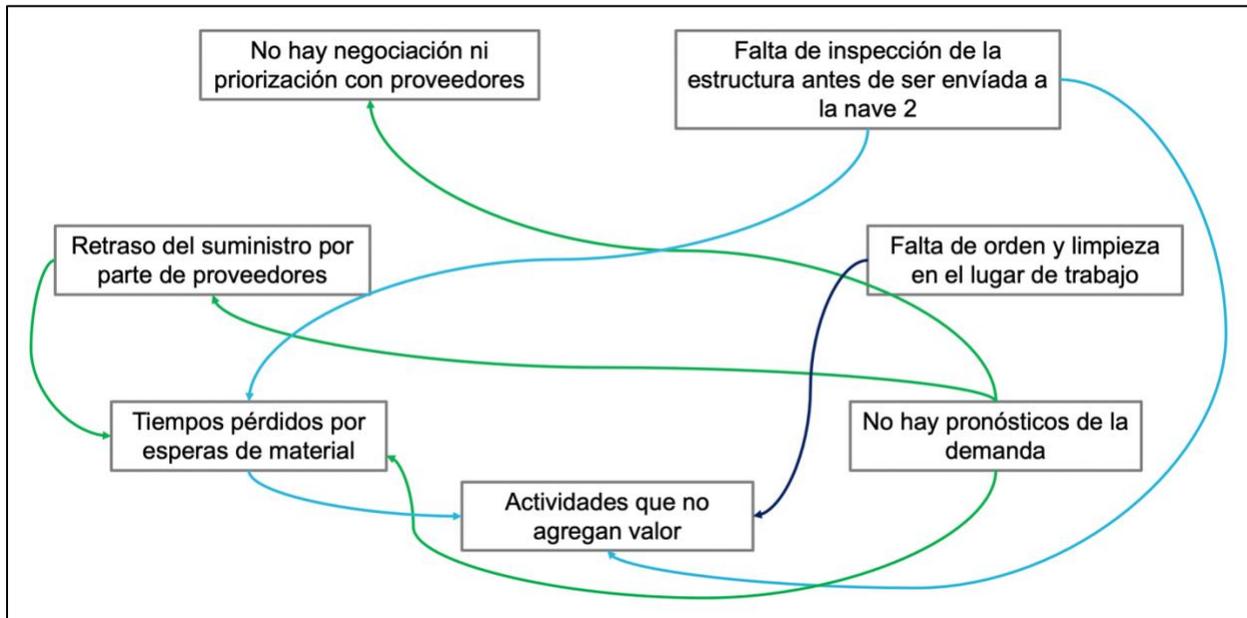
Ilustración 38. Relación entre los problemas identificados en el proceso de gestión de pedidos



Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 39 presenta las relaciones entre los problemas identificados en el proceso de armado inicial.

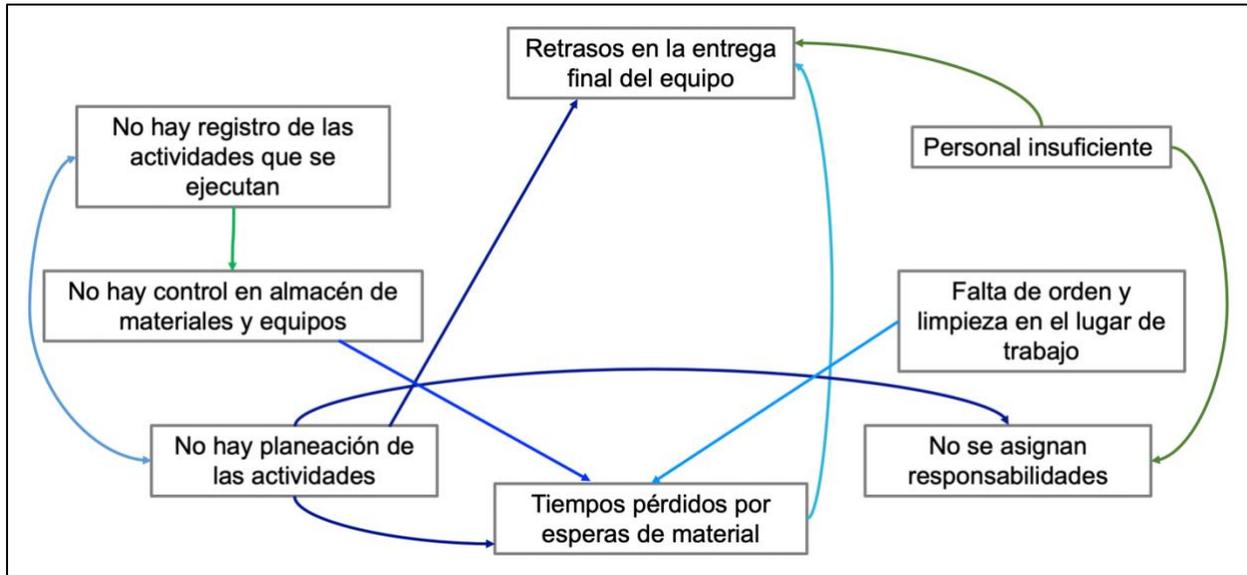
Ilustración 39. Relación entre los problemas identificados en el proceso de armado inicial



Fuente: Elaboración propia.

En la Ilustración 40 se presentan las relaciones que hay entre los problemas identificados en el proceso de armado final.

Ilustración 40. Relación entre los problemas identificados en el proceso de armado final.

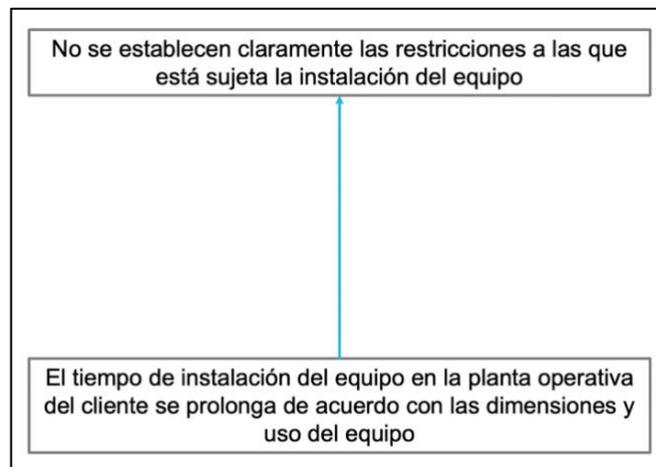


Fuente: Elaboración propia.

En este análisis de relaciones se consideró relacionar algunos problemas que surgen desde la gestión de pedidos e influyen en el desempeño del proceso de armado final, por ejemplo: la falta de pronósticos de la demanda y la falta de planeación de las actividades, ya que estos dos problemas ocurren en la misma nave industrial de trabajo.

Finalmente, en la Ilustración 41 se presentan las dos problemáticas identificadas en el proceso de entrega del equipo al cliente.

Ilustración 41. Relación entre los problemas identificados en el proceso de entrega del equipo al cliente.



Fuente: Elaboración propia.

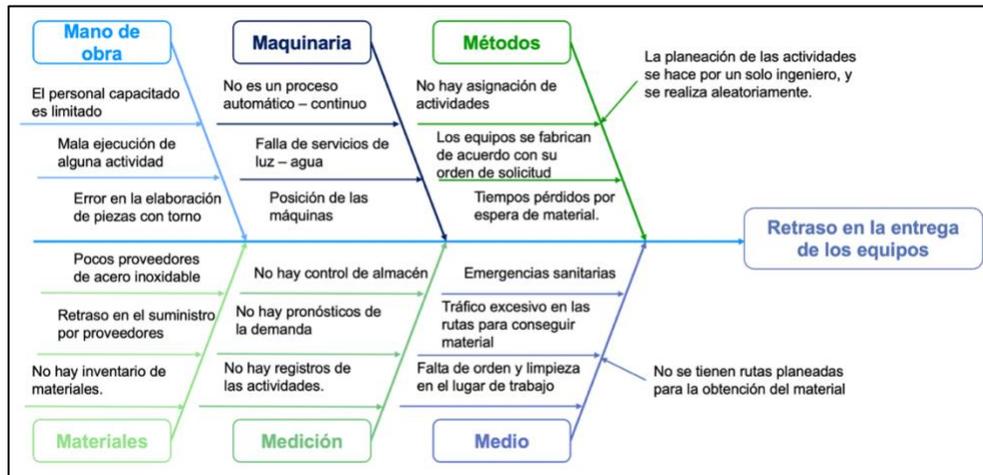
Durante el análisis de los procesos se identificaron problemas que se clasificaron como causas y efectos con ayuda del ingeniero de planeación y seguimiento operativo, el gerente de operaciones y personal de piso de trabajo. Esta clasificación se integró en un diagrama de causa – efecto.

Analizando los problemas como causas y efectos se complementaron las causas que aún no se habían identificado para las problemáticas de mayor impacto en la fabricación de los equipos.

Los problemas críticos considerados como los efectos son el retraso de entrega de equipos a los clientes, la falta de planeación de las actividades y permanencia en la misma posición dentro del mercado.

Las causas de retrasos en la entrega de los equipos al cliente se consideraron a lo largo de todo el proceso (Ilustración 42), ya que a pesar de identificar problemas de tipo operativos en cada proceso sus causas se remiten esencialmente a problemas de planeación estratégica y gestión de las operaciones.

Ilustración 42. Diagrama causa – efecto del retraso en la entrega de los equipos.



Fuente: Elaboración propia.

Se hizo un análisis de causa – efecto de la falta de planeación estratégica (Ilustración 43) para identificar qué problemas pueden solucionarse desde la raíz que direccionen a la empresa a satisfacer las necesidades de planeación estratégica y sus actividades e iniciar un ciclo de mejora continua de acuerdo con la estrategia organizacional.

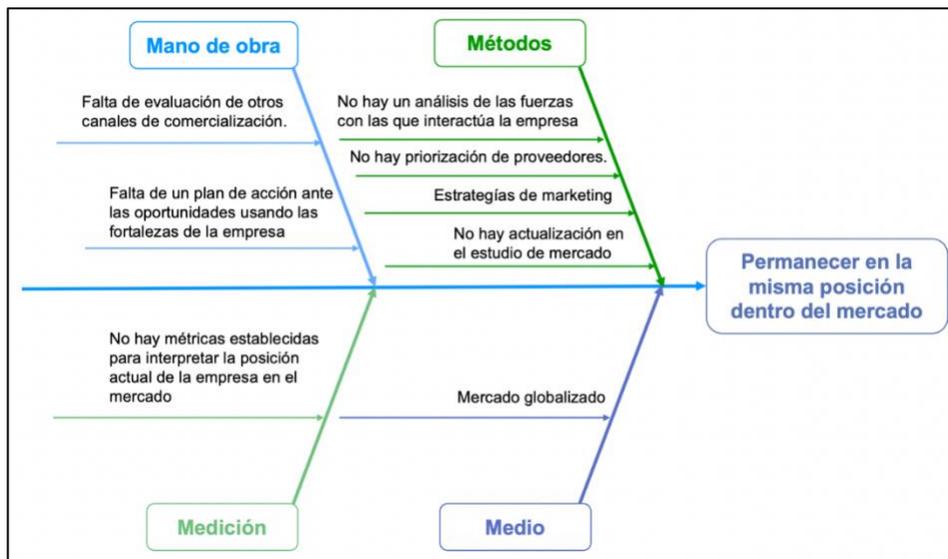
Ilustración 43. Diagrama causa – efecto de la falta de planeación de las actividades.



Fuente: Elaboración propia.

Un factor importante para la empresa es el entorno en el que se desenvuelve, por lo que se debe actualizar a la organización acerca de la posición que actualmente ocupa la empresa en el mercado mexicano de equipos de limpieza por ultrasonido, para ello es importante identificar las causas raíz por las que la empresa se ha mantenido en la posición actual dentro del mercado y cuáles son las causas que se deben atacar primero para reducir los efectos de esta debilidad (Ilustración 44).

Ilustración 44. Diagrama causa – efecto de permanecer en la misma posición dentro del mercado.



Fuente: Elaboración propia.

Las causas de cada problema crítico deben ser analizadas para identificar las que deben abordarse inmediatamente debido a las posibles consecuencias por no tratarlas con prioridad. Para esto es necesario un análisis de riesgos de las causas.

#### 5.4.1 Análisis de riesgo de las causas.

Se hizo un análisis de riesgos de las causas de los 3 problemas críticos (de mayor impacto) para identificar a partir de una matriz de evaluación de riesgos las causas que deben ser tratadas con prioridad por las consecuencias que pueden generar si no se mitigan o eliminan.

Para empezar con el análisis de riesgos se definió el sistema de interés, sus entradas, salidas, amenazas en su entorno, los límites del sistema y sus vulnerabilidades. Estos elementos se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12. Definición del sistema.

<b>SISTEMA: Empresa que fabrica equipos de limpieza con ultrasonido.</b>				
<b>ENTRADAS:</b>	Insumos	Servicios esenciales (luz – agua)	Mano de obra	Solicitudes por parte de clientes
<b>SALIDAS:</b>	Equipos de limpieza con ultrasonido			
<b>ENTORNO:</b>	Clientes	Demanda	Economía	Mercado
	Competencia	Tecnología	Tráfico	Proveedores

<b>AMENAZAS:</b>	Competencia	Desabasto de insumos	Economía	Emergencias sanitarias
<b>VULNERABILIDADES:</b>	Planeación de actividades	Tiempos de espera por material	Orden en el lugar de trabajo	Asignación de responsabilidades
<b>LÍMITES:</b>	Instalación de equipos		Seguimiento post – instalación a los equipos	
	Capacitación al cliente para el uso de los equipos			

*Fuente: Elaboración propia.*

Se definieron las siguientes cuestiones para facilitar el uso de la matriz de riesgos:

- Objetivo de analizar el riesgo de la causa.
- Parte interesada en el análisis de riesgos de determinada causa.
- Elementos clave que intervienen en la causa del problema central.
- ¿Qué puede suceder en caso de no tratar la causa del problema? Y ¿Cómo puede suceder?
- Controles que actualmente tiene la empresa para mitigar o disminuir los efectos de la causa en el desempeño de los procesos.
- Consecuencias de no tratar a tiempo y efectivamente la causa.
- Frecuencia de ocurrencia del problema de acuerdo con los datos proporcionados por la empresa.
- Nivel de riesgo que representa la continuidad de la causa.
- Probabilidad de ocurrencia de la causa de acuerdo con datos proporcionados por la empresa.
- Impacto que tiene la causa sobre el problema que a su vez impacta en los procesos de la empresa.

En donde el nivel de riesgo de ocurrencia, el impacto, la probabilidad y frecuencia de ocurrencia se definieron en consenso de los criterios que proporcionó el personal en piso de trabajo, ingenieros, gerente de operaciones y personal administrativo de acuerdo con la escala numérica de la Tabla 13.

*Tabla 13. Escala de ponderación.*

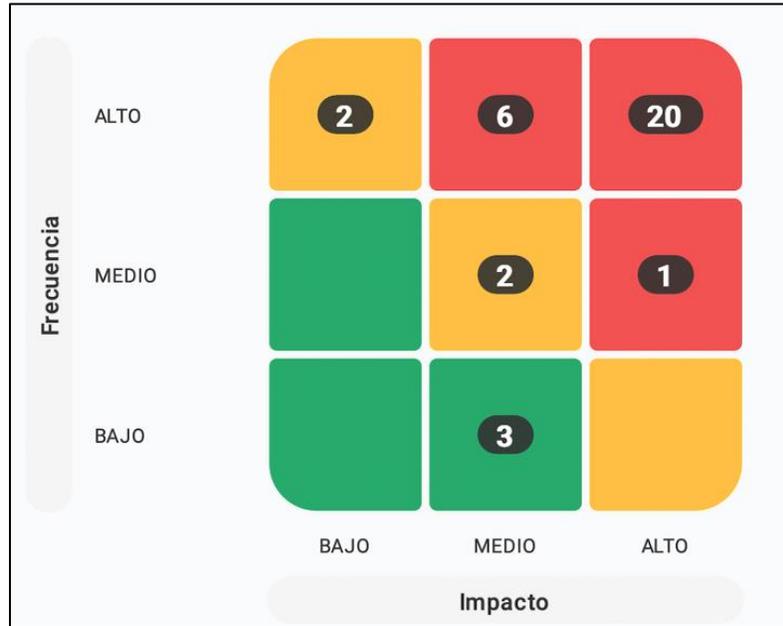
<b>Criterio</b>	<b>Valor</b>
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

*Fuente: Elaboración propia.*

Las causas se consideraron como los riesgos que se integraron al software Pirani Riskmentsuite de acuerdo con las ponderaciones asignadas por el personal con quienes se consultó la información.

La Ilustración 45 presenta las causas ubicadas de acuerdo con la frecuencia e impacto que tienen en los procesos para fabricar los equipos.

Ilustración 45. Causas identificadas de acuerdo con el impacto y frecuencia de la ocurrencia.



Fuente: Software Pirani Riskmentsuite.

Las causas ubicadas de acuerdo con su impacto y frecuencia en el proceso general y su influencia en cada proceso se muestran en la Tabla 14 y Tabla 15.

Cada asignación indica el nivel de riesgo inherente de la causa.

Tabla 14. Descripción de las ubicaciones de las causas y su nivel de riesgo inherente – bajo y medio.

CAUSA	IMPACTO	FRECUENCIA	RIESGO INHERENTE	PROCESOS ASOCIADOS
Emergencias sanitarias	66.66%	33.33%	BAJO	1 – 2 – 3
Falla de servicios de luz – agua	66.66%	33.33%	BAJO	2 – 3
Mala ejecución de alguna actividad	66.66%	33.33%	BAJO	1 – 2 – 3
CAUSA	IMPACTO	FRECUENCIA	RIESGO INHERENTE	PROCESOS ASOCIADOS
Los equipos se fabrican de acuerdo con el orden de solicitud	33.33 %	100%	MEDIO	1
No es un proceso automático – continuo	33.33%	100%	MEDIO	2 – 3
Presión y estrés por entregar a tiempo los equipos	66.66%	66.66%	MEDIO	1 – 2 – 3
Error en la elaboración de piezas con torno	66.66%	66.66%	MEDIO	3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Descripción de las ubicaciones de las causas y su nivel de riesgo inherente – alto.

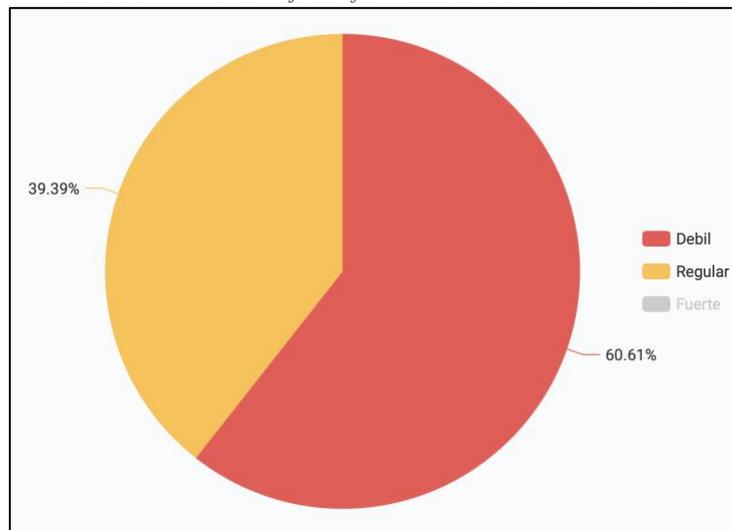
CAUSA	IMPACTO	FRECUENCIA	RIESGO INHERENTE	PROCESOS ASOCIADOS
Falta de un plan de acción para las oportunidades usando las fortalezas de la empresa	100%	66.66%	ALTO	1
No hay inventario de materiales	66.66%	100%	ALTO	2 – 3
Posición de las máquinas	66.66%	100%	ALTO	2
Falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo	66.66%	100%	ALTO	2 – 3
Falta de evaluación de otros canales de comercialización	66.66%	100%	ALTO	1
Asignación de actividades	66.66%	100%	ALTO	3
El desarrollo de las actividades no se distribuye en tiempos de ejecución	66.66%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
No cuenta con suficiente personal preparado para delegar actividades de cableado, programación y diseño	100%	100%	ALTO	3
Retraso del suministro por proveedores	100%	100%	ALTO	2 – 3
Mercado globalizado	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
No hay un análisis de las fuerzas con las que interactúa la empresa	100%	100%	ALTO	1
Tráfico excesivo en rutas para conseguir el material	100%	100%	ALTO	2 – 3
No hay control del almacén	100%	100%	ALTO	2 – 3
El personal capacitado es limitado	100%	100%	ALTO	1 – 3
No hay registro de las actividades	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
No hay actualización del estudio de mercado	100%	100%	ALTO	1
No hay priorización de proveedores	100%	100%	ALTO	2 – 3
Estrategias de marketing	100%	100%	ALTO	2 – 3
No hay registros ni reportes de los avances de cada proyecto	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3

Solo hay un ingeniero encargado de la planeación y seguimiento operativo	100%	100%	ALTO	1 – 3
Pocos proveedores de acero inoxidable	100%	100%	ALTO	2
Falta de cultura de mejora	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
Tiempos perdidos por espera del material	100%	100%	ALTO	2 – 3
No hay pronósticos de la demanda	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
Los materiales se consiguen conforme se necesitan en la fabricación	100%	100%	ALTO	2 – 3
No hay métricas que evalúen el desempeño de las operaciones y de la organización	100%	100%	ALTO	1 – 2 – 3
No hay métricas para interpretar la posición actual de la empresa en el mercado	100%	100%	ALTO	1

Fuente: Elaboración propia.

