



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN  
EN INNOVACIÓN – EMBA

TESIS DE GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

**PROYECTO:**

"REESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS DE UNA COMPAÑÍA DE  
FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS LLAMADA TAMAG S.A."

**AUTOR:**

CRISTOPHER JIMMY DELGADO FORTTY

**DIRECTOR:**

PhD. ADRIANA AMAYA

GUAYAQUIL – ECUADOR

NOVIEMBRE - 2023

## **RECONOCIMIENTOS**

El presente trabajo está dedicado a mi amada esposa Betsy, mi adorada madre y mis dos hijos, Sebastián y Jesús, quienes estuvieron conmigo desde el inicio de esta aventura y me apoyaron incondicionalmente para alcanzar mi meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme tener vida y salud para culminar esta meta.

A mi esposa Betsy, por tenerme paciencia, brindarme su apoyo incondicional y darme fuerzas cada vez que flaqueaba en este proceso.

A mis dos hijos Sebastián y Jesús, por ser el motor de mi vida y el impulso de cada día.

A mi madre, por apoyarme en cada momento de mi vida.

Al Grupo Empresarial Puertomar, por permitirme desarrollar esta idea en sus instalaciones.

Al Ing. Luis Carlos Rodríguez, por ayudarme en el desarrollo del software de monitoreo estadístico.

A los profesores de este programa de maestría, quienes impartieron su conocimiento y ayuda en cada parte de este proceso, coadyuvando así, en la consecución de mi meta.

Y a mi tutora de tesis, la PhD. Adriana Amaya, por brindarme la guía respectiva y su ardua colaboración para lograr culminar con éxito el presente trabajo.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1267**

|   |   |
|---|---|
| APELLIDOS Y NOMBRES   | DELGADO FORTTY CRISTOPHER JIMMY   |
| IDENTIFICACIÓN  | 1312464124  |
| PROGRAMA DE POSTGRADO                                       | Maestría en Administración y Dirección de Empresas  |
| NIVEL DE FORMACIÓN  | Maestría Profesional  |
| CÓDIGO CES  | 1021-750413002-P-0901   |
| TÍTULO A OTORGAR  | Magister en Administración y Dirección de Empresas, Mención Innovación  |
| TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN                      | REESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS DE UNA COMPAÑÍA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS LLAMADA TAMAG S.A. |
| FECHA DEL ACTA DE GRADO                                     | 2023-11-22  |
| MODALIDAD ESTUDIOS  | PRESENCIAL  |
| LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS                            | GUAYAQUIL   |
| PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN | (10,00) DIEZ CON CERO CENTÉSIMAS  |

En la ciudad de Guayaquil a los veintidos días del mes de Noviembre del año dos mil veintitres a las 10:13 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Director del trabajo de Titulación, CASTILLO ORTÍZ MARÍA EUGENIA, Vocal y ROSSI TRIGOSO ALEXIS FEDERICO, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "REESTRUCTURACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIOS DE UNA COMPAÑÍA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS METÁLICAS LLAMADA TAMAG S.A.", presentado por el estudiante DELGADO FORTTY CRISTOPHER JIMMY.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 10,00/10,00, DIEZ CON CERO CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.



AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA  
**DIRECTOR**



CASTILLO ORTÍZ MARÍA EUGENIA  
**EVALUADOR / PRIMER VOCAL**



ROSSI TRIGOSO ALEXIS FEDERICO  
**EVALUADOR / SEGUNDO VOCAL**

CRISTOPHER  
 JIMMY DELGADO  
 FORTTY

Firmado digitalmente por  
 CRISTOPHER JIMMY DELGADO  
 FORTTY  
 Fecha: 2023.11.23 20:55:50  
 -05'00'