Se evaluaron los controles actuales para verificar si han sido o no efectivos para mitigar las causas de los problemas más influyentes (Ilustración 46).

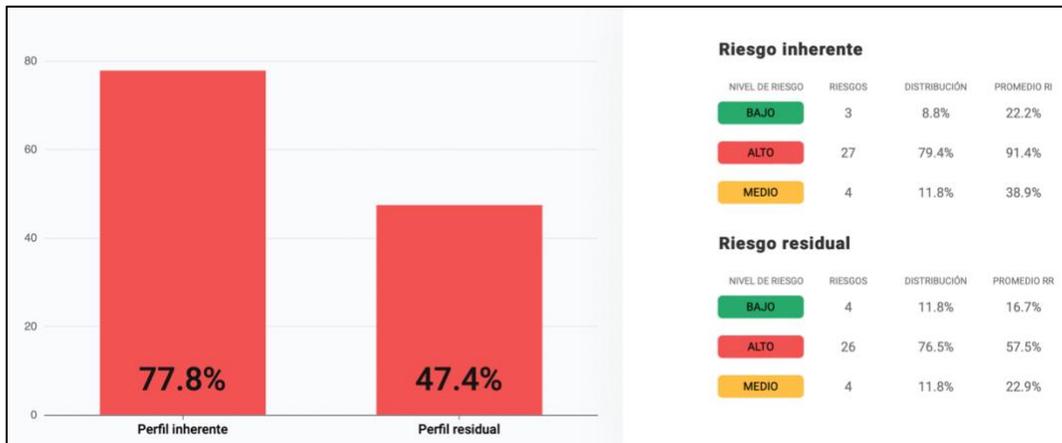
Ilustración 46. Porcentaje de efectividad de los controles actuales.



Fuente: Software Pirani Riskmentsuite.

De acuerdo con los resultados presentados en la Ilustración 46 e Ilustración 47 se observa que la implementación del 39.39% de controles regularmente efectivos reduce el riesgo inherente, dejando un riesgo residual del 47.4%; y como efecto de implementar el 60.61% de controles débilmente efectivos se mantiene el riesgo inherente del 77.8%.

Ilustración 47. Riesgo inherente y residual de acuerdo con el nivel de efectividad de los controles actuales.



Fuente: Software Pirani Riskmentsuite.

A pesar de los controles implementados actualmente por la empresa se mantiene un alto porcentaje de riesgo inherente (por la ausencia de controles y controles actuales débiles) y residual de las causas, por lo que es importante proponer mejoras para mitigar las causas raíz y para eso es necesario establecer primero métricas o indicadores para medir los procesos de interés y así crear valor con las propuestas de mejora.

### 5.5 Métricas de desempeño.

Actualmente la empresa basa el desarrollo de las actividades de fabricación de los equipos en un presupuesto que debe respetarse y con ello se enfocan en mejorar sus finanzas, sin embargo, esta gestión de los procesos y sus operaciones no se basa en medir las operaciones y su desempeño, lo que resulta importante para que la empresa logre definir los puntos de partida para la mejora continua en sus procesos.

Debido a que la empresa no contaba con métricas que le permitieran conocer su desempeño actual, se definieron las métricas representándolas en un cuadro de mando integral. A partir del sistema de métricas se generaron las propuestas de mejora que crean valor y que están alineadas con la misión, visión y estrategia de la empresa.

Para definir las métricas en el proceso de fabricación de los equipos fue necesario recordar la visión, misión y estrategia de la empresa.

De acuerdo con las actividades de la estrategia y con el análisis que hasta este punto se ha hecho, las actividades de la estrategia no se han ejecutado para lograr la visión establecida por la empresa y la actividad “ofrecer la mayor calidad, eficiencia y eficacia en los equipos” resulta subjetiva, por lo que se modificaron ligeramente las actividades para que conduzcan a cumplir la visión:

- Enfoque en las necesidades de los clientes actuales y en el mercado.
- Flujo de información y material continuo en toda la cadena de suministro de la empresa.
- Fomentar un ambiente de cooperación y unanimidad entre los trabajadores.
- Atención personalizada al cliente.
- Mejora continua.

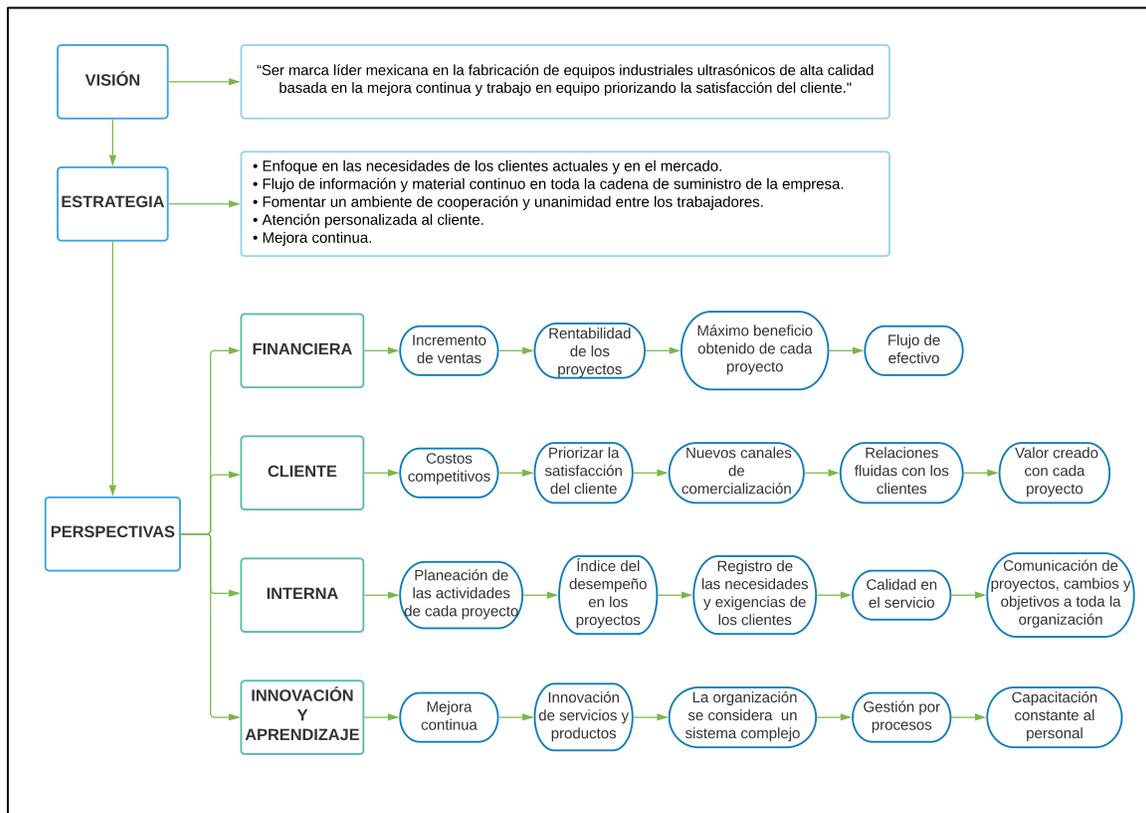
A partir de las actividades de la estrategia se establecieron los objetivos estratégicos para seguir la estrategia considerando las 4 perspectivas clave que representan los aspectos críticos de interacción entre la empresa y el entorno (Ilustración 48):

- Perspectiva Financiera.
- Perspectiva del Cliente.
- Perspectiva Interna.
- Perspectiva de Innovación y aprendizaje.

De acuerdo con lo analizado hasta este punto de la metodología hemos comprobado que la empresa tiene una estrategia ya establecida, sin embargo, no ha planteado objetivos estratégicos para cumplir la estrategia de la empresa.

Se definieron 5 objetivos estratégicos relacionados entre ellos para cada perspectiva de manera que al modificar un objetivo en cualquiera de las perspectivas se alteran las demás perspectivas (Ilustración 48).

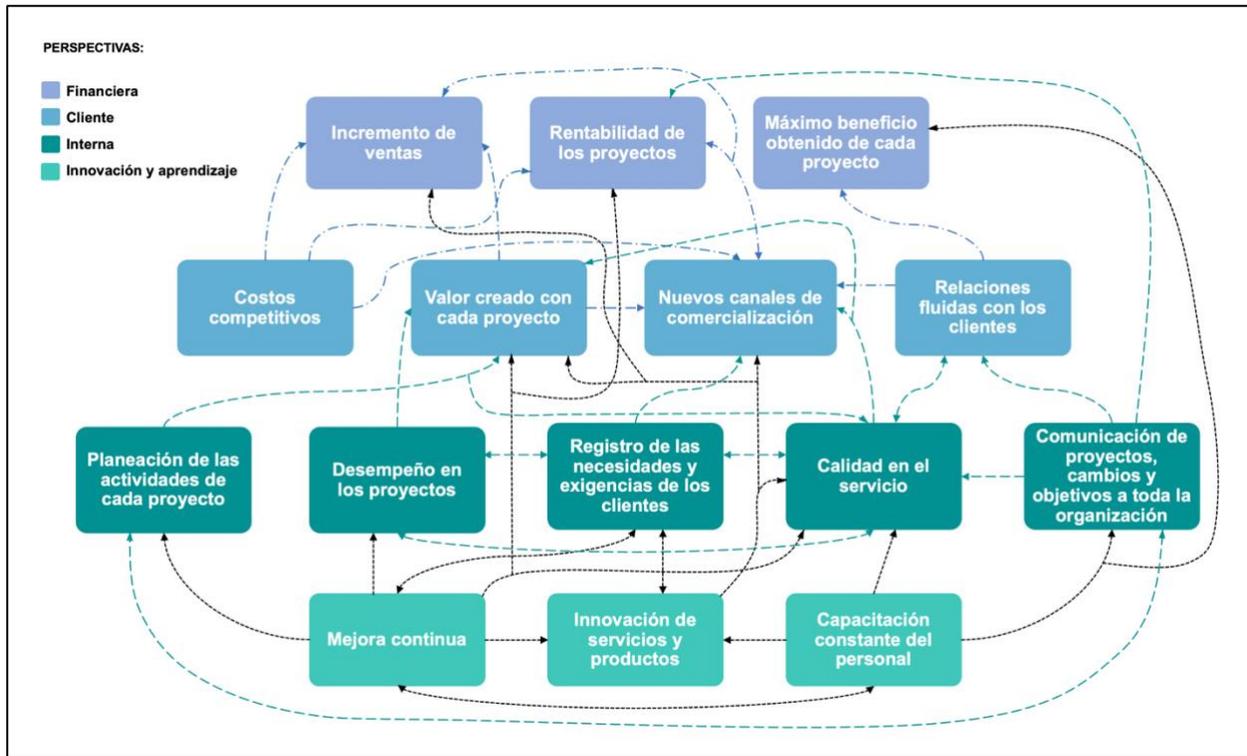
Ilustración 48. Visión, estrategia y objetivos estratégicos por cada perspectiva.



Fuente: Elaboración propia.

Para observar las relaciones entre los objetivos estratégicos se desarrolló un mapa estratégico en el que se muestran los objetivos estratégicos críticos clasificados de acuerdo con la perspectiva a la que pertenecen y sus relaciones (Ilustración 49).

Ilustración 49. Mapa estratégico.



Fuente: Elaboración propia.

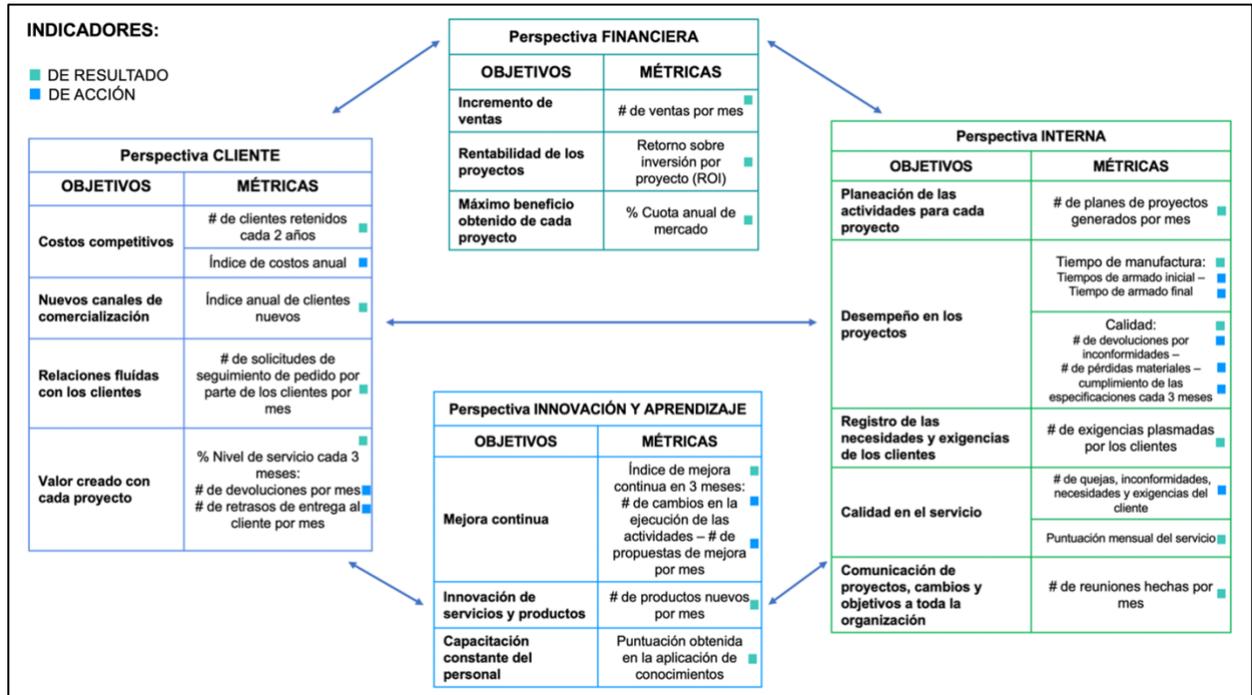
En la Ilustración 49 se puede observar que sólo se consideraron 15 de los 19 objetivos estratégicos para mayor claridad y entendimiento de las relaciones entre ellos. Los objetivos plasmados en el mapa estratégico se consideraron críticos.

Dados los objetivos estratégicos y sus relaciones se procedió a establecer por primera vez métricas que marcarán el punto de partida para medir el progreso de las propuestas de mejora para la empresa. Las métricas se presentan en la Ilustración 50 en forma de un cuadro de mando integral o Balanced Score Card (BSC).

Con las métricas definidas y con los datos (algunos de ellos empíricos) proporcionados por la empresa fue posible observar la brecha entre el desempeño actual y el desempeño máximo esperado (100%) de los objetivos específicos por cada perspectiva, para comprobar la congruencia entre las problemáticas identificadas y plasmadas en las dos fases anteriores de la metodología y así ser objetivos en la generación de propuestas de mejora (Ilustración 51). Las brechas entre el desempeño actual y el máximo esperado se observan en el análisis GAP o “de brecha”.

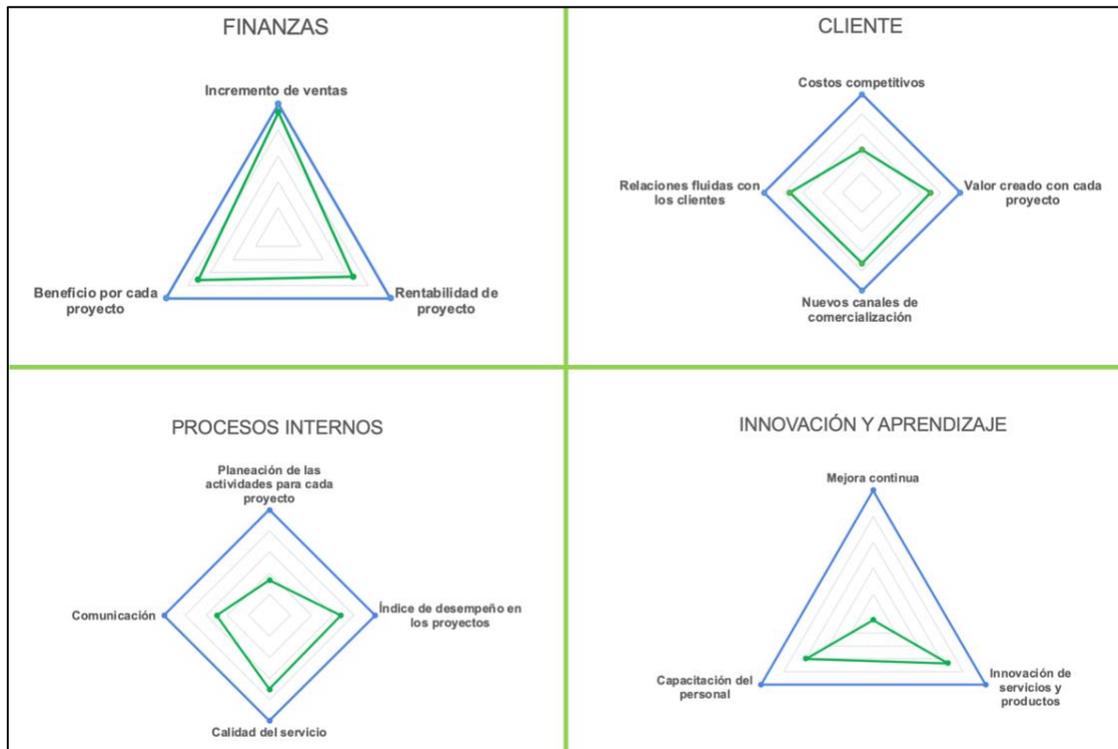
Respecto con la perspectiva financiera el desempeño de la empresa a corto plazo es relativamente bueno, sin embargo, se busca que el desempeño y la mejora de la empresa se manifieste a largo plazo y para ello se observa que la brecha es mucho más amplia en las 3 perspectivas restantes; principalmente en la generación de costos competitivos, el valor creado con cada proyecto, la planeación de las actividades de cada proyecto, la comunicación, la mejora continua y capacitación del personal.

Ilustración 50. Cuadro de mando integral (Balanced Score Card).



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 51. Desempeño actual y máximo esperado de los objetivos estratégicos por cada perspectiva.



Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior se comprobó que las problemáticas observadas en las fases anteriores concuerdan con las brechas de mejora que se observan en las perspectivas de procesos internos, clientes e innovación y aprendizaje.

Con las métricas definidas y con los puntos de referencia del desempeño actual de la empresa fue posible generar objetivamente las propuestas de mejora.

## 5.6 Propuestas de mejora.

Antes de generar las propuestas de mejora para las causas principales de cada problema crítico se consideró importante clasificar los problemas críticos de acuerdo con la clasificación que propone el Mtro. Arturo Fuentes Zenón en su publicación “Enfoques de planeación: un sistema de metodologías” (Tabla 16).

Tabla 16. Clasificación de los problemas críticos de acuerdo con el tipo de problema.

Clasificación de los problemas críticos	
Problema crítico:	Problema tipo:
Retraso en el tiempo de entrega de los equipos	Operativo – Ideación de cambios – Cambio normativo
Falta de planeación de los proyectos	Operativo – Ideación de cambios – Cambio normativo
Permanecer en la misma posición dentro del mercado	Competencia – Oportunidades y amenazas - Ideación de cambios – Cambio normativo

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el objetivo del presente trabajo y con la clasificación anterior se busca generar el mayor número posible de propuestas de mejora entre las que se seleccionen las mejores para integrarlas como una cartera de proyectos de mejora, por lo que en las demás etapas del desarrollo de este trabajo se prevé necesario hacer frente a un problema de evaluación de las propuestas de mejora para seleccionar las que se alinean con la estrategia, objetivos, misión, visión y criterios establecidos por la empresa.

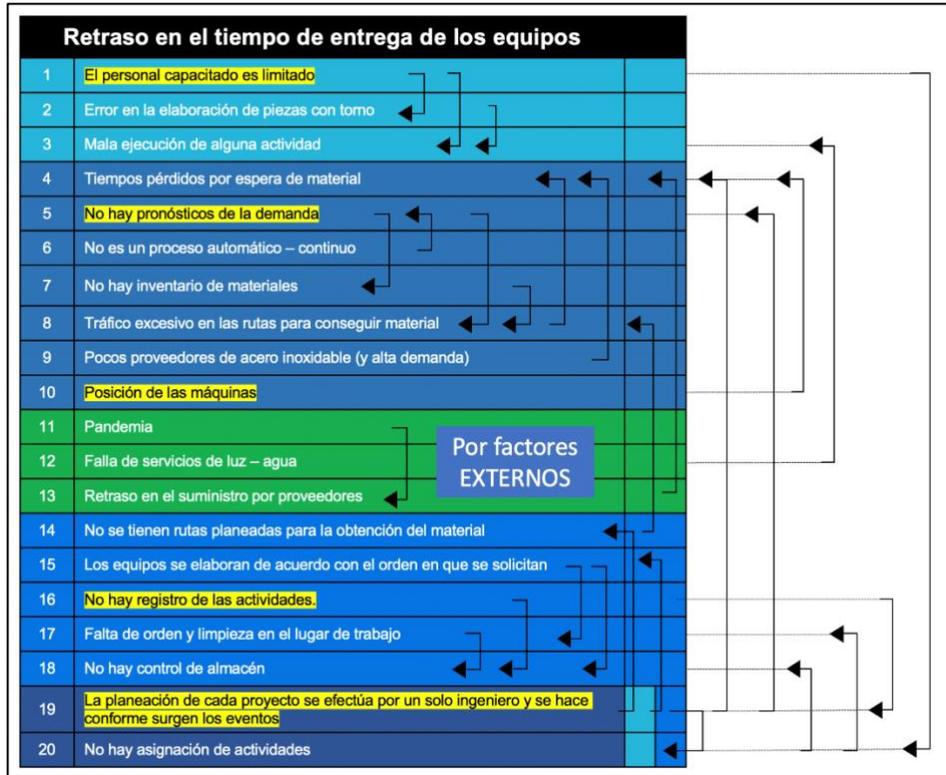
Se identificaron las relaciones que hay entre las causas de los 3 problemas críticos para identificar las causas cuya solución genera beneficios concatenadamente, es decir, cuya solución rompe alguna red causal.

### 1. Retraso en el tiempo de entrega de los equipos.

El primer problema crítico en el que se identificaron las relaciones entre sus causas fue “Retraso en el tiempo de entrega de los equipos” como se presenta en la Ilustración 52, en donde se observan las causas enumeradas y clasificadas con 5 colores diferentes de acuerdo con el enfoque al que integran, como se describe a continuación:

- Las causas 1 a 3 hacen referencia a la falta de personal capacitado.
- Las causas 4 a 10 hacen referencia a la espera de materiales.
- Las causas 11 a 13 hacen referencia a factores externos.
- Las causas 14 a 18 hacen referencia a las actividades auxiliares.
- Las causas 19 a 20 hacen referencia a la planeación y falta de personal capacitado.

Ilustración 52. Interrelaciones entre las causas del retraso en el tiempo de entrega de los equipos.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de las relaciones observadas entre las causas se identificaron las causas raíz de las redes causales y se consideraron como las más urgentes por mitigar o eliminar.

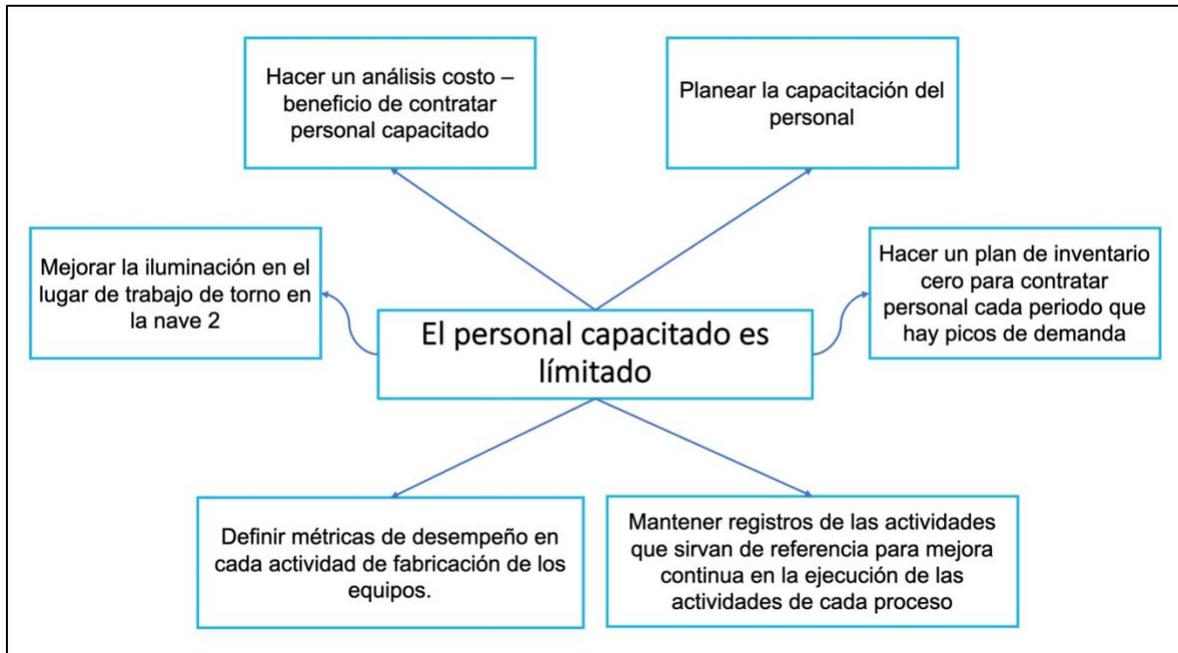
Estas causas fueron:

- El personal capacitado es limitado.
- No hay pronóstico de la demanda.
- Posición de las máquinas no adecuada.
- No hay registro de las actividades.
- La planeación de cada proyecto la efectúa un sólo ingeniero y se hace conforme surgen los eventos.

Así mismo, se observó durante la generación de propuestas de mejora que hay propuestas cuyo efecto influiría en la red causal de ciertas problemáticas, por lo que las propuestas de mejora buscan atacar las causas raíz.

Las propuestas de mejora que se presentan en la Ilustración 53 se generaron a partir de las ideas recopiladas por la participación del personal de la organización en una lluvia de ideas (brainstorming).

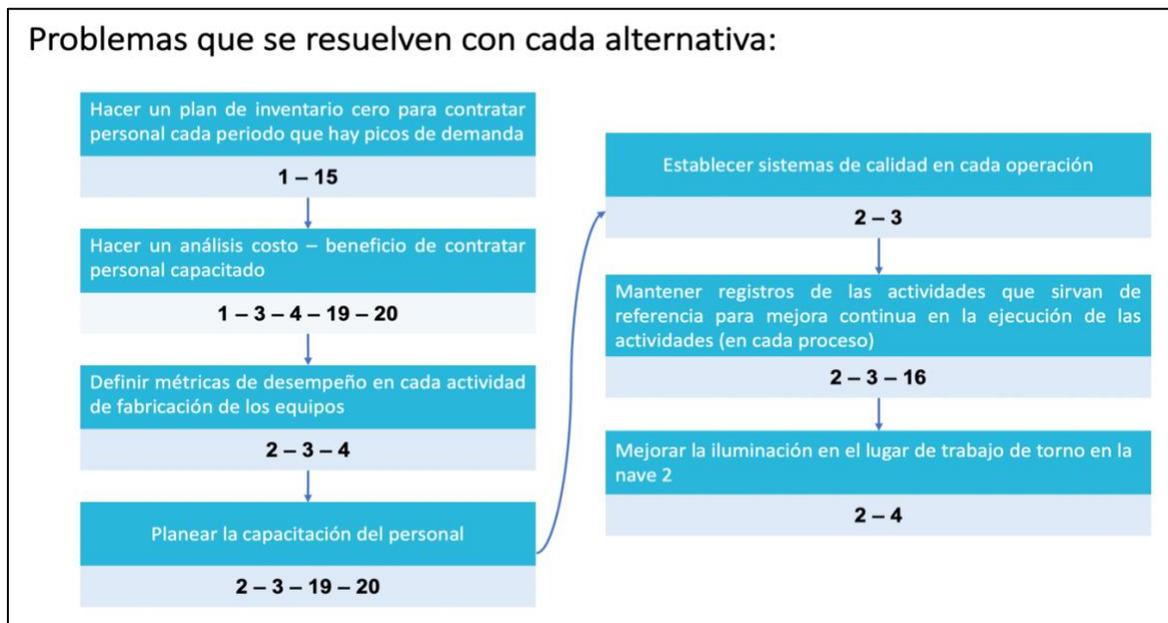
Ilustración 53. Propuestas de mejora para la falta de personal capacitado.



Fuente: Elaboración propia.

A partir de las propuestas de mejora se hizo un análisis para definir qué causas son las que se solucionarían con cada propuesta y el orden en que se pueden implementar tales mejoras como se muestra en la Ilustración 54, que presenta las causas que se solucionan con las propuestas de mejora para la falta de personal capacitado.

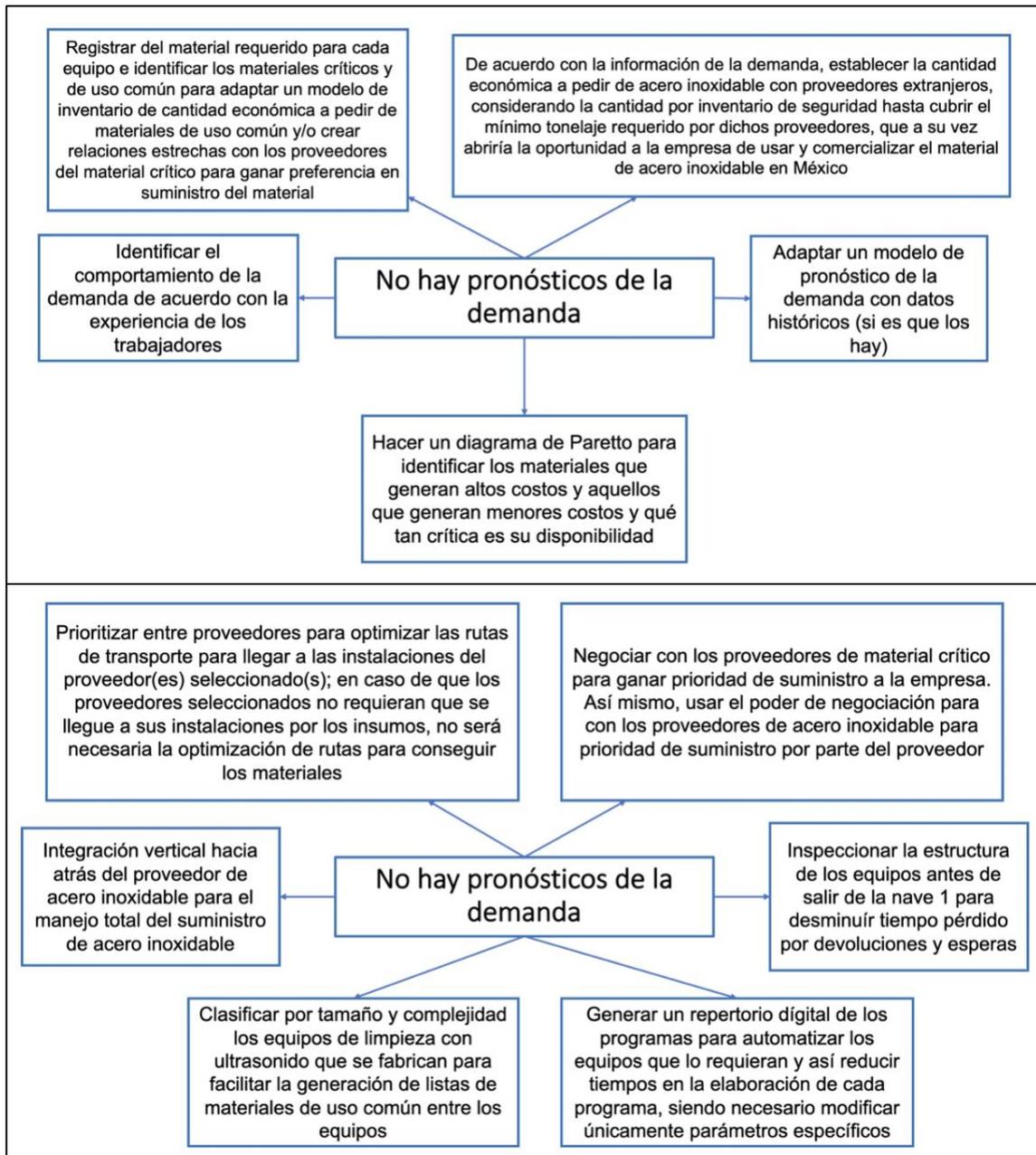
Ilustración 54. Red causal que se rompe con las propuestas de mejora por personal capacitado limitado y orden en que pueden implementarse.



Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 55 presenta las propuestas de mejora para la falta de pronósticos de la demanda.

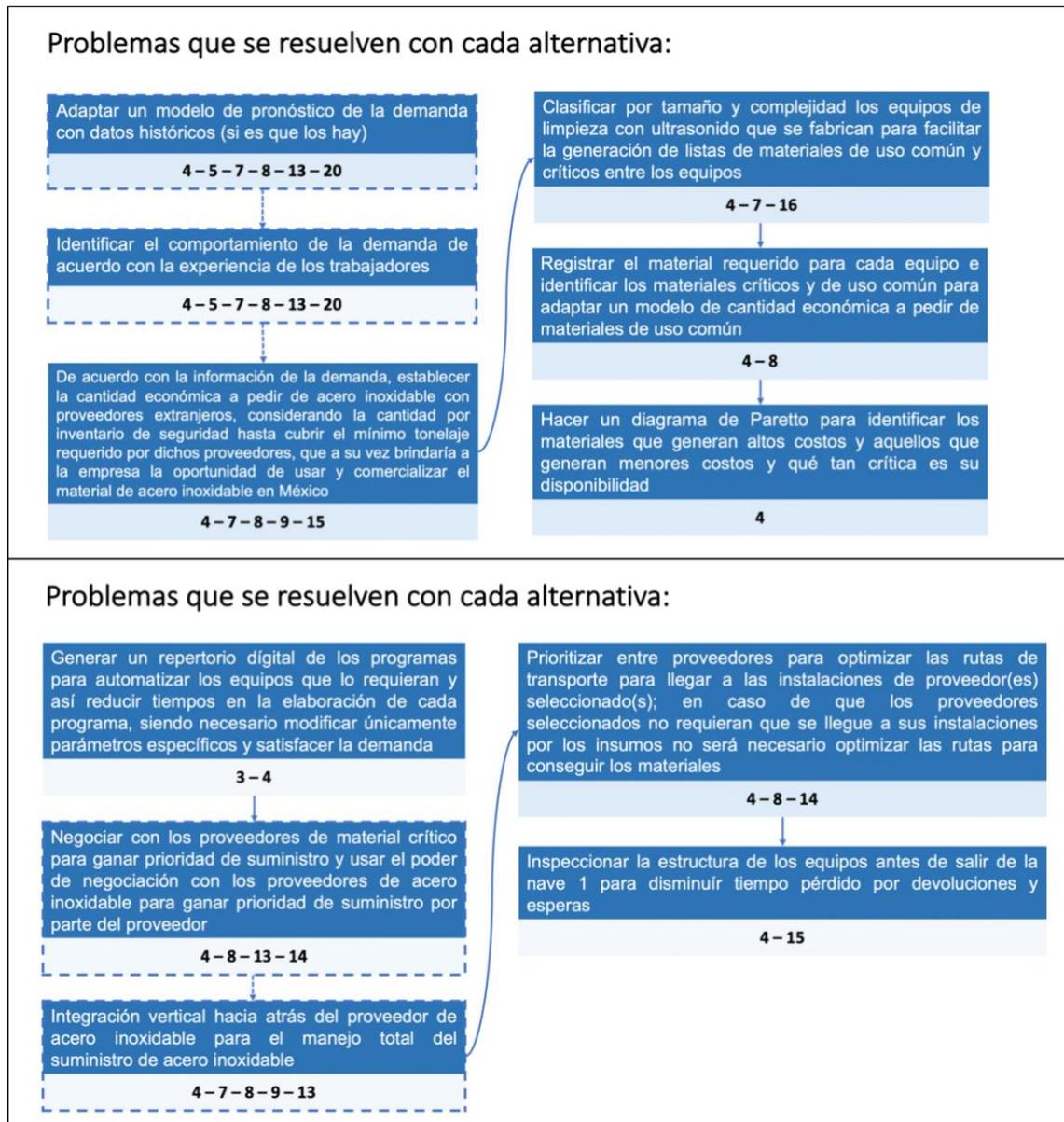
Ilustración 55. Propuestas de mejora para la falta de pronósticos de la demanda.



Fuente: Elaboración propia.

En la Ilustración 56 se presenta el análisis de la influencia de las mejoras propuestas en las causas de la falta de pronósticos de la demanda, el orden lógico en que pueden implementarse dichas mejoras y entre cuáles de ellas es necesario seleccionar la mejor opción (las propuestas entre las cuales resulta necesario seleccionar se distinguen con el contorno de líneas punteadas).

Ilustración 56. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora para la falta de pronósticos de la demanda y el orden en que pueden implementarse.

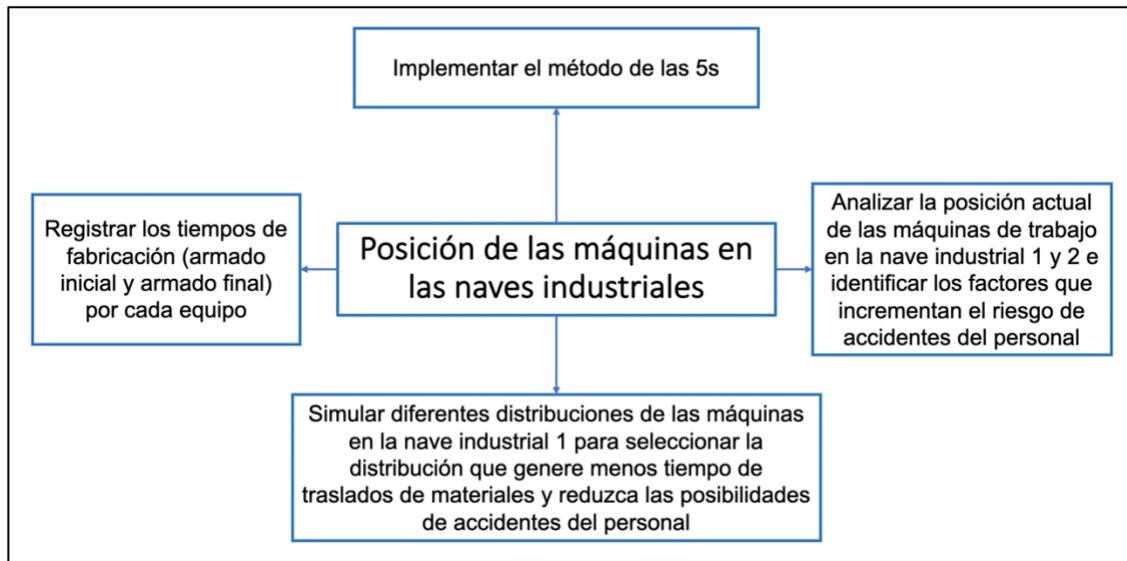


Fuente: Elaboración propia.

La siguiente causa para la que se propusieron mejoras fue la posición de las máquinas, que a pesar de no derivar en más problemas que tiempos perdidos por espera del material se consideró importante por la posible reducción de tiempos de traslado del material y para evitar accidentes en el lugar de trabajo (Ilustración 57).

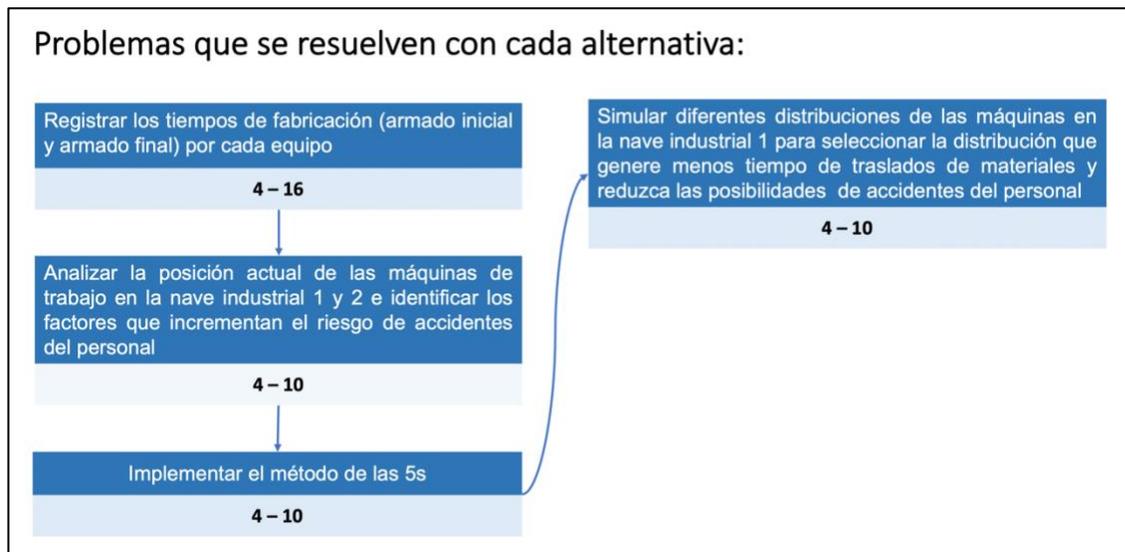
En la Ilustración 58 se presenta la influencia de las propuestas de mejora en las causas del problema crítico bajo estudio y el orden de implementación sugerido.

Ilustración 57. Propuestas de mejora para la posición actual de las máquinas en las naves industriales.



Fuente: Elaboración propia.

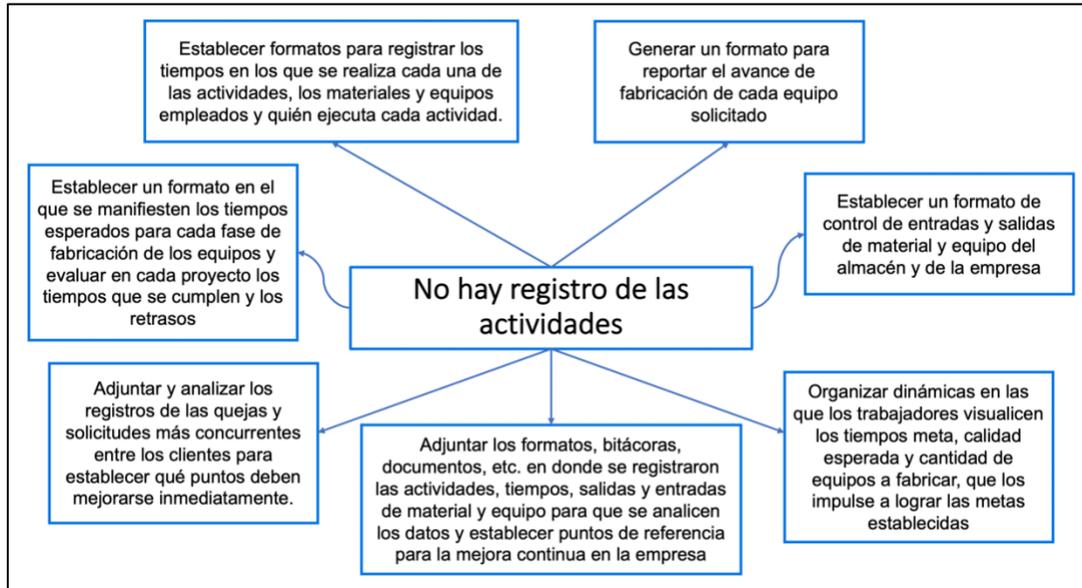
Ilustración 58. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la posición de las máquinas en las naves industriales y el orden en que pueden implementarse.