DELGADO FORTTY CRISTOPHER JIMMY  
**ESTUDIANTE**

## TABLA DE CONTENIDO

|  |            |
|--|------------|
| <b>RECONOCIMIENTOS .....</b>                               | <b>II</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTOS .....</b>                               | <b>III</b> |
| <b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>                            | <b>IV</b>  |
| <b>LISTA DE TABLAS .....</b>                               | <b>IX</b>  |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>                         | <b>XV</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>                              | <b>1</b>   |
| <b>1. INDUSTRIA .....</b>                                  | <b>2</b>   |
| 1.1. Descripción General .....                             | 2          |
| 1.2. Principales Productos o Servicios.....                | 3          |
| 1.3. Principales Actores .....                             | 4          |
| 1.3.1. Productores.....                                    | 4          |
| 1.3.2. Clientes.....                                       | 4          |
| 1.3.3. Proveedores .....                                   | 4          |
| 1.4. Modelo de Negocio de los Actores de la Industria..... | 5          |
| 1.5. Análisis PESTLE.....                                  | 6          |
| 1.5.1. Factores Políticos .....                            | 7          |
| 1.5.2. Factores Económicos.....                            | 8          |
| 1.5.3. Factores Sociales .....                             | 9          |
| 1.5.4. Factores Tecnológicos.....                          | 9          |
| 1.5.5. Factores Legales .....                              | 10         |
| 1.5.6. Factores Ecológicos.....                            | 10         |
| 1.6. Resumen de la Industria .....                         | 10         |
| <b>2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA .....</b>         | <b>12</b>  |
| 2.1. Análisis de la Industria con Modelo Porter .....      | 12         |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 2.1.1.    | Amenaza de Nuevos Participantes .....                                    | 12        |
| 2.1.2.    | Poder de Negociación de Clientes.....                                    | 16        |
| 2.1.3.    | Poder de Negociación de Proveedores .....                                | 19        |
| 2.1.4.    | Amenazas de Productos Sustitutos.....                                    | 21        |
| 2.1.5.    | Rivalidad entre Competidores .....                                       | 21        |
| <b>3.</b> | <b>PLAN Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA.....</b>                                | <b>23</b> |
| 3.1.      | Descripción de la Empresa .....  | 23        |
| 3.2.      | Misión.....  | 24        |
| 3.3.      | Visión.....  | 24        |
| 3.4.      | Objetivos Estratégicos .....   | 24        |
| 3.5.      | Análisis del propósito de la empresa .....                               | 25        |
| 3.6.      | Modelo de Negocio de la Empresa.....                                     | 28        |
| 3.7.      | Análisis de los Estados Financieros.....                                 | 30        |
| 3.8.      | Evaluación del Modelo de Negocio (Prueba Ácida) .....                    | 32        |
| 3.8.1.    | Evaluación de Capacidades Organizacionales .....                         | 32        |
| 3.8.2.    | Evaluación de Recursos Organizacionales.....                             | 35        |
| 3.9.      | Fortalezas y Debilidades de la Empresa .....                             | 37        |
| 3.10.     | Alineamiento de la organización al propósito y modelo de negocios .....  | 39        |
| 3.11.     | Resumen del diagnóstico organizacional.....                              | 41        |
| 3.12.     | Identificación de brechas de capacidades .....                           | 43        |
| 3.13.     | Identificación de brechas de recursos .....                              | 43        |
| <b>4.</b> | <b>EXPLICACIÓN DEL PROYECTO CON FUNDAMENTOS DE DESIGN THINKING .....</b> | <b>44</b> |
| 4.1.      | Empatizar.....   | 45        |
| 4.1.1.    | Descripción de la problemática .....                                     | 45        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.1.2.    | Entrevistas .....                                       | 46        |
| 4.1.3.    | Buyer Persona .....                                     | 55        |
| 4.1.4.    | Customer Journey map.....                               | 58        |
| 4.2.      | Definición .....  | 61        |
| 4.3.      | Ideación .....  | 67        |
| 4.4.      | Propuesta de valor .....                                | 70        |
| 4.5.      | Prototipado.....  | 71        |
| 4.6.      | Testear .....   | 81        |
| 4.7.      | Retroalimentación.....                                  | 98        |
| <b>5.</b> | <b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>                   | <b>99</b> |
| 5.1.      | Descripción del Alcance .....                           | 99        |
| 5.2.      | Descripción de la Sostenibilidad del Proyecto .....     | 102       |
| 5.3.      | Identificación de Recursos del Proyecto.....            | 104       |
| 5.4.      | Cronograma del Proyecto .....                           | 107       |
| 5.5.      | Presupuesto del Proyecto.....                           | 113       |
| 5.5.1.    | Presupuesto de Personal .....                           | 113       |
| 5.5.2.    | Inversión en Activos.....                               | 113       |
| 5.5.3.    | Costos asociados .....                                  | 114       |
| 5.5.4.    | Determinación del Capital de Trabajo.....               | 115       |
| 5.5.5.    | Presupuesto total del proyecto.....                     | 116       |
| 5.6.      | Flujo del Proyecto (TIR y VAN) .....                    | 117       |
| 5.6.1.    | Presupuesto de ingresos .....                           | 117       |
| 5.6.2.    | Estado de resultados .....                              | 118       |
| 5.6.3.    | Tasas financieras del proyecto .....                    | 118       |
| 5.6.4.    | Flujo de caja y análisis de viabilidad financiera ..... | 120       |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 5.6.5.     | Análisis de sensibilidad.....   | 121        |
| <b>6.</b>  | <b>IMPACTO DEL PROYECTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN</b>       | <b>122</b> |
| 6.1.       | Impacto del Proyecto a la Cultura de Innovación.....                    | 122        |
| 6.2.       | Impacto del Proyecto a la Estructura Organizacional .....               | 123        |
| 6.3.       | Impacto del Proyecto a Procesos de Innovación .....                     | 124        |
| 6.4.       | Impacto del Proyecto a la Toma de Decisiones, Estrategias y Metas ..... | 124        |
| 6.5.       | Escalabilidad del Proyecto.....   | 125        |
| <b>7.</b>  | <b>CONCLUSIONES.....</b>  | <b>127</b> |
| <b>8.</b>  | <b>RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>129</b> |
| <b>9.</b>  | <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>130</b> |
| <b>10.</b> | <b>ANEXOS.....</b>  | <b>133</b> |
| 10.1.      | Banco de preguntas de entrevistas.....                                  | 133        |