Fuente: Elaboración propia

Las propuestas de mejora para la falta de registro de las actividades se presentan en la Ilustración 59.

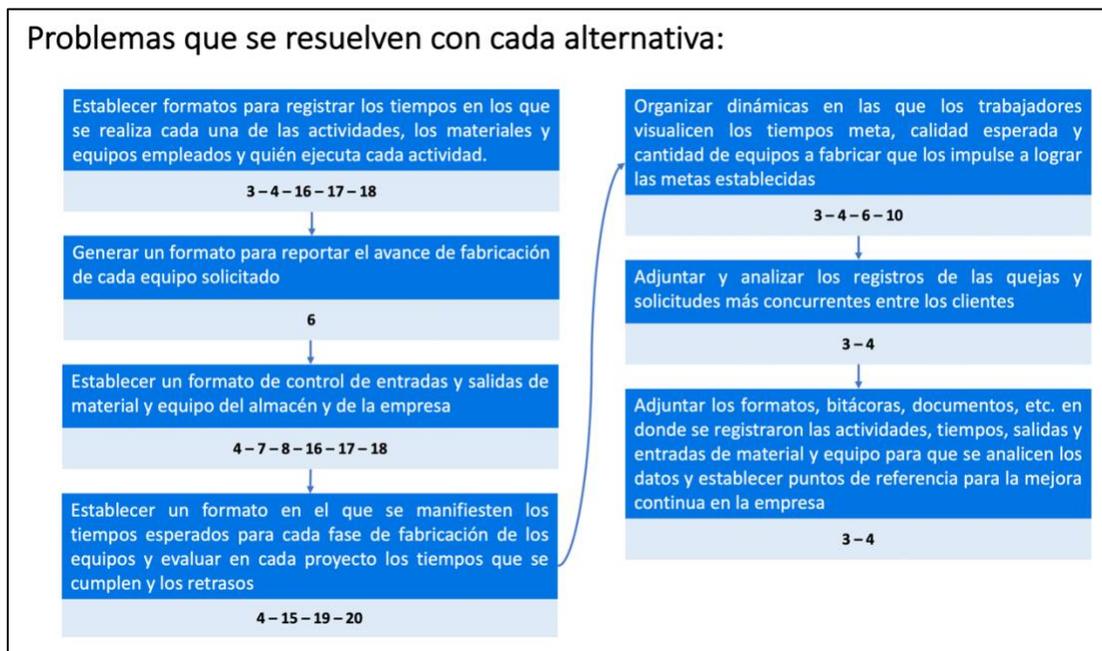
Ilustración 59. Propuestas de mejora para la falta de registro de las actividades.



Fuente: Elaboración propia.

Las propuestas de mejora se analizaron para identificar su impacto de solución sobre otras causas y el orden lógico en que pueden implementarse como se muestra en la Ilustración 60.

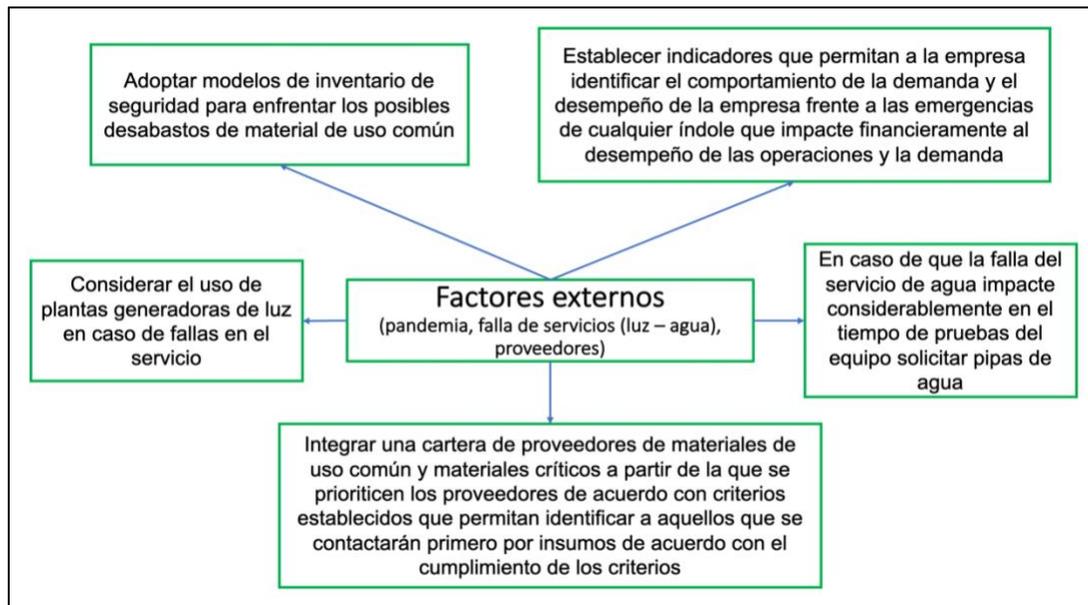
Ilustración 60. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la falta de registro de las actividades y el orden en que pueden implementarse.



Fuente: Elaboración propia.

De igual forma se generaron propuestas de mejora para mitigar o reducir el efecto de los factores externos (Ilustración 61) en el retraso en los tiempos de entrega de los equipos.

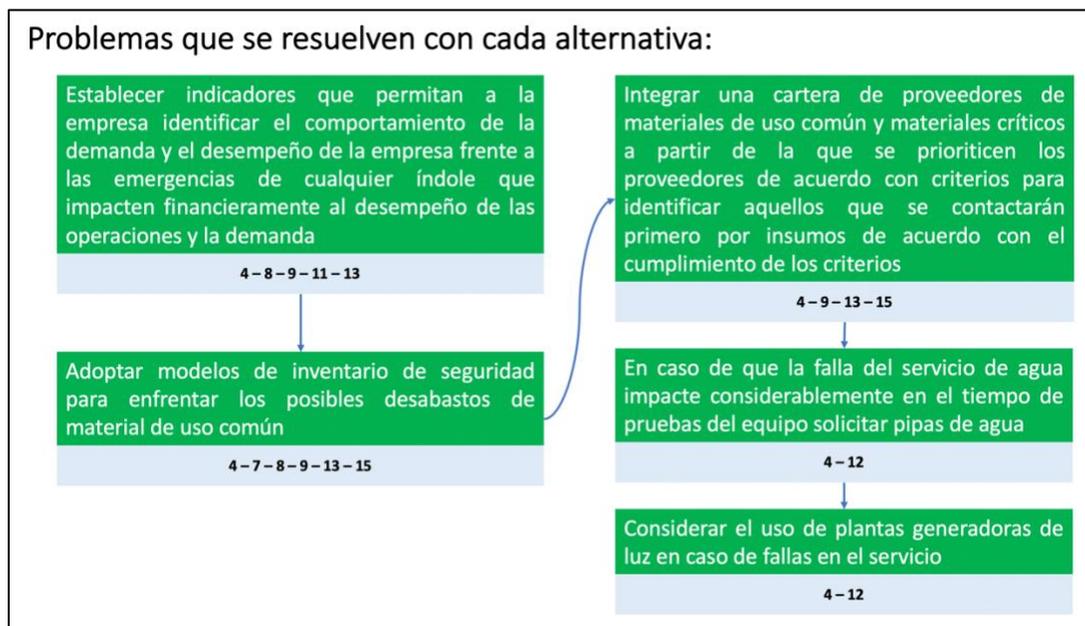
Ilustración 61. Propuestas de mejora para mitigar o reducir el efecto de los factores externos.



Fuente: Elaboración propia.

Dadas las propuestas anteriormente proporcionadas se analizó la influencia de cada propuesta sobre las causas del primer problema crítico como se muestra en la Ilustración 62, así como el orden que se sugiere para su implementación.

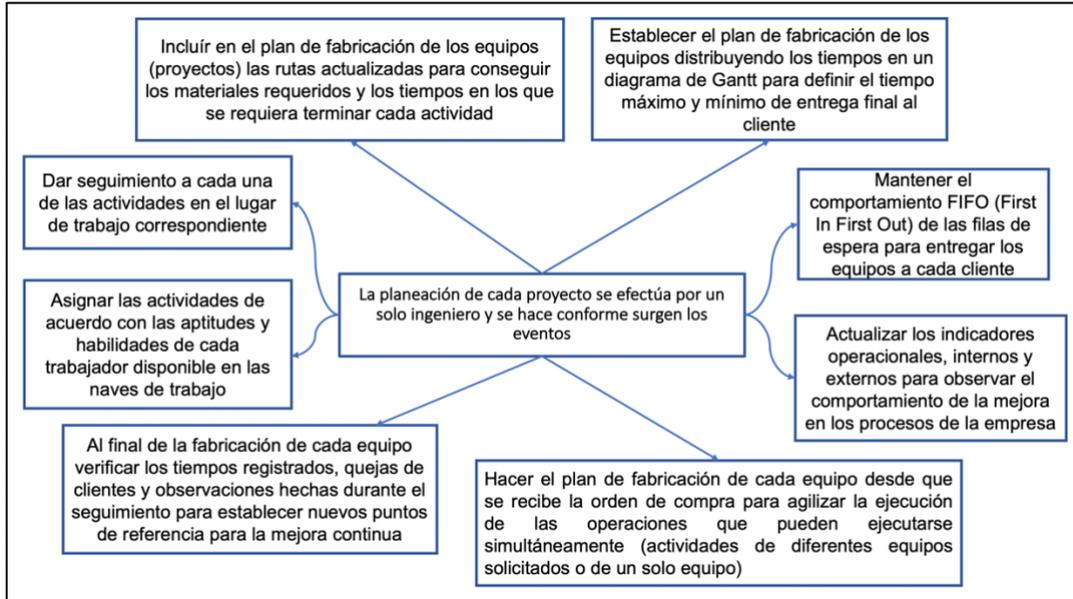
Ilustración 62. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por factores externos y el orden en que pueden implementarse.



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, las propuestas de mejora para la planeación de los proyectos (fabricación de cada equipo) y la planeación de acuerdo con la emergencia de cada situación se presentan en la Ilustración 63.

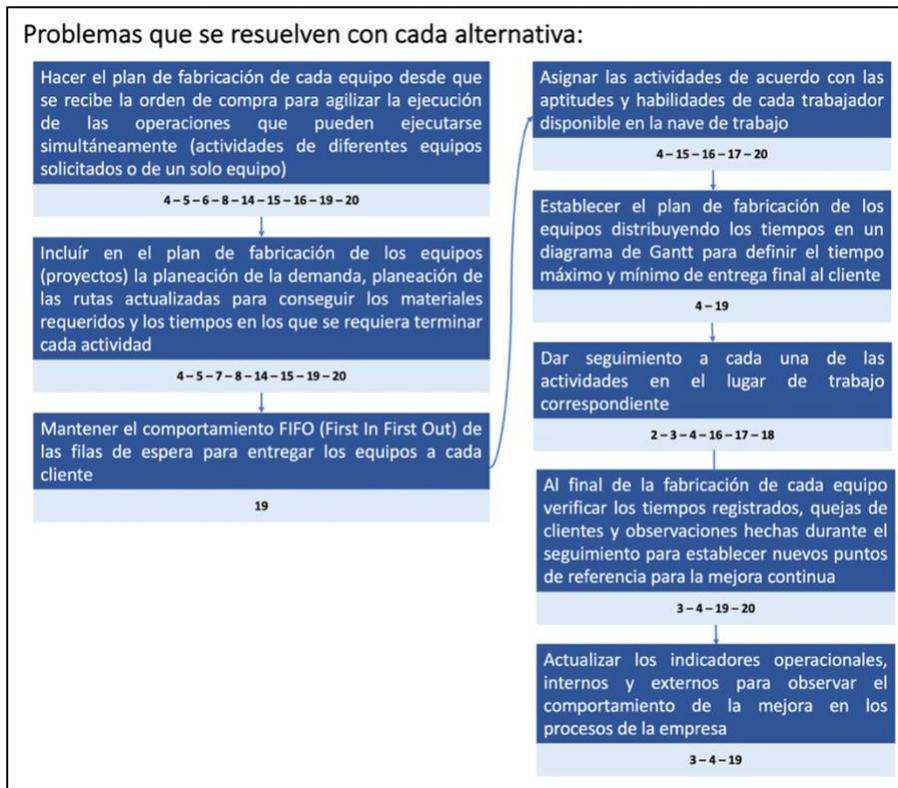
Ilustración 63. Propuestas de mejora para la planeación de cada proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Se analizaron las propuestas de mejora para identificar las causas que pueden solucionarse simultáneamente con cada propuesta, así como el orden lógico en que pueden implementarse (Ilustración 64).

Ilustración 64. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora para la planeación de cada proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Terminada la generación de propuestas de mejora para el primer problema crítico (retraso en el tiempo de entrega de los equipos) se siguió el mismo procedimiento con el segundo problema crítico.

## **2. Falta de planeación de los proyectos.**

En el análisis de las causas al igual que para el primer problema crítico se clasificaron las causas en colores de acuerdo con el enfoque que involucran como se explica a continuación:

- La causa 21 hace referencia a la falta de personal.
- Las causas 22 a 24 hacen referencia a la planeación.
- Las causas 25 a 27 hacen referencia a la mejora.
- La causa 28 hace referencia a la planeación y falta de personal.

Durante la generación de propuestas de mejora para la falta de planeación de los proyectos se observó que la mayoría de las causas se relacionan directamente con la causa “la planeación hecha por un sólo ingeniero y de acuerdo con la emergencia de los eventos” del primer problema crítico, es decir, que las propuestas de mejora que se presentan en la Ilustración 63 no sólo generarían beneficios a la ruptura de las redes causales que se analizaron en la Ilustración 64, sino que también beneficiarían a los problemas generados por las causas que se presentan en la Ilustración 65.

Lo anterior facilitó la reducción del espacio de propuestas de mejora que a su vez se vería reflejada dicha ventaja en la selección de las mejoras.

En la Ilustración 65 se observa en el lado derecho de la tabla en formato numérico las causas de “retraso en los tiempos de entrega” (primer problema crítico) que coinciden con las causas de la “falta de planeación de los proyectos” (segundo problema crítico).

En este análisis se consideró necesario proponer mejoras para la falta de cultura de mejora, ya que las propuestas de mejora para la planeación hecha por un solo ingeniero y de acuerdo con la emergencia de los eventos, no influyen en reducir o eliminar el efecto de la falta de cultura de mejora, de hecho, hasta este punto puede considerarse como una causa medular de los problemas.

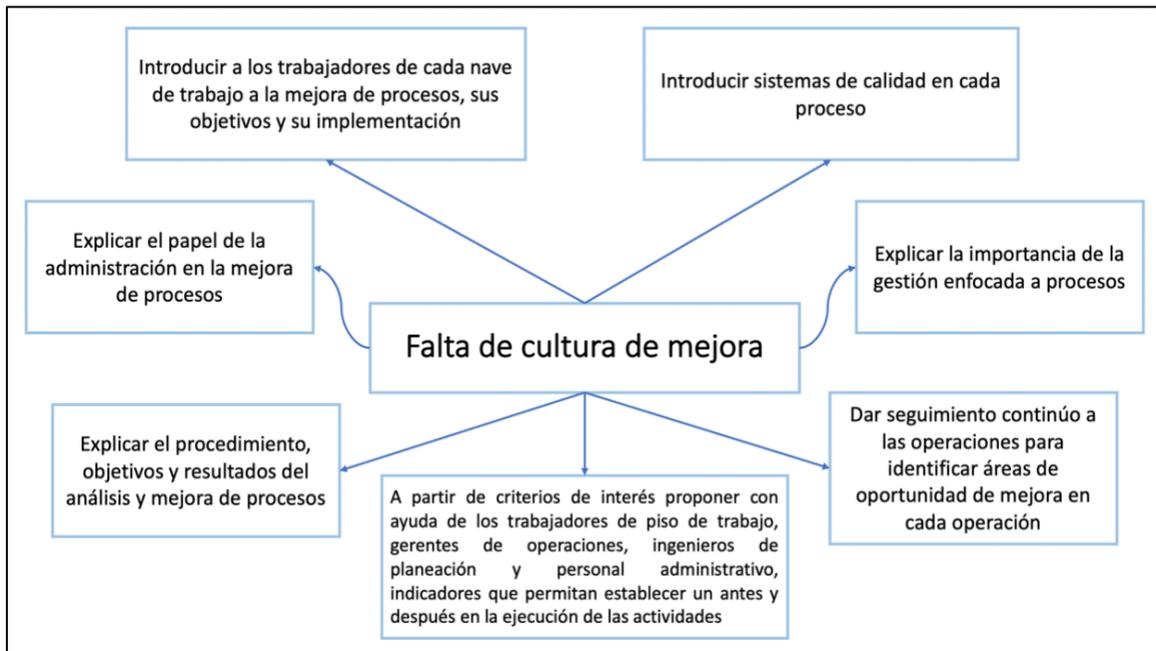
Ilustración 65. Interrelación entre las causas de la falta de planeación de los proyectos.

Falta de planeación de proyectos		
21	No cuenta con suficiente personal preparado para delegar actividades de cableado, programación y diseño	1, 2
22	El desarrollo de las actividades no se distribuye en tiempos de ejecución	4, 15, 19
23	Los materiales se consiguen conforme se necesitan en la fabricación	4, 7, 8, 13, 14, 15, 19
24	Presión y estrés por entregar los equipos a tiempo	3, 19
25	No hay métricas que evalúen el desempeño de las operaciones y de la organización	3, 4, 5, 19
26	No hay registros ni reportes de los avances de cada proyecto	16
27	<b>Falta de cultura de mejora</b>	3, 4, 19
28	Solo hay un ingeniero encargado de la planeación y seguimiento del proyecto	19, 20   19, 20

Fuente: Elaboración propia.

Las propuestas de mejora para reducir o eliminar los efectos de la falta de cultura de mejora se presentan en la Ilustración 66.

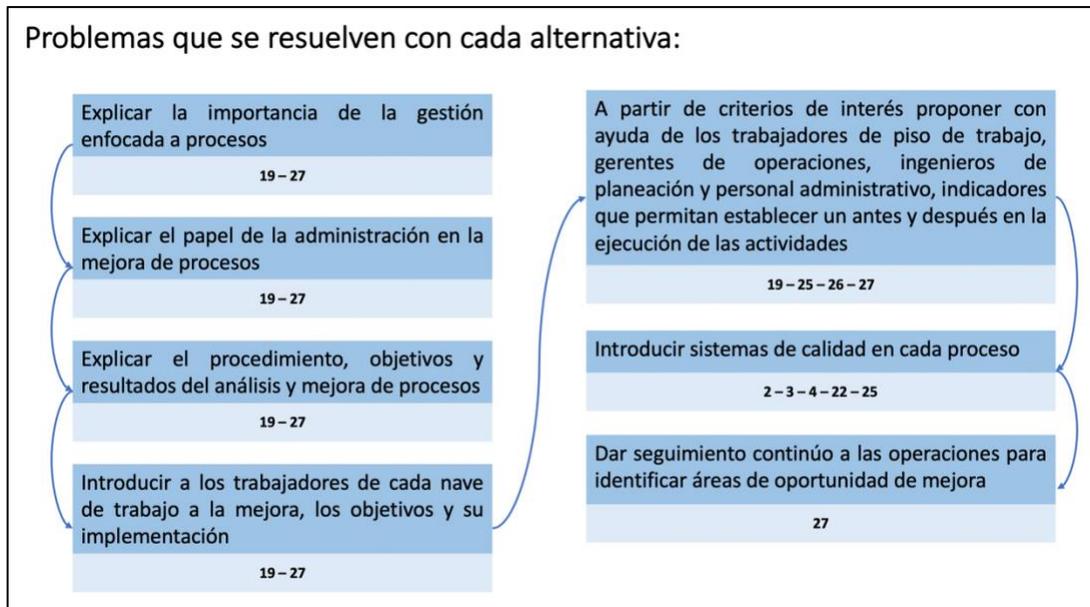
Ilustración 66. Propuestas de mejora para la falta de cultura de mejora.



Fuente: Elaboración propia.

Se analizaron las propuestas para identificar las redes causales que se rompen con cada propuesta y el orden en que pueden implementarse (Ilustración 67).

*Ilustración 67. Redes causales que se rompen con cada propuesta de mejora para la falta de cultura de mejora y orden en que pueden implementarse.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Se siguió el mismo procedimiento de propuestas de mejora para el tercer problema crítico.

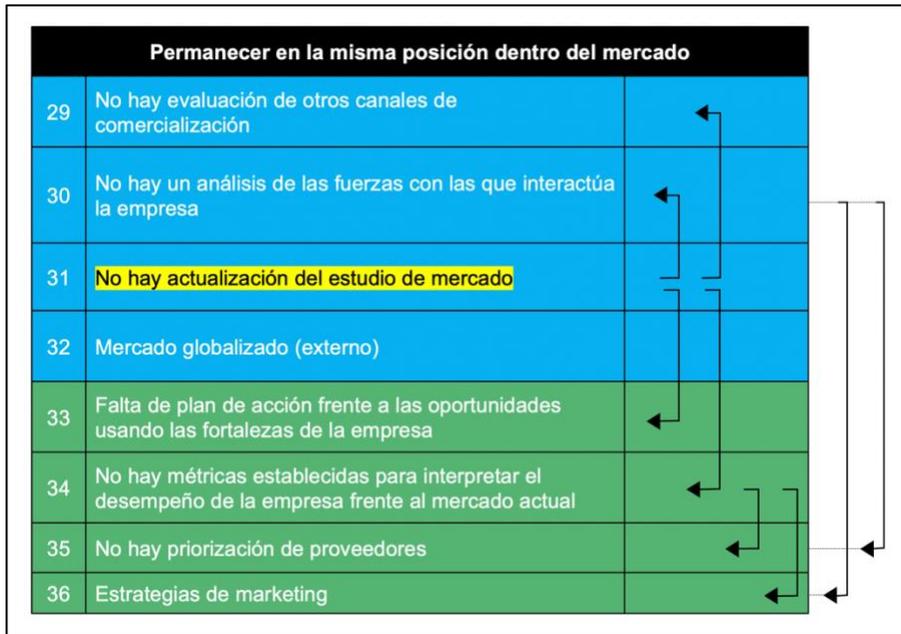
### **3. Permanecer en la misma posición dentro del mercado.**

Para este problema se clasificaron las causas de acuerdo con el enfoque que involucran como se explica a continuación (Ilustración 68):

- Las causas 29 a 32 hacen referencia al estudio de mercado.
- Las causas 33 a 36 hacen referencia a las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la empresa.

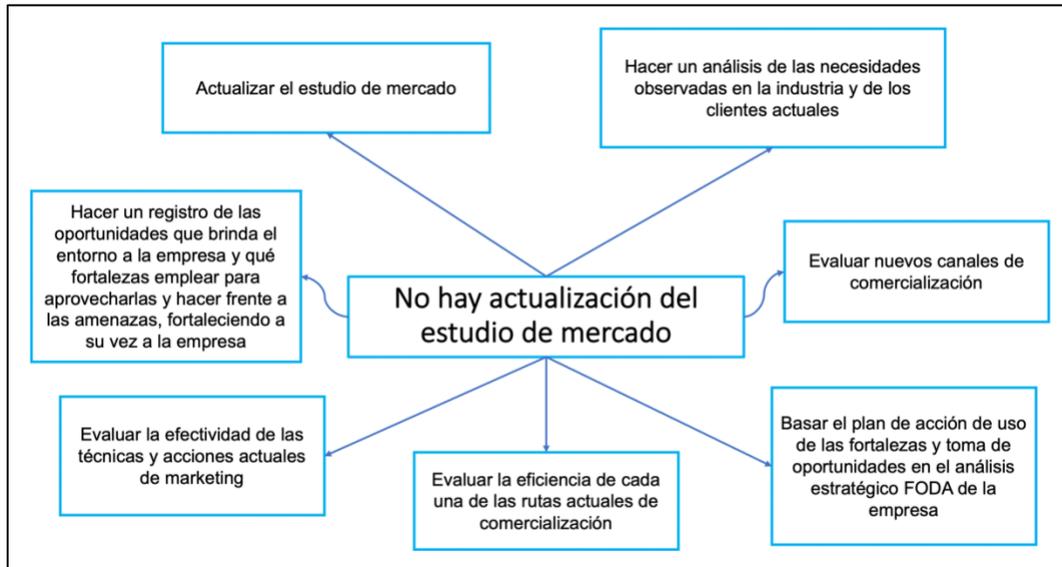
En la Ilustración 68 se observa que la falta de actualización del estudio de mercado es la causa que deriva en las demás causas, por lo que las propuestas de mejora se hicieron para la falta de actualización del estudio de mercado que se observa resaltado de color amarillo y en la Ilustración 69 se presentan las propuestas de mejora para ésta causa.

Ilustración 68. Interrelaciones entre las causas de permanecer en la misma posición dentro del mercado.



Fuente: Elaboración propia.

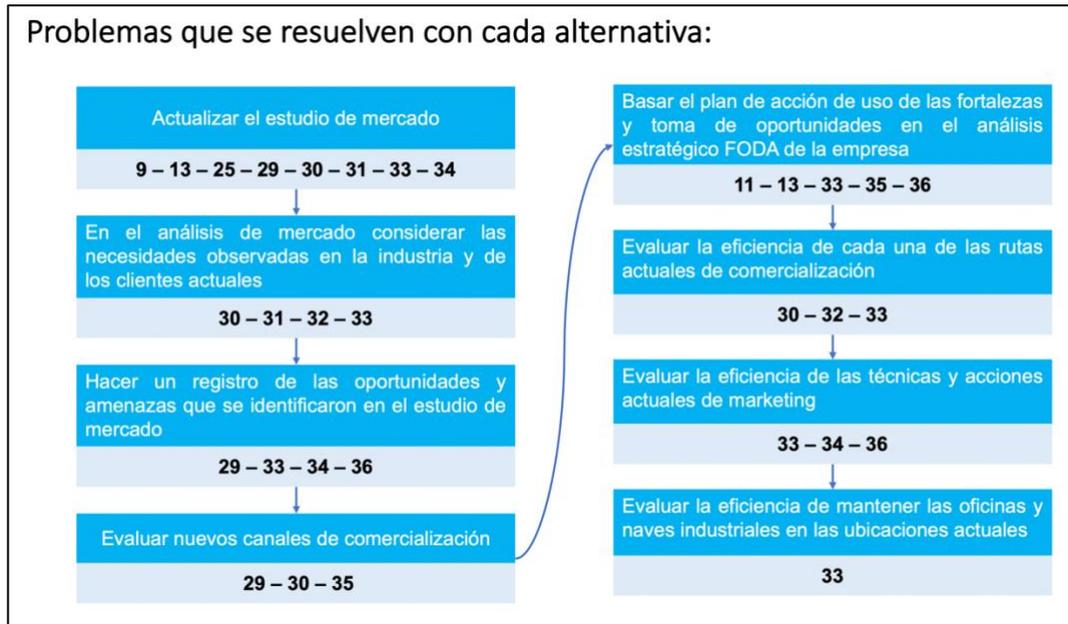
Ilustración 69. Propuestas de mejora para falta de actualización del estudio de mercado.



Fuente: Elaboración propia.

Las propuestas se analizaron para identificar qué otras causas podían resolverse con cada propuesta y el orden en que pueden implementarse (Ilustración 70).

Ilustración 70. Red causal que se rompe con cada propuesta de mejora por la falta de actualización del estudio de mercado.



Fuente: Elaboración propia.

Dado el número de propuestas de mejora para las causas que derivan en otras generando los problemas críticos, fue necesario establecer criterios de selección que respondieran a los intereses de mejora de la empresa para seleccionar las propuestas que satisfacen dichos criterios y para ello fue necesario conocer el plan de acción de cada propuesta y establecer un consenso de los criterios que coinciden entre las propuestas.

Hasta este punto de la metodología aplicada se observó que con respecto a la analítica de negocios, la empresa se encuentra actualmente en la fase del análisis descriptivo, ya que la empresa busca generar y almacenar series de tiempo para cuantificar variables de interés que puedan generar puntos de referencia para la optimización y mejora de sus procesos, a partir de los informes mensuales y anuales, análisis de los indicadores y almacén de datos para generar un análisis prescriptivo y posteriormente un análisis predictivo.

### 5.7 Desarrollar el plan de acción de las propuestas.

Debido a que se tenían 55 propuestas de mejora en total, la elaboración detallada de un plan de acción para cada una de ellas resultaba infactible por la disposición de tiempo y personal requerido, por lo que la empresa redujo al máximo el espacio disponible de propuestas de mejora y para eso se priorizaron las propuestas de mejora de acuerdo con 3 criterios de priorización: **Importancia – Complejidad – Urgencia.**

Para facilitar la priorización de las propuestas de mejora se enumeraron las 55 propuestas (Ilustración 71) y de acuerdo con los 3 criterios de priorización se hizo en dos matrices:

- MATRIZ 1: En la que se hizo la primera priorización de acuerdo con la complejidad e importancia de implementación de las propuestas de mejora (Ilustración 72).

En ella se identificaron las propuestas que pueden implementarse inmediatamente en caso de que el ingeniero industrial lo apruebe por la baja complejidad de implementación y aquellas que podrían

desecharse o visualizarse a largo plazo por su baja importancia, así mismo, se identificaron las propuestas que se evaluarían más adelante de acuerdo con su complejidad y urgencia de implementación.

- MATRIZ 2: En esta matriz se hizo la segunda priorización de las propuestas de mejora de acuerdo con su complejidad y urgencia de implementación (Ilustración 73).

En esta matriz se obtuvieron las propuestas de mejora que serían factibles de desarrollar a corto plazo y aquellas propuestas que requieren un análisis más profundo y que su plan de acción sea detallado.

*Ilustración 71. Enumeración de las propuestas de mejora.*

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer un análisis costo – beneficio de contratar personal capacitado.</li> <li>2. Planear la capacitación del personal.</li> <li>3. Mantener registros de las actividades que sirvan de referencia para mejora continua en la ejecución de las actividades de cada proceso.</li> <li>4. Hacer un plan de inventario cero para contratar personal cada periodo que hay picos de demanda.</li> <li>5. Mejorar la iluminación en el lugar de trabajo de turno en la nave 2.</li> <li>6. Definir métricas de desempeño en cada actividad de fabricación de los equipos.</li> <li>7. Registrar el material requerido para cada equipo e identificar los materiales críticos y de uso común para adaptar un modelo de inventario de cantidad económica a pedir de materiales de uso común y/o crear relaciones estrechas con los proveedores del material crítico para ganar preferencia en suministro del material</li> <li>8. Identificar el comportamiento de la demanda de acuerdo con la experiencia de los trabajadores</li> <li>9. Hacer un diagrama de Pareto para identificar los materiales que generan altos costos y aquellos que generan menores costos y qué tan crítica es su disponibilidad.</li> <li>10. De acuerdo con la información de la demanda, establecer la cantidad económica a pedir de acero inoxidable con proveedores extranjeros, considerando la cantidad por inventario de seguridad hasta cubrir el mínimo tonelaje requerido por dichos proveedores, que a su vez abriría la oportunidad a la empresa de usar y comercializar el material de acero inoxidable en México.</li> <li>11. Adaptar un modelo de pronóstico de la demanda con datos históricos (si es que los hay).</li> <li>12. Priorizar entre proveedores para optimizar las rutas de transporte para llegar a las instalaciones del proveedor(es) seleccionado(s); en caso de que los proveedores seleccionados no requieran que se llegue a sus instalaciones por los insumos, no será necesaria la optimización de rutas para conseguir los materiales.</li> <li>13. Integración vertical hacia atrás del proveedor de acero inoxidable para el manejo total del suministro de acero inoxidable.</li> <li>14. Clasificar por tamaño y complejidad los equipos de limpieza con ultrasonido que se fabrican para facilitar la generación de listas de materiales de uso común entre los equipos.</li> <li>15. Generar un repertorio digital de los programas para automatizar los equipos que lo requieran y así reducir tiempos en la elaboración de cada programa, siendo necesario modificar únicamente parámetros específicos.</li> <li>16. Inspeccionar la estructura de los equipos antes de salir de la nave 1 para disminuir tiempo perdido por devoluciones y esperas.</li> <li>17. Negociar con los proveedores de material crítico para ganar prioridad de suministro a la empresa. Así mismo, usar el poder de negociación para con los proveedores de acero inoxidable para prioridad de suministro por parte del proveedor.</li> <li>18. Registrar los tiempos de fabricación (armado inicial y armado final) por cada equipo.</li> <li>19. Simular diferentes distribuciones de las máquinas en la nave industrial 1 para seleccionar la distribución que genere menos tiempo de traslados de materiales y reduzca las posibilidades de accidentes del personal.</li> <li>20. Analizar la posición actual de las máquinas de trabajo en la nave industrial 1 y 2 e identificar los factores que incrementan el riesgo de accidentes del personal.</li> <li>21. Implementar el método de las 5s.</li> <li>22. Establecer formatos para registrar los tiempos en los que se realiza cada una de las actividades, los materiales y equipos empleados y quién ejecuta cada actividad.</li> <li>23. Establecer un formato en el que se manifiesten los tiempos esperados para cada fase de fabricación de los equipos y evaluar en cada proyecto los tiempos que se cumplen y los retrasos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>24. Adjuntar y analizar los registros de las quejas y solicitudes más concurrentes entre los clientes para establecer qué puntos deben mejorarse inmediatamente.</li> <li>25. Adjuntar los formatos, bitácoras, documentos, etc. en donde se registraron las actividades, tiempos, salidas y entradas de material y equipo para que se analicen los datos y establecer puntos de referencia para la mejora continua en la empresa.</li> <li>26. Organizar dinámicas en las que los trabajadores visualicen los tiempos meta, calidad esperada y cantidad de equipos a fabricar, que los impulse a lograr las metas establecidas.</li> <li>27. Establecer un formato de control de entradas y salidas de material y equipo del almacén y de la empresa.</li> <li>28. Generar un formato para reportar el avance de fabricación de cada equipo solicitado.</li> <li>29. Adoptar modelos de inventario de seguridad para enfrentar los posibles desabastos de material de uso común.</li> <li>30. Considerar el uso de plantas generadoras de luz en caso de fallas en el servicio.</li> <li>31. Integrar una cartera de proveedores de materiales de uso común y materiales críticos a partir de la que se prioricen los proveedores de acuerdo con criterios establecidos que permitan identificar a aquellos que se contactarán primero por insumos de acuerdo con el cumplimiento de los criterios.</li> <li>32. En caso de que la falla del servicio de agua impacte considerablemente en el tiempo de pruebas del equipo solicitar pipas de agua.</li> <li>33. Establecer indicadores que permitan a la empresa identificar el comportamiento de la demanda y el desempeño de la empresa frente a las emergencias de cualquier índole que impacte financieramente al desempeño de las operaciones y la demanda.</li> <li>34. Incluir en el plan de fabricación de los equipos (proyectos) las rutas actualizadas para conseguir los materiales requeridos y los tiempos en los que se requiera terminar cada actividad.</li> <li>35. Dar seguimiento a cada una de las actividades en el lugar de trabajo correspondiente.</li> <li>36. Asignar las actividades de acuerdo con las aptitudes y habilidades de cada trabajador disponible en las naves de trabajo.</li> <li>37. Al final de la fabricación de cada equipo verificar los tiempos registrados, quejas de clientes y observaciones hechas durante el seguimiento para establecer nuevos puntos de referencia para la mejora continua.</li> <li>38. Hacer el plan de fabricación de cada equipo desde que se recibe la orden de compra para agilizar la ejecución de las operaciones que pueden ejecutarse simultáneamente (actividades de diferentes equipos solicitados o de un solo equipo).</li> <li>39. Actualizar los indicadores operacionales, internos y externos para observar el comportamiento de la mejora en los procesos de la empresa.</li> <li>40. Mantener el comportamiento FIFO (First In First Out) de las filas de espera para entregar los equipos a cada cliente.</li> <li>41. Establecer el plan de fabricación de los equipos distribuyendo los tiempos en un diagrama de Gantt para definir el tiempo máximo y mínimo de entrega final al cliente.</li> <li>42. Introducir a los trabajadores de cada nave de trabajo a la mejora de procesos, sus objetivos y su implementación.</li> <li>43. Explicar el papel de la administración en la mejora de procesos.</li> <li>44. Explicar el procedimiento, objetivos y resultados del análisis y mejora de procesos.</li> <li>45. A partir de criterios de interés proponer con ayuda de los trabajadores de piso de trabajo, gerentes de operaciones, ingenieros de planeación y personal administrativo, indicadores que permitan establecer un antes y después en la ejecución de las actividades.</li> <li>46. Dar seguimiento continuo a las operaciones para identificar áreas de oportunidad de mejora en cada operación.</li> <li>47. Explicar la importancia de la gestión enfocada a procesos.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>48. Introducir sistemas de calidad en cada proceso.</li> <li>49. Actualizar el estudio de mercado.</li> <li>50. Hacer un registro de las oportunidades que brinda el entorno a la empresa y qué fortalezas emplear para aprovecharlas y hacer frente a las amenazas, fortaleciendo a su vez a la empresa.</li> <li>51. Evaluar la efectividad de las técnicas y acciones actuales de marketing.</li> <li>52. Evaluar la eficiencia de cada una de las rutas actuales de comercialización.</li> <li>53. Basar el plan de acción de uso de las fortalezas y toma de oportunidades en el análisis estratégico FODA de la empresa.</li> <li>54. Evaluar nuevos canales de comercialización.</li> <li>55. Hacer un análisis de las necesidades observadas en la industria y de los clientes actuales.</li> </ol>	

*Fuente: Elaboración propia.*

Ilustración 72. Priorización de propuestas de mejora de acuerdo con la complejidad e importancia de implementación.

<b>MATRIZ 1</b>		<b>Importancia</b>	
		<b>Baja</b>	<b>Alta</b>
<b>Complejidad</b>	<b>Alta</b>	13 • 40 • 52 • 45	4 • 7 • 9 • 10 • 11 • 19 • 21 • 25 • 26 • 29 • 34 • 36 • 37 • 38 • 42 • 46 • 48 • 49 • 50 • 51 • 53 • 54
	<b>Baja</b>	5 • 6 • 8 • 30 • 32 • 33	1 • 2 • 3 • 12 • 14 • 15 • 16 • 17 • 18 • 20 • 22 • 23 • 24 • 27 • 28 • 31 • 35 • 39 • 41 • 43 • 44 • 47 • 55

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 73. Priorización de propuestas de mejora de acuerdo con la complejidad y urgencia de implementación.

<b>MATRIZ 2</b>		<b>Urgencia</b>	
		<b>Baja</b>	<b>Alta</b>
<b>Complejidad</b>	<b>Alta</b>	1 • 4 • 19 • 54 • 39 • 55	10 • 11 • 21 • 26 • 29 • 36 • 38 • 42 • 48 • 49 • 50 • 51 • 53 • 17
	<b>Baja</b>	9 • 20 • 23 • 25 • 31	2 • 3 • 7 • 12 • 34 • 37 • 46 • 14 • 15 • 16 • 18 • 22 • 24 • 27 • 28 • 35 • 41 • 43 • 44 • 47

Fuente: Elaboración propia.

La Ilustración 74 presenta los resultados de la priorización anterior clasificando las propuestas de mejora de acuerdo con las posibles acciones a tomar para las propuestas.

Con los datos obtenidos con la priorización de las propuestas de mejora se identificaron las propuestas sobre las que fue necesario desarrollar un plan de acción muy detallado y se identificaron las propuestas para las que no fue necesario desarrollar un plan de acción debido a su baja complejidad de implementación.

Ilustración 74. Resultados de la priorización de las propuestas de mejora.

Propuestas de mejora que:	
<b>Son desechables:</b> 13 • 40 • 45 • 52	<b>Pueden implementarse (de ser aprobadas):</b> 5 • 6 • 8 • 30 • 32 • 33
<b>Pueden considerarse a largo plazo:</b> 1 • 4 • 19 • 54 • 39 • 55	<b>Pueden implementarse después de las propuestas a corto plazo:</b> 9 • 20 • 23 • 25 • 31
<b>Propuestas críticas que requieren atención inmediata y un plan detallado:</b> 10 • 11 • 21 • 26 • 29 • 36 • 38 • 42 • 48 • 49 • 50 • 51 • 53 • 17	<b>Pueden implementarse a corto plazo:</b> 2 • 3 • 7 • 12 • 34 • 37 • 46 • 14 • 15 • 16 • 18 • 22 • 24 • 27 • 28 • 35 • 41 • 43 • 44 • 47

Fuente: Elaboración propia.

Las propuestas de mejora de baja complejidad e importancia cuya implementación se autorizó por el ingeniero industrial fueron:

- **Mejorar la iluminación en el lugar de trabajo de torno en la nave 2:**

A pesar de que esta necesidad no generaba problemas a gran escala se consideró como una medida preventiva para que cesara de ser un factor que influye en la elaboración errónea de alguna pieza solicitada para el armado final de los equipos.

- **Definir métricas de desempeño en cada actividad de fabricación de los equipos y que permitan identificar el comportamiento de la demanda y de la empresa frente a las emergencias de cualquier índole que impacten financieramente al desempeño de las operaciones y la demanda:**

Esta propuesta fue desarrollada en etapas anteriores de la metodología, ya que era necesario conocer la situación actual de la empresa frente a su estrategia, visión y misión, por lo que fue necesario establecer métricas estratégicamente con respecto a 4 perspectivas clave (entre ellas las perspectivas interna y del cliente) con el fin de proponer mejoras objetivamente.

- **Identificar el comportamiento de la demanda de acuerdo con la experiencia de los trabajadores:**

Se consideraron los comentarios e información proporcionada por el personal con respecto a los picos de demanda, sin embargo, esta información logró ser más precisa con las series de datos proporcionados por el personal administrativo.

Dado el objetivo de reducir el espacio de propuestas de mejora para desarrollar el plan de acción detallado de cada propuesta, la priorización de las propuestas permitió identificar aquellas a partir de las cuales se pudiera iniciar el ciclo de mejora continua estratégico para los procesos de la empresa, sin embargo, aún con la priorización hecha se mantuvieron 34 propuestas sobre las que se desarrollaron los planes de acción que después se evaluarían para seleccionar aquellas que cumplen con los criterios de selección establecidos por las partes interesadas.