## LISTA DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1 Compañías atuneras identificadas como clientes.....                                | 18  |
| Tabla 2 Proveedores más representativos del país en aceros especiales.....                 | 20  |
| Tabla 3 Matriz de Campbell para evaluar claridad del propósito de TAMAG S.A.....           | 28  |
| Tabla 4 Análisis de Estado de Situación Financiera TAMAG S.A.....                          | 30  |
| Tabla 5 Análisis de Estados de Resultados TAMAG S.A. ....                                  | 30  |
| Tabla 6 Análisis financiero TAMAG S.A. 2021 versus 2022.....                               | 31  |
| Tabla 7 Prueba ácida del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A. ....                 | 32  |
| Tabla 8 Planificación de entrevistas.....  | 47  |
| Tabla 9 Ecuaciones usadas para el cálculo valores estadísticos, opción Estadísticas.....   | 77  |
| Tabla 10 Ecuaciones usadas para calcular la capacidad del proceso, opción Pronósticos..... | 78  |
| Tabla 11 Ecuaciones usadas para el cálculo de la regresión lineal, opción Pronósticos..... | 80  |
| Tabla 12 Desviación y variación porcentual de la media muestral versus la valor IDEAL .... | 87  |
| Tabla 13 Resultados de encuestas en grupos de interés en temas de sostenibilidad.....      | 103 |
| Tabla 14 Resultados consolidados de las encuestas realizadas a los grupos de interés.....  | 103 |
| Tabla 15 Presupuesto de personal para el proyecto.....                                     | 113 |
| Tabla 16 Inversión en Activos.....   | 114 |
| Tabla 17 Costos asociados al proyecto.....   | 115 |
| Tabla 18 Cálculo del Capital de Trabajo del proyecto.....                                  | 116 |
| Tabla 19 Valor total del proyecto.....   | 116 |
| Tabla 20 Presupuesto de ingresos del proyecto.....   | 117 |
| Tabla 21 Estado de resultados del proyecto.....  | 118 |
| Tabla 22 Valores de las tasas financieras a usar en el proyecto.....                       | 120 |
| Tabla 23 Flujo de caja del proyecto.....   | 120 |
| Tabla 24 Análisis de sensibilidad del proyecto.....  | 121 |

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 25 Análisis de impacto del proyecto en la cultura de innovación .....                  | 122 |
| Tabla 26 Análisis de impacto del proyecto en la estructura organizacional .....              | 123 |
| Tabla 27 Análisis de impacto del proyecto en procesos de innovación.....                     | 124 |
| Tabla 28 Análisis de impacto del proyecto en la toma de decisiones, estrategias y metas .... | 125 |
| Tabla 29 Análisis de escalabilidad del proyecto .....  | 126 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Exportaciones no petroleras y no mineras de Ecuador desde enero a agosto 2023 ..... | 3  |
| Figura 2 Factores del entorno que se consideran en el análisis PESTLE.....                   | 7  |
| Figura 3 Incrementos de los precios de varios commodities, incluyendo el acero .....         | 8  |
| Figura 4 Fuerzas que conforman la competencia en un sector, según Michael Porter .....       | 12 |
| Figura 5 Distribución geográfica de empresas inscritas con CIIU C2592.04 .....               | 13 |
| Figura 6 Distribución geográfica de empresas que atienden la demanda .....                   | 13 |
| Figura 7 Distribución geográfica de las compañías que busca atender TAMAG S.A. ....          | 17 |
| Figura 8 Distribución geográfica de las compañías atuneras en el Ecuador .....               | 17 |
| Figura 9 Distribución de proveedores de aceros especiales más representativos de Ecuador .   | 20 |
| Figura 10 Estructura organizacional actual de TAMAG S.A. ....                                | 24 |
| Figura 11 Ilustración de la teoría de Círculos Dorados de Simon Sinek .....                  | 26 |
| Figura 12 Categorización de los adoptantes en función de su capacidad de innovación .....    | 26 |
| Figura 13 Propósito de la compañía TAMAG S.A. ....   | 27 |
| Figura 14 Descripción del modelo de negocios usando el BUSINESS MODEL CANVAS...              | 29 |
| Figura 15 Cadena de Valor de TAMAG S.A. ....   | 33 |
| Figura 16 Capacidades organizacionales de TAMAG S.A. ....                                    | 33 |
| Figura 17 Categorización de los recursos organizacionales según Barney .....                 | 36 |
| Figura 18 Recursos identificados en TAMAG S.A. ....  | 36 |
| Figura 19 Análisis FODA de la compañía TAMAG S.A. ....                                       | 38 |
| Figura 20 Matriz estratégica de la compañía TAMAG S.A. ....                                  | 39 |
| Figura 21 Valores institucionales de TAMAG S.A. ....   | 40 |
| Figura 22 Diagnóstico organizacional de TAMAG S.A. ....                                      | 42 |
| Figura 23 Brechas identificadas en las capacidades organizacionales de TAMAG S.A. ....       | 43 |
| Figura 24 Brechas identificadas en los recursos organizacionales de TAMAG S.A. ....          | 43 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 25 Entrevista 1: Expertos .....   | 47 |
| Figura 26 Entrevista 2: Expertos .....   | 48 |
| Figura 27 Entrevista 3: Expertos .....   | 48 |
| Figura 28 Entrevista 4: Gerentes de mantenimiento .....                                    | 49 |
| Figura 29 Entrevista 5: Gerentes de mantenimiento .....                                    | 49 |
| Figura 30 Entrevista 6: Gerentes de operaciones .....                                      | 50 |
| Figura 31 Entrevista 7: Gerentes de operaciones .....                                      | 50 |
| Figura 32 Entrevista 8: Gerentes de operaciones .....                                      | 51 |
| Figura 33 Entrevista 9: Gerentes de operaciones .....                                      | 51 |
| Figura 34 Entrevista 10: Mecánicos .....   | 52 |
| Figura 35 Entrevista 11: Mecánicos .....   | 52 |
| Figura 36 Entrevista 12: Mecánicos .....   | 53 |
| Figura 37 Entrevista 13: Mecánicos .....   | 53 |
| Figura 38 Entrevista 14: Mecánicos .....   | 54 |
| Figura 39 Planes de mantenimiento eficientes .....   | 54 |
| Figura 40 Principales factores que afectan la calidad e inocuidad de la conserva .....     | 55 |
| Figura 41 Entender el comportamiento de una máquina anticipa la ocurrencia de fallas ..... | 55 |
| Figura 42 Modelo de Buyer Persona construido a partir de las entrevistas .....             | 56 |
| Figura 43 Mapa de Empatía .....  | 57 |
| Figura 44 Organización de la información de la Buyer Persona según el Mapa de Empatía ..   | 57 |
| Figura 45 Customer Journey del usuario .....   | 58 |
| Figura 46 Definición de los puntos del dolor del Buyer Persona .....                       | 65 |
| Figura 47 Hallazgos de los insights del Buyer Persona .....                                | 66 |
| Figura 48 Esquema del Punto de Vista (POV) .....   | 67 |