La necesidad de reducir al máximo las propuestas de mejora que se convertirían en propuestas integradas como una cartera de proyectos se justifica en que la empresa es pequeña y el personal que se requiere para involucrarse en el desarrollo de los planes de acción es insuficiente, por lo que la empresa requiere implementar las propuestas paulatinamente debido a la carga de trabajo del personal y por la cantidad de personal capacitado para gestionar su implementación.

La Ilustración 75 e Ilustración 76 presentan un ejemplo del formato entregado sobre el que se analizaron las propuestas de mejora. En dichos formatos se buscó mantener la estructura integral del ciclo de vida de un proyecto, por lo que en el plan de acción se cubre hasta la etapa de planeación, desglosando la estructura de la siguiente forma:

- Definición del proyecto:
  - Metas.
  - Especificaciones.
  - Tareas.
  - Responsabilidades.
  
- Planeación:
  - Calendario.
  - Presupuestos.
  - Recursos.
  - Riesgos.
  - Asignación de personal.

Ilustración 75. Formato del plan de acción para las propuestas de mejora I.

<p>Fecha: <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Título de la propuesta: <input style="width: 100%; height: 30px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;">“...”</p> <p> <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> Apoyo general    <input type="checkbox"/> Calidad    <input type="checkbox"/> Legal    <input type="checkbox"/> Producto nuevo  <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> Reducción de costos    <input type="checkbox"/> Reemplazo    <input type="checkbox"/> Capacidad  <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> _____    <input type="checkbox"/> _____         </p> <p>¿Cuántas horas, días, meses o años se requerirán para desarrollar el proyecto?</p> <p>¿El esfuerzo del proyecto es de una sola vez?</p> <p>¿La propuesta del proyecto fue revisada por el gerente de operaciones?</p> <p>¿Cuánto personal requiere para desarrollar el proyecto?</p> <p>¿Cuánto es el presupuesto aproximado que se necesita para desarrollar el proyecto?</p> <p>¿El personal requerido para desarrollar el proyecto, está disponible en la empresa?</p> <p>Definición del problema:</p> <hr/> <p>Definición de las metas:</p> <hr/> <p>Definición de los objetivos:</p> <hr/>	<p><b>Desempeño (ahorros/beneficios esperados):</b></p> <p><b>Costo (mano de obra/materiales/métodos/equipo):</b></p> <p><b>Programa (duración en meses): 3 MESES</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr><th colspan="2">Actividad por realizar</th></tr> <tr><td>A=</td><td>_____</td></tr> <tr><td>B=</td><td>_____</td></tr> <tr><td>C=</td><td>_____</td></tr> <tr><td>D=</td><td>_____</td></tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Activity</th> <th>Activity time</th> <th>Early Start</th> <th>Early Finish</th> <th>Late Start</th> <th>Late Finish</th> <th>Slack</th> <th>Standard Deviation</th> <th>Variance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Project</td> <td>01/31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10.0</td> <td>100.00</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>1/08</td> <td>0</td> <td>1/08</td> <td>0</td> <td>1/08</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>1/08</td> <td>1/15</td> <td>1/08</td> <td>1/15</td> <td>0</td> <td>.03</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>13</td> <td>1/18</td> <td>2/21</td> <td>1/18</td> <td>2/21</td> <td>0</td> <td>.02</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>20</td> <td>1/21</td> <td>01/31</td> <td>1/21</td> <td>01/31</td> <td>0</td> <td>.02</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Cuáles son los 3 principales riesgos del proyecto?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol> <p>Probabilidad de que los riesgos se presenten (0= ninguna; 1= alta):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo 1 →</li> <li>• Riesgo 2 →</li> <li>• Riesgo 3 →</li> </ul>	Actividad por realizar		A=	_____	B=	_____	C=	_____	D=	_____	Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack	Standard Deviation	Variance	Project	01/31						10.0	100.00	A	1/08	0	1/08	0	1/08	0	20	400	B	1	1/08	1/15	1/08	1/15	0	.03	0	C	13	1/18	2/21	1/18	2/21	0	.02	0	D	20	1/21	01/31	1/21	01/31	0	.02	0
Actividad por realizar																																																																	
A=	_____																																																																
B=	_____																																																																
C=	_____																																																																
D=	_____																																																																
Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack	Standard Deviation	Variance																																																									
Project	01/31						10.0	100.00																																																									
A	1/08	0	1/08	0	1/08	0	20	400																																																									
B	1	1/08	1/15	1/08	1/15	0	.03	0																																																									
C	13	1/18	2/21	1/18	2/21	0	.02	0																																																									
D	20	1/21	01/31	1/21	01/31	0	.02	0																																																									

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 76. Formato del plan de acción para las propuestas de mejora II.

<p><b>Efecto en el éxito del proyecto en caso de que se presenten los riesgos (0= ninguno; 1= alto):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo 1 →</li> <li>• Riesgo 2 →</li> <li>• Riesgo 3 →</li> </ul> <p>¿El proyecto está alineado a la estrategia de la empresa?</p> <p>¿El proyecto aporta un beneficio para cumplir con las restricciones de tiempo, calidad y costos de fabricación de los equipos?</p> <p>¿El proyecto es viable tecnológicamente?</p> <p>¿Qué nivel de mejora proporciona la implementación de la propuesta? (0=muy bajo, 1=muy alto).</p> <p>¿Qué nivel de calidad al final de la entrega proporciona? (0=muy bajo, 1=muy alto).</p> <p>¿La implementación del proyecto requiere de proveedores externos?</p> <p>¿Cuál es el ROI?</p> <p>¿Reduce costos?</p> <p>¿Integra información entre distintas áreas y entidades?</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información proporcionada con cada plan de acción y en conjunto con el personal de la empresa se establecieron los criterios a partir de los cuales se llevó a cabo la jerarquización final de las propuestas de mejora que se integraron como un portafolio de proyectos.

### 5.8 Criterios de selección y jerarquización de las propuestas de mejora.

Para definir los criterios de jerarquización de las propuestas de mejora que se integraron a la cartera de proyectos, fue necesario establecer los elementos que constituyen el desarrollo de un proyecto de apoyo a la toma de decisiones. Estos elementos se describen a continuación:

**1. Partes interesadas (Stakeholders):** El personal involucrado con el que hay una influencia recíproca con el desarrollo del proyecto. Las partes interesadas son:

- *Decisor:* Gerente de operaciones, Ing. de planeación y seguimiento operativo, Ing. eléctrico, Ing. electrónico y de programación.
- *Técnicos:* Personal administrativo, Ing. de planeación y seguimiento operativo.
- *Analistas:* Gerente de operaciones, Ing. de planeación y seguimiento operativo, Ing. eléctrico, Ing. electrónico y de programación y personal auxiliar.
- *Otros interesados:* Clientes (indirectamente).

**2. Decisión:** Seleccionar las propuestas de mejora de procesos y gestión estratégica dentro de la empresa.

La decisión se fundamenta en la necesidad de enfocar los procesos y la gestión de estos a la misión, visión y estrategia de la empresa pasando del estado actual a un estado de mejora continua.

**3. Criterios y umbrales:** Se establecieron de acuerdo con las ideas e intereses manifestados por las partes interesadas.

Se consideró la información disponible en los planes de acción y otros criterios de interés recomendados en la bibliografía que se verificaron y aceptaron por las partes interesadas.

Los criterios y sus respectivos umbrales se describen a continuación:

- a) **Costos:** Enfocados a jerarquizar las propuestas de mejora que representa costos menores. Los criterios estratégicos de apoyo para la selección fueron:
- **Inversión:** Criterio relacionado directamente con el presupuesto establecido para 3 consecuencias posibles (operativas, tácticas y estratégicas) por las propuestas de mejora. Con base a este criterio se dio prioridad a las propuestas que requieren menor o igual inversión a la establecida de acuerdo con la consecuencia de cada propuesta.
  - **Número de personal:** Criterio referente al número de personal requerido para implementar la propuesta de mejora con el que se dio prioridad a las propuestas que requieren menos personal para su implementación.
  - **Tiempo de ejecución:** Este criterio se estableció para seleccionar las propuestas de mejora cuya implementación requiere menor tiempo.
  - **Requerimiento de proveedores externos:** Este criterio considera si la implementación de las propuestas de mejora requiere involucrar proveedores externos de material, equipo o personal para dar prioridad a las propuestas que requieren menos o ningún proveedor externo.

- **Retorno sobre la inversión (Return Over Investment – ROI):** Con este criterio se dio prioridad a las propuestas de mejora que proporcionan mayor beneficio económico a largo plazo con respecto a la inversión inicial para implementar las propuestas de mejora.
  - **Reducción de costos:** Con este criterio jerarquizó las propuestas de mejora que conducen a reducir costos, sin embargo, es importante considerar que hay propuestas de mejora que en conjunto pueden reducir costos.
- b) **Beneficios:** Este criterio también involucra criterios estratégicos sobre los beneficios de cada propuesta de mejora, con los que se busca identificar y jerarquizar las propuestas con las que los beneficios se maximicen.
- **Calidad:** Con este criterio se busca identificar qué nivel de calidad se pretende lograr con la implementación de cada propuesta y jerarquizar aquellas que proyecten mayor calidad.
  - **Nivel de mejora:** Criterio para identificar el nivel de mejora que proporcionaría la implementación de cada propuesta y mientras mayor sea el nivel de mejora que proporciona la propuesta, mayor será la preferencia por tal propuesta.
  - **Uso inteligente de información:** Este beneficio está directamente relacionado con el criterio de nivel de mejora que proporcionan las propuestas, ya que resulta un beneficio de la gestión estratégica de la información, por ello se dio preferencia a las propuestas que requieren alto nivel en el uso inteligente de información.
  - **Red causal rota:** Este criterio se enfoca en identificar y dar prioridad a las propuestas que rompan con redes causales largas y que a su vez las propuestas seleccionadas en conjunto eliminen la mayor cantidad de causas.
- c) **Oportunidades:** Dentro de este conjunto de criterios se busca identificar las propuestas que representan mayor oportunidad definiendo puntos estratégicos para la mejora continua en los procesos dentro de la empresa.
- **Viable tecnológicamente:** Con este criterio se identificaron las propuestas de fácil acceso a la tecnología requerida para su implementación.
  - **Alineación con la estrategia:** Considera las propuestas cuya implementación y resultados esperados coincidan en el cumplimiento de la estrategia y objetivos de la empresa.
  - **Innovación:** Este criterio se estableció para identificar las propuestas cuya implementación se enfocan en incrementar el nivel de innovación en la empresa.
  - **Posicionamiento de la marca:** Criterio establecido para dar prioridad a las propuestas que inducen a posicionar la marca, la jerarquización se basa en las actividades estratégicas en la implementación.
  - **Integra información de otras áreas u organizaciones:** Criterio para priorizar las propuestas cuya implementación requiera integrar la información de diferentes áreas, ya que estratégicamente conduce a establecer un enfoque sistémico.
- d) **Riesgo:** Los criterios estratégicos relacionados al riesgo se establecieron para identificar las propuestas que representarían menor riesgo, menor impacto sobre los procesos tácticos, estratégicos y operativos; y menor complejidad de implementación de los controles.
- **Probabilidad de riesgo:** Criterio para priorizar las propuestas de acuerdo con el grado de probabilidad de ocurrencia del riesgo. Las propuestas con mayor prioridad fueron las que presentaron probabilidades bajas de riesgo.
  - **Impacto del riesgo:** Criterio empleado para priorizar las propuestas en las que el impacto del riesgo sobre el éxito de implementación de la propuesta sea menor.

- **Controles actuales:** Criterio a partir del cual se dio prioridad a las propuestas cuyos controles necesarios presentaban menor complejidad de implementación.

Los umbrales para hacer comparaciones pareadas entre los criterios y las propuestas de mejora se basan en la escala numérica de razón propuesta por (Thomas L. Saaty, 2006) que se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Escala fundamental de números absolutos.

Intensidad de importancia (escala Numérica)	Definición (escala Verbal)	Explicación
1	Igual importancia	Los dos elementos contribuyen igualmente al criterio.
2	Débil	
3	Importancia moderada	El juicio y experiencia favorecen ligeramente a un elemento sobre otro.
4	Moderada plus	
5	Fuerte importancia	El juicio y experiencia favorecen fuertemente a un elemento sobre otro.
6	Fuerte plus	
7	Importancia muy fuerte	Una actividad está fuertemente favorecida sobre otra, su dominancia se ha demostrado en la práctica.
8	Muy muy fuerte	
9	Importancia extrema	La eviencia del favoritismo de una actividad sobre otra es del mayor orden de magnitud posible.

Fuente: Traducida de (Thomas L. Saaty, 2006).

La escala anterior se seleccionó por la facilidad de uso entre el personal involucrado para la ponderación en las comparaciones pareadas de las propuestas de mejora y por ser la escala que se usa en el software de apoyo que se empleó para jerarquizar las propuestas de mejora.

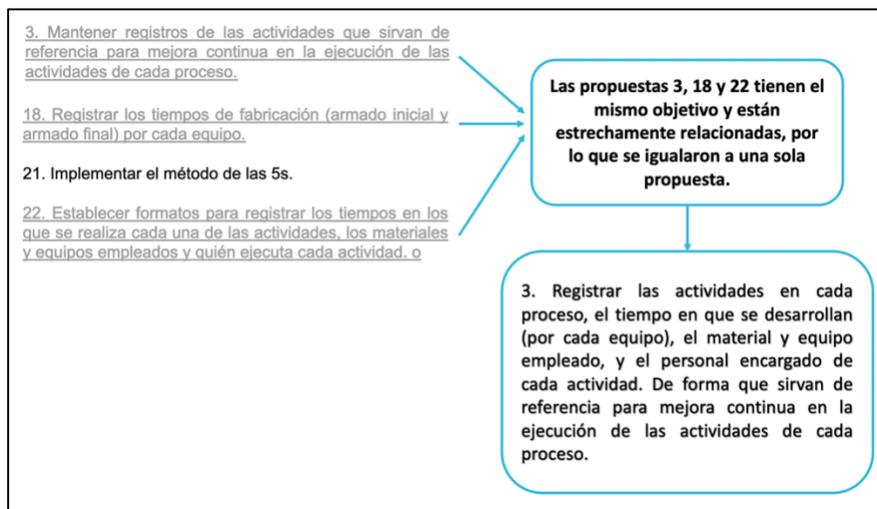
**4. Justificación del método y software empleados:** Para seleccionar las propuestas de mejora que mayor beneficio generarían a la empresa y que posteriormente se integraron como una cartera de proyectos fue necesaria una jerarquización completa de las propuestas disponibles, resultando finalmente en un problema de jerarquización de acuerdo con la definición de los cuatro tipos de problemas de decisión que sugiere (Roy, 1981).

Dado lo anterior y considerando que las alternativas y los criterios no son independientes y que no se tiene una función de utilidad, el método usado para la jerarquización y selección de las propuestas de mejora fue el Proceso de Análisis de Red (Analysis Network Process o ANP, por sus siglas en inglés), ya que el método permite trabajar con base a información subjetiva como experiencia, preferencias y conocimiento previo; considera todos los criterios y sus relaciones o dependencias internas y externas; y este método permite la compensación entre criterios dando como resultado una jerarquización completa por medio de comparaciones pareadas, lo que a su vez facilitó el empleo del método.

Para la jerarquización se usó el software “Superdecisions” ya que no representó inversión económica, no establece restricciones con respecto al número de componentes y elementos para modelar la red, sin embargo, durante las comparaciones pareadas entre las alternativas con respecto a cada criterio se presentaron problemas de demoras en la obtención de información y no fue posible hacer todas las comparaciones pareadas, esto fue debido a que el total de las propuestas inicialmente disponibles era 34.

Lo anterior se logró solucionar introduciendo poco a poco todas las propuestas de mejora, sin embargo, se observó que al introducir las 34 propuestas de mejora en el clúster de alternativas el total de comparaciones pareadas que se requerían hacer era mayor a 6,318 comparaciones por lo que fue necesario reducir todavía más el espacio de propuestas de mejora y para eso se integraron como una sola propuesta de mejora aquellas cuyo objetivo estaba estrechamente relacionado. Un ejemplo de esto se explica en la Ilustración 77.

Ilustración 77. Ejemplo de reducción del número de propuestas de mejora.



Fuente: Elaboración propia.

**5.Cierre:** Para obtener el resultado de la jerarquización de las propuestas de mejora que se integraron como una cartera de proyectos primero fue necesario diseñar la estructura de la red de componentes (clústeres) y elementos (nodos) que se muestra en la Ilustración 78.

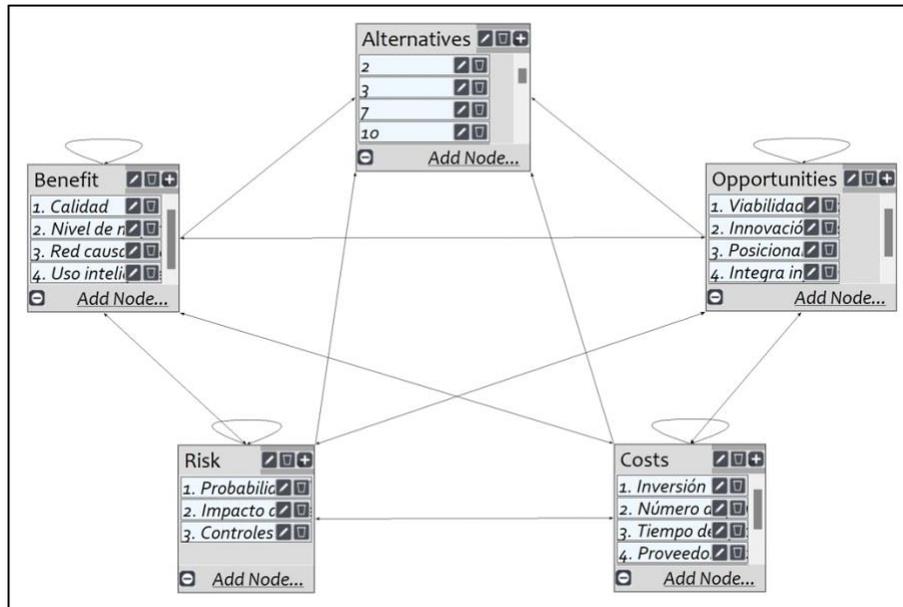
En la estructura del modelo se observan las interdependencias entre clústeres representadas con las flechas bidireccionadas y las interdependencias entre los nodos de cada clúster representadas con arcos.

La estructura del modelo está basada en las principales “preocupaciones” o “méritos” que se consideran para la toma de decisiones a las que se les conoce colectivamente como el modelo BOCR por sus siglas (Beneficios, Oportunidades, Costos y Riesgos).

Los cuatro méritos principales se consideraron como los criterios de control a partir de los cuales se desprendieron criterios estratégicos para hacer las comparaciones pareadas entre las alternativas.

Dado el objetivo de jerarquizar las propuestas de mejora que mejor respondían a cada uno de los criterios establecidos idealmente hubiera sido necesario establecer subredes que surgieran de cada uno de los méritos BOCR para identificar las preferencias de acuerdo con los beneficios, oportunidades, costos y riesgos, sin embargo, el interés principal de este trabajo era jerarquizar las propuestas homogéneamente de acuerdo con todos los criterios establecidos, es decir, que no sería de gran utilidad obtener la jerarquización parcial de las propuestas por cada componente BOCR.

Ilustración 78. Estructura del modelo de red ANP para jerarquización.



Fuente: Tomada del software Superdecisions.

La jerarquización completa con el software Superdecisions se basó en la construcción de supermatrices, la primera de ellas fue una supermatriz no ponderada en la que se manifestó el flujo de influencia entre los elementos de la red para después generar una supermatriz ponderada en la que se manifestó la influencia entre los componentes (la construcción de ambas matrices se hizo con las comparaciones pareadas) para finalmente construir la matriz límite en la que se manifiestan las prioridades globales de las propuestas de mejora ya que esta matriz se define hasta llegar a un estado de estabilidad en donde las prioridades se mantienen constantes.

Ilustración 79. Prioridades entre clústeres.

No Icon	1. Calidad	0.50942	0.083913
No Icon	2. Nivel de mejora	0.33303	0.054858
No Icon	3. Red causal rota	0.14370	0.023670
No Icon	4. Uso inteligente de la información	0.01385	0.002282
No Icon	1. Inversión	0.30382	0.076668
No Icon	2. Número de personal	0.01622	0.004092
No Icon	3. Tiempo de ejecución	0.19872	0.050146
No Icon	4. Proveedores externos	0.00599	0.001511
No Icon	5. ROI	0.39915	0.100725
No Icon	6. Reduce costos	0.07611	0.019205
No Icon	1. Viabilidad tecnológica	0.36763	0.022084
No Icon	2. Innovación núcleo	0.16795	0.010089
No Icon	3. Posicionamiento de la marca	0.16276	0.009777
No Icon	4. Integra información de otras áreas y entidades	0.02793	0.001678
No Icon	5. Alineación estratégica	0.27373	0.016443
No Icon	1. Probabilidad de riesgo	0.28526	0.118579
No Icon	2. Impacto del riesgo	0.28003	0.116404
No Icon	3. Controles	0.43471	0.180706
Okay	Copy Values		

Fuente: Resultados obtenidos del software Superdecisions.

A partir de los datos obtenidos con la matriz límite y sus valores normalizados se obtuvieron las prioridades entre *clústeres* como se muestra en la Ilustración 79, en donde se observan los criterios de jerarquización a considerar preferentemente entre las propuestas de mejora marcados con color rojo.

Sin embargo, la información de mayor interés y que requirió mayor claridad fue la jerarquización global (jerarquización final) de las propuestas de mejora que se presenta en la Ilustración 80, en donde también se observan 3 columnas de datos que se explican a continuación:

- Columna “Fila” o “Raw”: Presenta los resultados obtenidos de la matriz límite cuyos valores no están normalizados por clúster y representan las prioridades globales. A partir de sus valores se obtuvo la columna “Normalizado”.
- Columna “Normalizado”: Presenta valores normalizados por clúster o componente que se obtienen dividiendo cada valor de la columna “fila” entre la suma de toda la columna “fila”. A partir de sus valores se obtuvo la columna “Ideal”.
- Columna “Ideal”: Presenta las prioridades globales que se obtienen a partir de la división de los valores normalizados entre el valor más grande de la columna “Normalizado” ya que se basa en un valor absoluto de referencia para determinar las prioridades globales.

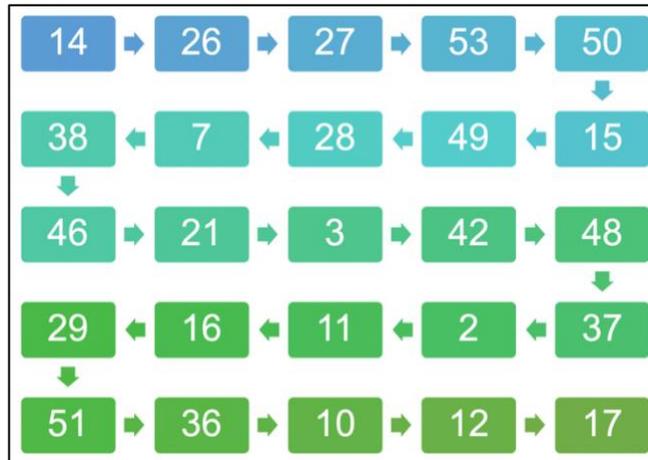
Ilustración 80. Propuestas jerarquizadas.

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
2		0.465064	0.030965	0.003319
3		0.566356	0.037710	0.004041
7		0.718714	0.047854	0.005129
10		0.343311	0.022859	0.002450
11		0.444080	0.029568	0.003169
12		0.283051	0.018846	0.002020
14		1.000000	0.066583	0.007136
15		0.836514	0.055698	0.005969
16		0.417421	0.027793	0.002979
17		0.268005	0.017845	0.001912
21		0.599547	0.039920	0.004278
26		0.994449	0.066213	0.007096
27		0.981534	0.065353	0.007004
28		0.718848	0.047863	0.005130
29		0.385274	0.025653	0.002749
36		0.344496	0.022938	0.002458
37		0.491385	0.032718	0.003506
38		0.710962	0.047338	0.005073
42		0.535505	0.035656	0.003821
46		0.692537	0.046111	0.004942
48		0.517752	0.034473	0.003695
49		0.742035	0.049407	0.005295
50		0.810105	0.053939	0.005781
51		0.382384	0.025460	0.002729
53		0.769518	0.051237	0.005491

Fuente: Resultados obtenidos del software Superdecisions.

En los resultados de jerarquización se observa que las propuestas quedan en el orden de prioridad que se muestra en la Ilustración 81.

Ilustración 81. Propuestas en orden de jerarquización.



Fuente: Elaboración propia.

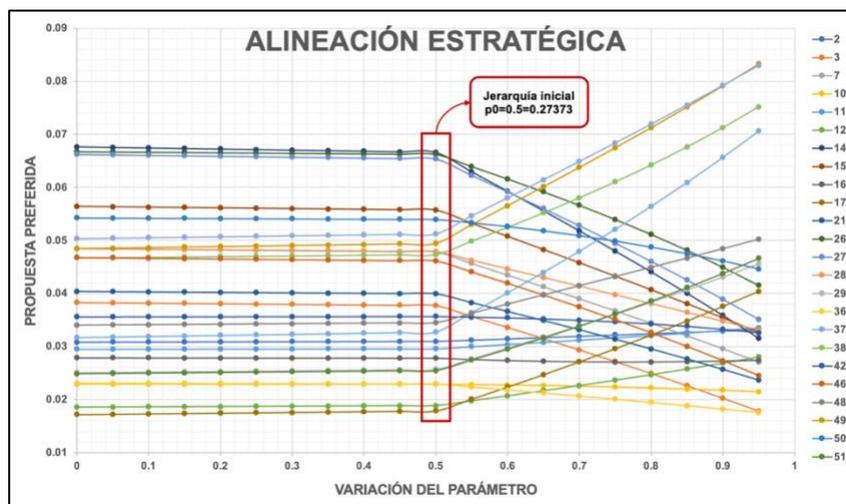
A pesar de que se obtuvo la jerarquización de las propuestas con base a las comparaciones pareadas, se presentó a las partes interesadas un análisis de sensibilidad que respondió al cuestionamiento: “¿Qué pasaría si se modifica el valor actual de prioridad por alguno de los criterios de selección?”

Para contestar dicha cuestión fue necesario que las partes interesadas dieran a conocer qué criterios les interesaba modificar para observar el cambio en el comportamiento de jerarquía de las propuestas, sin embargo, el único criterio de selección que se consideró de alto interés fue “Alineación estratégica”.

El criterio de selección “Alineación estratégica” resultó ser el de mayor importancia para variar su prioridad ya que con el se podrían identificar las relaciones entre las propuestas y observar cuáles de ellas contribuirían con el cumplimiento de la estrategia, misión y visión de la empresa.

La Ilustración 82 presenta el comportamiento resultante de jerarquía de las propuestas al incrementar el parámetro de referencia de prioridad ( $p_0=0.5=0.27373$ ) por la alineación estratégica.

Ilustración 82. Análisis de sensibilidad del criterio “alineación estratégica”.



Fuente: Elaboración propia basada en los datos obtenidos con el software Superdecisions.

Se observa que a medida que aumenta la prioridad por la alineación estratégica reduce la prioridad por las propuestas que encabezan la jerarquía inicial y a su vez, incrementa significativamente la prioridad por las propuestas 26, 50, 49, 53, 37, 38, 48, 51, 29, 17 y 12.

El cambio de jerarquía entre las propuestas de mejora se comprueba en la Tabla 18.

Tabla 18. Jerarquía resultante por variación de la prioridad por alineación estratégica.

	JERARQUÍA INICIAL	VARIACIÓN 1 0.54999	JERARQUÍA NUEVA	VARIACIÓN 2 0.59998	JERARQUÍA NUEVA	VARIACIÓN 3 0.69996	JERARQUÍA NUEVA
p0=0.5	14	0.063932	26	0.061588	26	0.064869	53
	26	0.06294	14	0.059281	14	0.063734	49
	27	0.062279	27	0.059171	27	0.058022	38
	15	0.054631	53	0.058022	53	0.056624	26
	50	0.053343	50	0.05651	49	0.052781	27
	53	0.053222	15	0.052638	50	0.051828	14
	49	0.052954	49	0.052467	38	0.050912	50
	28	0.049861	38	0.050754	15	0.047944	37
	7	0.046242	28	0.044623	28	0.045783	15
	38	0.04567	7	0.043477	7	0.041424	48
	46	0.044055	46	0.041928	46	0.041375	28
	21	0.038264	21	0.040105	37	0.039022	7
	3	0.036365	37	0.037972	48	0.037443	46
	42	0.036234	48	0.03659	21	0.034958	42
	48	0.03567	3	0.035405	42	0.033879	29
	37	0.035551	42	0.033605	3	0.033813	51
	2	0.031181	2	0.031415	2	0.033149	21
	11	0.029972	11	0.030373	11	0.031913	2
	16	0.027648	29	0.029679	29	0.031185	11
	29	0.027539	16	0.029478	51	0.029362	3
51	0.027434	51	0.027338	16	0.027096	16	
36	0.022813	10	0.022741	10	0.02708	17	
10	0.022378	36	0.022337	17	0.022632	12	
12	0.020063	17	0.021812	36	0.022516	10	
17	0.019759	12	0.020692	12	0.020656	36	

Fuente: Elaboración propia basada en los datos obtenidos con el software Superdecisions.

De acuerdo con la información obtenida a partir del análisis de sensibilidad se consideró que la nueva jerarquía de propuestas de mejora cuando la prioridad por la alineación estratégica  $p0 \geq 0.6$  podía considerarse para generar un balance entre las propuestas que integrarían la cartera de proyectos, sin embargo, no se pudo considerar como el criterio de mayor prioridad, ya que la alineación estratégica depende del cumplimiento de otros criterios como el ROI, calidad, nivel de mejora, control de riesgos, etc.

Con la jerarquía inicial y la resultante en el análisis de sensibilidad se procedió a integrar las propuestas de mejora como una cartera de proyectos.

### 5.9 Integración de las propuestas de mejora como una cartera de proyectos.

Finalmente, se integraron las propuestas de mejora como una cartera de proyectos ( Ilustración 83) en la que se presentan elementos que caracterizan y definen a las propuestas. Estos elementos fueron seleccionados en conjunto con las partes interesadas, mismos que proporcionarían mayor precisión para dar seguimiento a cada propuesta.

Los elementos de referencia correspondientes a cada proyecto en la cartera son:

- Clasificaciones de acuerdo con las posibles consecuencias de su implementación: Estratégicos, tácticos y operativos.
- Encargados de llevar a cabo el proyecto.

- Duración de la implementación.
- Número total de personal requerido para la implementación.
- Nivel de riesgo que conlleva su implementación (en una escala cualitativa que va de bajo a alto).
- Tipo de esfuerzo requerido durante la implementación: Temporal (cuando el esfuerzo se enfoca sólo en implementar la mejora que se mantendrá) y de adaptación (cuando el esfuerzo se enfoca a implementar la propuesta de mejora hasta que se estandarice en los procesos en los que se implementó, es decir, que se mantendrá con actualizaciones y posibles cambios durante el desarrollo de la cartera de proyectos).

De acuerdo con la cartera de proyectos de mejora resultante se observó que no fue necesario reducir el total de proyectos, ya que la mayoría de las propuestas resultaron ser de muy baja complejidad, requerían inversiones muy bajas o nulas y proyectaban mejoras en plazos cortos de tiempo, mejoras que en conjunto son indispensables para implementar los proyectos que resultan en mejoras a mayor escala y en plazos más largos de tiempo.

### **Análisis de resultados.**

Los resultados obtenidos con base en el análisis estratégico proporcionaron información que señala la urgencia por implementar y adaptar mejoras que se enfocan en establecer la planeación estratégica y que no requieren esfuerzos extraordinarios para su implementación, pues la mayoría de las propuestas de mejora para implementar a corto plazo son de baja a mediana complejidad, sin embargo, el tiempo de ejecución de algunas de las propuestas es largo debido a que se busca que sean adaptadas como parte de los procesos actuales.

De acuerdo con las características de las propuestas de mejora que constituyen la cartera de proyectos se observa que la cartera mantendrá un comportamiento típico dinámico al requerir la actualización del estado de cada proyecto, también cuando se requieran cambios entre proyectos en caso de que se requiera usar o compartir recursos, así como la posible inclusión de propuestas que fueron quedando fuera de la priorización de las propuestas de mejora como: las propuestas que pueden implementarse inmediatamente después de las que se implementaron a corto plazo y las propuestas que se consideraron para implementarse a largo plazo (en la matriz 1 y 2) .

Ilustración 83. Cartera de proyectos de mejora.

PROYECTO	ESTRATÉGICO	TÁCTICO	OPERATIVO	ENCARGADO	DURACIÓN	PERSONAL REQUERIDO	RIESGO			ESFUERZO REQUERIDO		ESTADO
							BAJO	MEDIO	ALTO	TEMPORAL	ADAPTACIÓN	
Clasificación por tamaño y complejidad de los equipos fabricados.		X		Ing. industrial - Pnal. Administrativo	3 meses	3 personas	X			X		PROPUESTA
Planeación y organización de dinámicas para divulgar entre los trabajadores los tiempos meta, calidad esperada y cantidad de equipos a fabricar.		X		CEO - Ing. Industrial	1 mes	2 personas		X			X	PROPUESTA
Adaptación de un formato de control de entradas y salidas de material y equipo del almacén y empresa.		X		Pnal. Administrativo	2 meses	3 personas	X			X		PROPUESTA
Elaboración de un repertorio digital de programas para automatizar los equipos que lo requieran.		X		Ing. en Electrónica (programador)	0.5 meses	2 personas		X		X		PROPUESTA
Actualización y registro de las oportunidades y amenazas en el entorno de la empresa, así como las fortalezas y debilidades internas.	X			CEO - Ing. Industrial	1.5 meses	3 personas		X			X	PROPUESTA
Desarrollo del plan de acción para la implementación de fortalezas y toma de oportunidades basado en el análisis estratégico FODA de la empresa.	X			CEO - Ing. Industrial	2 meses	4 personas		X			X	PROPUESTA
Actualización del estudio de mercado.	X			CEO - Pnal. Administrativo	2 meses	4 personas		X			X	PROPUESTA
Elaboración y adaptación de un formato para reportar el avance de fabricación de cada equipo solicitado.		X		Pnal. Administrativo	3 meses	2 personas	X			X		PROPUESTA
Registro del material requerido para fabricar cada equipo e identificación de materiales críticos y de uso común.			X	Ing. industrial - Ing. en Electrónica - Ing. Eléctrico - Ing. en diseño industrial	1.5 meses	3 personas	X				X	PROPUESTA
Plan de fabricación para definir el tiempo mínimo y máximo de entrega al cliente, rutas para adquisiciones y asignación de actividades y tiempos.		X		Ing. industrial.	1 semana	6 personas			X		X	PROPUESTA
Seguimiento continuo a las operaciones.			X	Gerente de operaciones.	3 meses	2 personas			X		X	PROPUESTA
Implementación del método de las 5s.			X	Gerente de operaciones e Ing. Industrial	2 meses	7 personas	X				X	PROPUESTA
Registro de las actividades de cada proceso de fabricación de los equipos.			X	Encargados de cada proceso	3 meses	Personal que lleva a cabo operaciones		X			X	PROPUESTA
Introducción de los trabajadores de cada nave de trabajo a la mejora de procesos, sus objetivos y su implementación.		X		Ing. industrial	2 semanas	3 personas			X	X		PROPUESTA
Introducción de sistemas de calidad para cada proceso.		X		Ing. industrial - Ing. en Electrónica - Ing. Eléctrico - Ing. en diseño industrial	5 meses	7 personas			X	X		PROPUESTA
Análisis de los tiempos, quejas y solicitudes de clientes; y observaciones hechas durante el seguimiento operativo.		X		Ing. Industrial - CEO - Pnal. Administrativo	2 semanas	6 personas			X		X	PROPUESTA
Capacitación del personal.		X		Ingenieros y técnicos de cada área	1 mes	6 personas		X			X	PROPUESTA
Adaptación de un modelo de pronóstico de la demanda con datos históricos.		X		Ing. Industrial	4 meses	6 personas			X	X		PROPUESTA
Inspección de estructuras de acero inoxidable de los equipos antes de salir de la nave 1.			X	Pnal. Asignado para inspección final	3 meses	2 personas		X			X	PROPUESTA
Adaptación de un modelo de inventario e inventario de seguridad.		X		Ing. industrial	2 meses	5 personas			X	X		PROPUESTA
Evaluación de las técnicas y acciones actuales de marketing.	X			Pnal. Correspondiente al análisis de estrategias de comercialización	1 mes	3 personas			X		X	PROPUESTA
Asignación de actividades a los trabajadores.		X		Ing. industrial - Gerente de operaciones	0.5 meses	6 personas		X			X	PROPUESTA
Cantidad económica a pedir de acero inoxidable con proveedores extranjeros, considerando la cantidad por inventario de seguridad hasta cubrir el mínimo tonelaje requerido por dichos proveedores.		X		Ing. industrial	4 meses	5 personas			X	X		PROPUESTA
Priorización entre proveedores y optimización de las rutas de transporte para llegar a las instalaciones del proveedor(s) seleccionado(s) en caso de ser requerido.	X	X		Ing. industrial - Pnal. Administrativo	4 meses	5 personas			X	X		PROPUESTA
Negociación con proveedores de material crítico y de uso común.	X	X		CEO - Pnal. Administrativo - Ing. Industrial	3 meses	4 personas			X	X		PROPUESTA

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones y recomendaciones.

Las empresas pequeñas son un elemento fundamental para el tejido empresarial mexicano, sin embargo, la falta de empresas mexicanas dedicadas a la manufactura refleja la falta de un modelo de intervención y gestión en sus operaciones.

La diversidad de metodologías de intervención y gestión de los procesos en las organizaciones es amplia, sin embargo, cada metodología está basada en un modelo clásico o base que considera dos etapas: el análisis y mejora de procesos; pero es importante considerar que al hablar de MIPyMES se debe evaluar si estas metodologías se adaptan a las estructuras de estas empresas.

Lo anterior hace necesario el diseño de metodologías de intervención y gestión de operaciones a la medida de la empresa, ya que sus condiciones y necesidades son específicas; sin embargo, es útil considerar las aportaciones que hacen los diferentes enfoques de planeación de solución de los problemas, principalmente aquellos que buscan introducir el concepto de la mejora continua y el enfoque sistémico a las organizaciones, ya que permiten generar un análisis de procesos más certero, congruente y descentralizado.

La metodología que se utilizó para integrar la cartera de proyectos de mejora en este trabajo se basa en el análisis y mejora de procesos haciendo énfasis en la etapa del análisis de procesos debido a que inicialmente la empresa no conocía su estado inicial o de referencia para establecer objetivos de mejora.

Se introdujo el enfoque sistémico de los procesos que facilitó identificar las interrelaciones e influencias entre los procesos, así mismo, la descentralización, la obtención de información y datos para precisar el análisis de los procesos.

A partir del análisis de los procesos hubiera sido ideal introducir inmediatamente el enfoque de mejora continua, sin embargo, debido a la necesidad de gestión de la información no era posible obtener los puntos de referencia para proponer las mejoras, es decir, que no se tenían indicadores de desempeño en los procesos y no sabían si efectivamente sus procesos y resultados estaban alineados con la estrategia empresarial, por lo que fue necesario integrar el sistema de gestión estratégica “BSC” a partir del cual se obtuvieron los puntos de referencia actuales para establecer objetivos de mejora enfocados a la mejora continua para cumplir con la estrategia de la empresa, así mismo, el uso del BSC verificó la congruencia entre los problemas identificados durante el análisis de los procesos y dio inicio a generar propuestas de mejora.

Las propuestas de mejora que se obtuvieron por medio de la lluvia de ideas en la que se involucraron a los ingenieros, personal administrativo y personal del piso de trabajo, se redujeron al máximo para lograr una jerarquización de propuestas que la empresa pudiera manejar satisfactoriamente con el número actual de personal disponible en cada nave industrial, implementar a costos muy reducidos o nulos y con tiempos muy flexibles y ajustables a las operaciones diarias de cada trabajador. A pesar de que las propuestas jerarquizadas resultaron ser de baja complejidad se espera que con ellas se generen beneficios similares a los que se obtendrían si se implementaran mejoras aún mayores.

Con lo anterior se comprobó que la metodología propuesta fue útil para dar inicio a una estructura unificada de procesos que trabajan bajo un mismo enfoque y con un mismo objetivo, que permitirá a la empresa entregar más valor al cliente de manera continua, así mismo, beneficiando al sector de empresas pequeñas si al intervenir en ellas se mantiene el objetivo de introducir la mejora continua, el enfoque sistémico y el uso de proyectos para crear mayor dinamismo y participación por parte del personal para el cumplimiento de la estrategia de la empresa.

Uno de los factores de éxito para las empresas pequeñas es la introducción de nuevas tecnologías e innovación de sus procesos, sin embargo, un ejemplo del avance tecnológico relativo es la empresa con la que se trabajó, ya que una de las causas principales de los 3 problemas críticos que se identificaron fue la gestión de la información y que de acuerdo con las investigaciones hechas con respecto a las herramientas útiles para la gestión de la información actualmente hay herramientas de automatización de procesos administrativos y de seguimiento operativo como los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) y MES (Manufacturing Execution System), el primer sistema adaptable a cualquier tipo de empresa y se encarga de brindar información estratégica en tiempo real en áreas administrativas y operativas, ayuda a la gestión de recursos humanos, gestión con clientes y puntos de venta; mientras que el segundo sistema se encarga de controlar y supervisar la producción total de toda la planta, es decir, que permite extraer información directamente del proceso productivo en tiempo real, sin embargo, estos sistemas no se consideraron como propuestas de mejora debido a que la empresa busca un estado de transición del estado actual a un estado de mejora continua, pero a su vez, busca la disponibilidad constante del personal por adaptarse al enfoque de mejora continua antes de invertir en herramientas de gestión como las anteriormente mencionadas.

Como recomendación se propone la implementación de sistemas ERP y MES a largo plazo, de acuerdo con los beneficios y avances en las mejoras propuestas, lo que reducirá en porcentajes considerables los tiempos de operación y de toma de decisiones, mismas que serán más acertadas y ayudarán a crear mayor valor.

Así mismo, se recomienda introducir el enfoque sistémico y de mejora continua e implementación de proyectos en las empresas pequeñas, ya que permitirán generar un ambiente de competitividad y unanimidad entre el personal, lo que impulsará el interés del personal por capacitarse y beneficiar el logro de la estrategia a través de proyectos.