| Figura 49 Esquema del Punto de Vista (POV) del proyecto .....                              | 67 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 50 Lluvia de ideas del equipo multidisciplinario .....                                 | 68 |
| Figura 51 Identificación de los Principios de Diseño .....                                    | 69 |
| Figura 52 Ideas que ajustan más a los atributos de la solución .....                          | 69 |
| Figura 53 Esquema del Producto Mínimo Viable (PMV).....                                       | 71 |
| Figura 54 Página de inicio de la plataforma WEB .....   | 72 |
| Figura 55 Home de la plataforma WEB .....   | 72 |
| Figura 56 Sección para parametrización de información.....                                    | 73 |
| Figura 57 Sección de análisis y monitoreo.....  | 74 |
| Figura 58 Sección de análisis y monitoreo – Curvas de comportamiento, opción Gráficas....     | 75 |
| Figura 59 Sección de análisis y monitoreo - Rango de operación, opción Gráficas.....          | 76 |
| Figura 60 Indicadores estadísticos, opción Estadísticas.....                                  | 77 |
| Figura 61 Capacidad de procesos, Opción Pronósticos .....                                     | 78 |
| Figura 62 Histogramas, Opción Pronósticos .....   | 79 |
| Figura 63 Estimación temporal de eventos, Opción Pronósticos.....                             | 80 |
| Figura 64 Estimación de parámetros .....  | 81 |
| Figura 65 Parametrización parámetro Largo de Pestaña.....                                     | 82 |
| Figura 66 Ingreso de medidas en el parámetro Largo de Pestaña. ....                           | 83 |
| Figura 67 Selección de información necesaria para filtrar el parámetro Largo de Pestaña ..... | 83 |
| Figura 68 Gráficas de puntos críticos de control LP1 y LP2 del parámetro Largo de Pestaña     | 84 |
| Figura 69 Gráficas de puntos críticos de control LP3 y LP4 del parámetro Largo de Pestaña     | 84 |
| Figura 70 Gráficas de puntos críticos de control LP5 y LP6 del parámetro Largo de Pestaña     | 85 |
| Figura 71 Gráficas de puntos críticos de control LP7 y LP8 del parámetro Largo de Pestaña     | 85 |
| Figura 72 Gráficas de control para la Variación del Rango .....                               | 86 |
| Figura 73 Indicadores estadísticos de medida central .....                                    | 88 |
| Figura 74 Indicadores estadísticos de fluctuaciones temporales.....                           | 88 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 75 Capacidad de procesos de las curvas LP1, LP2 y LP3 .....                          | 90  |
| Figura 76 Capacidad de procesos de las curvas LP4, LP5 y LP6 .....                          | 90  |
| Figura 77 Capacidad de procesos de las curvas LP7 y LP8.....                                | 91  |
| Figura 78 Histogramas de los datos registrados.....   | 93  |
| Figura 79 Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP1, LP2 y LP3 .....     | 94  |
| Figura 80 Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP4, LP5 y LP6.....      | 94  |
| Figura 81 Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP7 y LP8.....           | 95  |
| Figura 82 Testeo del módulo Estimación de Parámetros-Filtros .....                          | 95  |
| Figura 83 Módulo Estimación de Parámetros-Gráficas con criticidad del límite superior ..... | 96  |
| Figura 84 Módulo Estimación de Parámetros-Gráficas con criticidad del límite inferior ..... | 96  |
| Figura 85 Módulo Estimación de Parámetros-Gráfica LP1, criticidad del límite inferior.....  | 97  |
| Figura 86 Testeo del módulo Estimación de Parámetros-Histograma de LP1.....                 | 97  |
| Figura 87 Planos 3D y renderizado de un cabezal de la máquina Somme 444 oval.....           | 98  |
| Figura 88 Matriz de Materialidad de TAMAG S.A. 2023 .....                                   | 104 |
| Figura 89 Recursos existentes y necesarios para la ejecución del proyecto .....             | 105 |
| Figura 90 Cortadora de hilo .....   | 105 |
| Figura 91 Rectificadora angular.....  | 106 |
| Figura 92 Proyector de perfil.....  | 106 |
| Figura 93 Cronograma general realizado en WonderShare EdrawMax.....                         | 108 |
| Figura 94 Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 1 .....         | 109 |
| Figura 95 Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 2 .....         | 110 |
| Figura 96 Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 3 .....         | 111 |
| Figura 97 Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 4 .....         | 112 |
| Figura 98 Nueva estructura organizacional funcional de TAMAG S.A. ....                      | 123 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**CIU:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme

**FOB:** Free On Board

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**PESTLE:** Político Económico Social Tecnológico Legal Ecológico

**PMV:** Producto Mínimo Viable

**POV:** Point Of View

**SRI:** Servicio de Rentas Internas

**TAMAG S.A.:** Talleres Amalia Godoy S.A.

**TIR:** Tasa Interna de Retorno

**VAN:** Valor Actual Neto

## **RESUMEN EJECUTIVO**

TAMAG S.A. es una compañía ubicada en el cantón Jaramijó, de la provincia de Manabí y cuyo giro de negocios es prestar servicios en metalmecánico a todas las empresas productoras del Grupo Empresarial Puertomar, al que también pertenece TAMAG S.A. como una iniciativa de integración vertical hacia atrás.

En un estudio de mercado realizado a los diferentes actores del mercado objetivo, dicho estos mecánicos, gerentes de operaciones, gerentes de mantenimiento y expertos de la industria de conservas de pescado, se obtuvieron los siguientes resultados: el 67% piensa que las compañías de conservas no tienen planes de mantenimiento eficientes; el 31% piensa que el estado mecánico de las máquinas es un factor de alto riesgo que puede comprometer la calidad e inocuidad del producto y el 80% de los mecánicos piensan que si pudieran entender el comportamiento de la máquina, podrían anticiparse a las anomalías y planificar mejores mantenimientos. Otro hallazgo importante de este proyecto es que todos (100%) piensan que la calidad e inocuidad de la conserva de pescado, es el factor clave para construir una buena reputación empresarial.