Como parte de la identificación de áreas de oportunidad de mejora al presente trabajo se recomienda como trabajos futuros el desarrollo y establecimiento de las propuestas de mejora en cada una de las áreas correspondientes para iniciar la introducción de una nueva cultura y valores a la empresa que le permitan direccionarse a un enfoque sistémico y de procesos, a través, del desarrollo exacto de cada mejora en el que participe personal especializado en las áreas a las que corresponde cada propuesta de mejora, con el objetivo inspirar mayor confianza en la implementación de tales mejoras. De igual forma se recomienda como trabajo futuro la introducción de sistemas MES (Manufacturing Execution System) y/o ERP (Enterprise Resource Planning) para el desarrollo automatizado de las actividades que involucran las mejoras propuestas, cuando la cultura de mejora continua, el enfoque sistémico y de procesos haya sido aceptado y adaptado a la empresa para asegurar que la introducción de dichos sistemas genere los beneficios esperados de acuerdo con las funciones que pretende desarrollar y cubrir.

## Bibliografía

- Clifford F. Gray, E. W. (2009). Administración de proyectos. Oregon: McGrawHill.
- Labastida, I. R. (s.f.). Dirección y Gestión de microempresas.
- Cabrera, E. M. (2006). Gestión de cartera de proyectos tecnológicos. D.F, México : Premio Nacional de Tecnología .
- Carla Alvarez Reyes, P. D. (octubre de 2012). Análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Lima , Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú .
- Lasa, I. S. (abril de 2007). Análisis de la aplicabilidad de la técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos. Girona: Universitat de Girona.
- Castro, A. M. (2006 ). Las 5C's del crédito: Aplicaciones en la micro, pequeñas y medianas empresas (MyPES). México : Fcasua contad UNAM .
- Chen, Y.-C. (2001). Chapter three: Business Process Reengineering. En Empirical Modelling for Participative Business Process Reengineering ( págs. 68-96). The University of Warwick .
- CEPAL. (s/f). Comisión Económica para América Latina y el Caribe . Obtenido de Acerca de Microempresas y Pymes : <https://www.cepal.org/es/temas/pymes/acerca-microempresas-pymes>
- conceptual, M. t. (s/a). Web query . Obtenido de <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADID0001010/C2.pdf>
- Lozano, J. F. (abril de 2021). Análisis del Modo y Efecto de Fallas, AMEF. México.
- Cruz María, L. E. (2016). ¿Por qué no crecen las Micro y Pequeñas empresas en México? Querétaro , México : Universidad Tecnológica de Tecámac.
- Luis Carrión, J. Z. (2016). ANÁLISIS DEL MODELO DE GESTIÓN EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS Y SU APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA DEL CATERING EN ECUADOR. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), 82-102.
- Cuitláhuac Bárdan Esquivel, G. R. (julio de 2002). Micro, pequeñas y medianas empresas en México. Evolución, funcionamiento y problemática. D.F., México .
- Secretaría de Gestión Pública de la Presidencia del Consejo de Ministros. (2015). Herramientas de apoyo para la implementación de la gestión por procesos en el marco de la política nacional de modernización de la gestión pública. Obtenido de SGP : [https://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2015/03/Herramienta\\_Tecnicas\\_de\\_los\\_5\\_W\\_2H.pdf](https://sgp.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2015/03/Herramienta_Tecnicas_de_los_5_W_2H.pdf)
- (JIT), J. a. (marzo de 2002). Obtenido de [http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT\\_concepte\\_carac.pdf](http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT_concepte_carac.pdf)
- Alejandro Castillo Castillo, Y. R. (2010). Reingeniería de procesos logísticos de una empresa de autotransporte nacional. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/7780/T7.144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ALTAIR . (s/a). La elaboración del plan estratégico . Eco 3 Colecciones , 3-85.
- Alvarado, T. E. (2005). Problemas en la definición de microempresa. Revista Venezolana de Gerencia , 408-423.
- A K Munns, B. F. (1996). The role of project management in achieving project success. International Journal of Project Management Vol.14 , págs. 81-87.
- Ana Julia Urquiaga Rodríguez, L. T. (enero de 2004). Procedimiento de análisis y mejoramiento de procesos. Aplicación a una corporación comercial. La Habana , Cuba.
- Andino, R. M. (2006). Análisis y mejora de los procesos de negocios. EOI Escuela de Negocios .
- Blaskovics, B. (s/f). The impact of project manager on project success - the case of ICT sector. Budapest.
- Bernal, J. J. (s/f). Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. Grupo PDCA Home.
- Darwin Yezid Rodriguez Gómez, D. M. (2018). Estrategías de crecimiento utilizadas para la competitividad en las microempresas Colombianas . Santa Marta , Colombia .
- David, F. R. (2003). Conceptos de Administración Estratégica 9na Edición. México: Pearson Educación.
- Department of Trade and Industry . (s.f.). Tools & Techniques for Process Improvement . Obtenido de DTI: [https://www.businessballs.com/dtiresources/TQM\\_process\\_improvement\\_tools.pdf](https://www.businessballs.com/dtiresources/TQM_process_improvement_tools.pdf)

- DGETI, CNAD. (s/f). Fundamentos de la Filosofía KAIZEN (Mejora continua), basada en 5S. Obtenido de dgetiweb: <http://websites.dgetiweb.mx/BlackWidow/Plantel/672/30756-1232-9152.PDF>
- Diagramas de alto nivel SIPOC. (s.f.).
- Díaz, S. A. (2010). La microempresa en el desarrollo . Perspectivas , 271-282.
- Dirección de Organización y Desarrollo Administrativo. (s/f). Curso Kaizen, Gemba, Poka Yoke y Seis Sigma . Obtenido de uaemex: <http://web.uaemex.mx/SGCUAEMex/pdf/Cursos/Curso%20Poka%20Yoke%20Kaizen%20Gemba%206%20sigma.pdf>
- Ecologic Girona s.I. Ingeniería del medio ambiente. (s.f.). ISO 9001:2015. Elaboración de mapas de procesos.
- ElStudios. (2021). Pymes mexicanas: los impulsores digitales de la recuperación económica. Obtenido de Impact Economist: [https://impact.economist.com/projects/digital-brazil-mexico/wp-content/uploads/2021/11/WhatsApp\\_Mexico%20Digital%20SMEs-MX.pdf](https://impact.economist.com/projects/digital-brazil-mexico/wp-content/uploads/2021/11/WhatsApp_Mexico%20Digital%20SMEs-MX.pdf)
- E. Ramesh, D. R. (13 de diciembre de 2018). The impact of project management in achieving project success-empirical study. International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET), págs. 237–247.
- Eduardo Navarro Albert, V. G. (22 de 12 de 2017). Metodología e implementación de Six Sigma. 3C Empresa, 73-80.
- Emil Vacík, M. Š. (2018). Project portfolio optimization as a part of strategy implementation process in small and medium-sized enterprises: a methodology of the selection of projects with the aim to balance strategy, risk and performance.
- Epstein, S. (19 de abril de 2015). The seven key characteristics of a project. Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/seven-key-characteristics-project-stanley-epstein/>
- Estrada Bárcenas, R. G. (2009). Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México . Revista Venezolana de Gerencia.
- Estrada, J. A. (junio de 2006). Sistema Kanban, como una ventaja competitiva en la micro, pequeña y mediana empresa. Pachuca Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- F. Saéz Vacas, O. G. (s.f.). Capítulo 7. Otras herramientas de gestión: TQM, comparación con BRP y crítica de ambas. En Innovación tecnológica en las empresas (págs. 7.2-7.19).
- Federico Marco, H. A. (2016). Introducción a la gestión y administración en las organizaciones.
- FEMZ, Qualitas . (s/f). Estructura Unidad 4: Ciclo PDCA y Herramientas de Planificación. Obtenido de [http://formacion.desarrollando.net/cursosfiles/femz/curso\\_240/ct0605-unidad04-rev0.pdf](http://formacion.desarrollando.net/cursosfiles/femz/curso_240/ct0605-unidad04-rev0.pdf)
- Fernando Marín, J. D. (2000). Las técnicas justo a tiempo y su repercusión en los sistemas de producción. Universidad Politécnica de Madrid.
- Formento, H. (27 de octubre de 2011). Diagrama de relaciones. Obtenido de Mejora Continua Total Lecturas y videos sobre Kaizen Incluye artículos cortos, papers, conferencias, ponencias y videos educativos : <http://mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/10/diagrama-de-relaciones.html>
- Francisco Javier Benítez Gándara, A. P. (enero de 2013). Estudio de la contribución de las micro y pequeñas empresas en la distribución más equitativa del Cantón Quito. . Quito , Ecuador .
- FUNDIBEQ. (s.f.). Diagrama de relaciones. Obtenido de Academia.edu: [https://www.academia.edu/15370835/DIAGRAMA\\_DE\\_RELACIONES](https://www.academia.edu/15370835/DIAGRAMA_DE_RELACIONES)
- Galeano, M. E. (23 de marzo de 2015). ABC . Obtenido de Clasificación de las microempresas : <https://www.abc.com.py/edicion-impresas/suplementos/escolar/clasificacion-de-las-microempresas-1349341.html>
- García, C. A. (junio de 2013). Estrategias de crecimiento para las microempresas productoras de helado artesanal. D.F, México.
- García, L. A. (enero de 2021). Impacto de la Gestión de Portafolio de Proyectos en el rendimiento de pequeñas empresas de desarrollo de software en Perú. Perú.
- García, J. R. (marzo de 2009). Análisis y mejora de los procesos de gestión en un parque de maquinaria . Universidad Carlos III.
- Garro, E. (2017). 7 Herramientas de la calidad. PXS School of excellence.

- Guerra, J. A. (08 de agosto de 2016). SIPOC - La definición de tu proceso en una hoja.
- Harrington, H. J. (s/f). Mejoramiento de los procesos de la empresa .
- Heagney, J. (2011). Fundamentals of project management. USA: AMACOM.
- Henry Manolo Echeverría Culqui, J. F. (septiembre de 2009). Mejores prácticas para la gestión de portafolios de proyectos de TI-Aplicación a un laboratorio farmacéutico . Quito , Ecuador .
- Hernández, M. A. (San José de marzo de 2017). Propuesta de una guía metodológica para la selección, priorización y evaluación de proyectos en Allergan Medical Costa Rica. Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica.
- II, M. T. (2019). Repositorio UTN. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1555/3/02%20ICA%20190%20CAPITULO%20II%20MARCO%20TE%C3%93RICO.pdf>La
- INEGI. (2019). Micro, pequeña, mediana y gran empresa : estratificación de los establecimientos : Censos Económicos. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. (2020). El INEGI presenta resultados de la segunda edición del ECOVID-IE y el estudio sobre la demografía de los negocios 2020.
- INEGI. (2020). Micro, pequeña, mediana y gran empresa Estratificación de los establecimientos Censos Económicos 2019. Obtenido de INEGI: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825198657.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198657.pdf)
- INEGI. (22 de marzo de 2021). Segundo conjunto de resultados del estudio sobre la demografía de los negocios 2020. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/EDN2020.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (s.f.). El método árbol de causas . Obtenido de <https://istas.net/salud-laboral/actividades-preventivas/investigacion-de-accidentes-de-trabajo/el-metodo-arbol-de>
- Inter arts . (junio de 2012). Guía de planificación estratégica . Obtenido de Inter arts : <https://www.interarts.net/descargas/Gu%C3%ADa%20de%20planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica.pdf>
- Izar Landeta Juan Manuel, G. O. (2004). Capítulo IV 4.1 Diagrama de Pareto. En G. O. Izar Landeta Juan Manuel, Las 7 herramientas básicas de la calidad (pág. 8). Universitaria Potosina.
- Izar Landeta, J. M. (2011). Análisis de Modos y Efectos de Fallo (AMEF). Obtenido de ResearchGate: [https://www.researchgate.net/publication/328979491\\_AMEF\\_Model\\_FMEA](https://www.researchgate.net/publication/328979491_AMEF_Model_FMEA)
- Jaime Beltrán Sanz, e. a. (2016). Guía para una gestión basada en procesos. Instituto Andaluz de Tecnología.
- jnjn. (onkjn). njkn. oinkjn: kjnkj.
- Julio Yenque D., M. G. (2002). Kaizen o mejora continua. Industrial Data, 62-65.
- Khrystyna Kushnir, M. L. (2010). Micro, Small, and Medium Enterprises Around the World: How Many Are There, and What Affects the Count? Micro, Small, and Medium enterprises. World Bank/IFC.
- Kituyi, M. (24 de Junio de 2020). The International Day of Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) . Obtenido de UNCTAD: <https://unctad.org/es/node/3101>
- Kubicová, J. (2014). Reengineering - concept and review of literature.
- McKinsey&Company. (septiembre de 2017). The art of project leadership: Delivering the world´s largest projects. McKinsey Capital Projects & Infrastructure Practice.
- M. Dini, G. S. (2020). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. Euro mipyme .
- Müller, J. (s.f.). Capítulo 3. Herramienta SMED. En SMED aplicado a matrices de conformado en frío en una autopista (págs. 75-117).
- Mallar, M. Á. (7). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente . Revista científica Visión de futuro .

- MAPFRE. (14 de junio de 2018). Jubilación canales MAPFRE . Obtenido de Ventajas y desventajas de microempresas y pymes : <https://www.jubilacionypension.com/economia-domestica/empleo/ventajas-y-desventajas-de-microempresas-y-pymes/>
- Marker, G. (enero de 2013). Casi la mitad de las PyMEs mexicanas fracasan por una mala gestión. Obtenido de gestion.org: <https://www.gestion.org/casi-la-mitad-de-las-pymes-mexicanas-fracasan-por-una-mala-gestion/>
- Martha Isabel Bojórquez Zapata, A. E. (2013). La planeación estratégica: un pilar en la gestión empresarial . El buzón de Pacioli Revista del departamento de contaduría y finanzas publicada por el Instituto Tecnológico de Sonora , 4-19.
- Martínez, C. I. (diciembre de 2015). La metodología Lean Seis Sigma, sus herramientas y ventajas. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana .
- Medina, G. I. (2013). Administración básica para microempresas . D.F., México .
- México, L. P. (S/A). ptolomeo UNAM. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/89/A4.pdf>
- Montalban Loyola Edith, A. B. (2015). Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial) como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería, 230-240.
- Murray, P. (2002). Gestión-Información-Conocimiento. BIBLIOS Revista de Bibliotecología y Ciencias de la información .
- Navarro, K. (20 de marzo de 2018). Ciencia Mx. Obtenido de ¿Qué son las microempresas de subsistencia? : <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/economia/20457-uabc-feyri-microempresa-subsistencia>
- NEBOSH National Diploma. (2014). Fault tree analysis (FTA) and Event tree analysis (ETA). Obtenido de <https://www.icao.int/sam/documents/2014-adsafass/fault%20tree%20analysis%20and%20event%20tree%20analysis.pdf>
- Pacheco, F. H. (s/f). Filosofía de la mejora continua (Kaizen) aplicada a bibliotecas públicas y académicas. Universidad Nacional Autónoma de México .
- Paola A. Sánchez, F. C. (2). Análisis del proceso productivo de una empresa de confecciones: Modelación y simulación. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 137-150.
- Paucar, A. A. (2015 ). Factores de éxito de las microempresas del sector comercio en el distrito de Andahuaylas-Apurímac . Andahuaylas , Perú .
- Pavón, L. (Agosto de 2010). Financiamiento a las microempresas y las pymes en México 2000-2009 . Financiamiento del desarrollo . Santiago de Chile . , Chile .
- Pérez, A. (20 de abril de 2021). Tipos de proyectos y sus principales características. Obtenido de OBS Business School : <https://www.obsbusiness.school/blog/tipos-de-proyectos-y-sus-principales-caracteristica>
- Programa de apoyo a la docencia, investigación y difusión de las artes. (2014). ¿Qué es un proyecto? Obtenido de Programa de apoyo a la docencia, investigación y difusión de las artes: <https://www.cenart.gob.mx/wp-content/uploads/2014/08/Gu%C3%ADa-PADID-2014.docx.pdf>
- Project Management Institute. (2013). The Standard for Portfolio Management - Third Edition. Newtown Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2017 ). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute. Project Management Institute, Inc.
- PYMES. (2018). Enciclopedia económica. Obtenido de <https://enciclopediaeconomica.com/pymes/>
- Raffino, M. E. (26 de mayo de 2020). Concepto.de . Obtenido de Concepto de Gestión : <https://concepto.de/gestion/>
- Riofrío, M. A. (27 de febrero de 2017). El método de las 5S: Su aplicación. Obtenido de Biblat: <https://biblat.unam.mx/hevila/ResnonverbaGuayaquil/2017/vol7/no1/10.pdf>

- Ríos, J. S. (junio de 2015). Implementación del método Kanban en las empresas constructoras pequeñas y medianas en la ejecución de un proyecto en Colombia. España: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA.
- Rocca Espinoza Eduardo, G. P. (2016). Factores determinantes del éxito competitivo en la mipyme: un estudio empírico en empresas peruanas. Contabilidad y Negocios , 52-68.
- Roberto Carro Paz, D. G. (s.f.). Administración de la calidad total. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Rodríguez, A. G. (2018). Guía práctica en gestión de proyectos.
- Rodríguez, S. (16 de 07 de 2020). En México, 62.6% de negocios es informal: INEGI . Obtenido de MILENIO 2020: <https://www.milenio.com/negocios/inegi-censos-economicos-mexico-62-6-negocios-informal>
- Roxana Pérez Ramírez, R. B. (5). Situación actual de las MIPYMES y su adaptación durante la pandemia. AvaCient , 81-88.
- Roy, B. (June de 1981). The Optimisation Problem Formulation: Criticism and Overstepping. The Journal of the Operational Research Society, págs. 427-436.
- Ruiz, C. A. (enero de 2002). Sistemas Justo a tiempo: Administrando la diferencia. Reynosa, Tamaulipas: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ruth Yadira Sumba Bustamante, K. L. (2018). Las microempresas y la necesidad de fortalecimiento: reflexiones de la zona Sur de Manabí, Ecuador . Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos , 323-326.
- Saavedra G., M. L. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. Actualidad Contable Faces, 122-134.
- Sandra Sayonara Solórzano Solórzano, T. P. (2015). Planeación Estratégica. Machala : Universidad Técnica de Machala .
- SFP, Gobierno Federal . (2008-2012). Herramientas para el análisis y mejora de procesos . Obtenido de Academia.edu: [https://www.academia.edu/11888030/HERRAMIENTAS\\_PARA\\_EL\\_ANALISIS\\_Y\\_MEJORA\\_DE\\_PROCESOS?fbclid=IwAR3iEUfK\\_CV7nJU8Vxccc5BtgFkWHYy2P-hPc3gq0i-wx8hytElevPactQo](https://www.academia.edu/11888030/HERRAMIENTAS_PARA_EL_ANALISIS_Y_MEJORA_DE_PROCESOS?fbclid=IwAR3iEUfK_CV7nJU8Vxccc5BtgFkWHYy2P-hPc3gq0i-wx8hytElevPactQo)
- Solís, F. R. (mayo de 2016). Propuesta de metodología para la administración de proyectos de incremento de la capacidad en la infraestructura de telecomunicaciones de la empresa Cable Pacayas . San José , Costa Rica .
- Susana Isabel Pinilla Cisneros, F. A. (9 de agosto de 2006). Boletín de economía laboral . La microempresa: una propuesta tipológica y ejercicio de aplicación en Lima Sur. .
- Thomas L. Saaty, L. G. (2006). Decision making with the analytic network process. Pittsburgh, PA: Springer Science + Business Media.
- Thomson., P. C. (2010). Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen. Editorial Norma. Obtenido de [https://www.amte.org.mx/portal/wp-content/uploads/2010/11/circulos\\_de\\_calidad.pdf](https://www.amte.org.mx/portal/wp-content/uploads/2010/11/circulos_de_calidad.pdf)
- Torres, D. (11 de agosto de 2020). PyMES en México y su gran aliado en 2020: La transformación digital. Obtenido de Compu soluciones : <https://www.compusoluciones.com/blog/pymes-mexicanas-en-2020/>
- Universidad de Sevilla . (s/f). Mejora en la distribución en planta con técnicas "Lean Manufacturing". Obtenido de Biging : <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/5055/fichero/7.-+EL+MÉTODO+DE+LAS+5S%252F7.-+EL+MÉTODO+DE+LAS+5S.pdf>
- Uribe, V. L. (2005 ). Administración de micro, mediana y pequeña empresa . D.F., México .
- Vázquez Cueto María José, I. A. (Julio de 2014 ). Factores determinantes de las quiebras en microempresas. Sevilla.
- Villasana, A. C. (s.f.). Value Stream Mapping un enfoque de sistemas en el mundo empresarial. Obtenido de [https://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/PDF/Avisos/Seminarios/Value\\_Stream\\_Mapping\\_Octaviano.pdf](https://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/PDF/Avisos/Seminarios/Value_Stream_Mapping_Octaviano.pdf)

- World Bank Group, SME Finance Forum, IFC . (Diciembre de 2019). Micro, Small and Medium Enterprises - Economic Indicators (MSME-EI). Analysis Note.
- Wyngaard, G. (2011). Programa 5S. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Industrial: [https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/Módulo%20%20-%20Programa%205S\\_0.pdf](https://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3161/Módulo%20%20-%20Programa%205S_0.pdf)
- Yeison Andres Atehortua Tapias, J. H. (agosto de XVI). Kaizen: Un caso de estudio. Scientia et Technica .
- Zamora, A. H. (25 de septiembre de 2016). Mapeo de procesos. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/wp-content/uploads/2016/11/definicion-etapas-mapeo-procesos-1.pdf>
- Zenón, A. F. (2001). Enfoques de Planeación un sistema de metodologías. México D.F.: Facultad de Ingeniería Universidad Nacional Autónoma de México.
- Zenón, A. F. (2020). Análisis y mejora de procesos. Ciudad de México , México .