En base a la información obtenida en el estudio de mercado, TAMAG S.A. desarrollará una solución conformada por un software de monitoreo en tiempo real y simulaciones de componentes y sistemas mecánicos de las máquinas, que permita a los mecánicos entender mejor el comportamiento de estas, para gestionar de manera más eficiente y precisa, las actividades de los mantenimientos que estas requieren, con el fin de reducir lucro cesante operativo, desperdicio de materia prima e insumos y coadyuvar en la construcción de una sólida reputación empresarial en las compañías productoras de conservas de pescado, de los cantones de Manta, Montecristi y Jaramijó.

El desarrollo de la solución tiene una inversión inicial de USD 87.731,00 que incluye capital de trabajo, inversión en activos y valor mínimo en bancos. Este valor se financiera con recursos propios del Grupo Empresarial Puertomar y tendrá una tasa interna de retorno del 40%, un valor actual neto de USD 20.000,00 y un periodo de recuperación de la inversión inicial de 3 años. El margen de utilidad del proyecto alcanzará casi el 40% al final del quinto año de operación.



## 1. INDUSTRIA

En el año 2021, para fortalecer la integración de la cadena de suministro, se crea la compañía TAMAG S.A. como una integración vertical del Grupo Empresarial Puertomar y cuyo objetivo es brindar soluciones a todas las necesidades en proyectos internos de metalmecánica del grupo empresarial.

TAMAG S.A. está registrada en el SRI con las siguientes actividades económicas:

- C2511.01: Fabricación de estructuras de metal marcos o armazones para construcción y partes de esas estructuras: torres, mástiles, armaduras, puentes, etcétera; marcos industriales de metal: marcos para altos hornos, equipos de elevación y manipulación, etcétera.
- C2591.00: Actividades de forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia, producción de objetos de metal directamente a partir de polvos de metal que se someten a tratamiento calorífico (sinterización) o de compresión.
- C2592.04: Actividades de servicio de maquinado de metales: taladrado, torneado, fresado, erosión, alisado, lapidado, brochado, aplanado, aserrado, esmerilado, afilado, soldadura, empalme, cortado, grabado, etcétera, de piezas de metal realizadas a cambio de una retribución o por contrato.


### 1.1.DESCRIPCIÓN GENERAL

El actual modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A. principalmente es brindar servicios y soluciones en proyectos metalmecánicos a nivel interno del Grupo Empresarial Puertomar.

Por el hecho de estar ligada íntimamente a la industria de las conservas de atún y sardinas de Ecuador, es evidente que el mercado potencial de TAMAG S.A. depende ampliamente del crecimiento económico y productivo del sector conservero en el país.

La **Figura 1** muestra las exportaciones acumuladas no petroleras y no mineras de Ecuador de enero a agosto 2023, donde se observa que pese a reportar una momentánea baja, el sector de enlatados de pescado del país representa el 8% del total de las exportaciones FOB no petroleras y no mineras, con un total de 861 millones de dólares.

**Figura 1** Exportaciones no petroleras y no mineras de Ecuador desde enero a agosto 2023

| Producto   | FOB Millones | Crecimiento |         | Principal Destino |
|--|--------------|-------------|---------|-------------------|
|  |              | Valor       | Volumen |                   |
|  Camarón                                  | 4.960        | -2% ▼       | 14% ▲   | China             |
|  Banano y plátano                         | 2.572        | 18% ▲       | 7% ▲    | Unión Europea     |
|  Enlatados de pescado                     | 861          | -7% ▼       | -13% ▼  | Unión Europea     |
|  Cacao y elaborados                       | 690          | 32% ▲       | 14% ▲   | Unión Europea     |
|  Flores naturales                         | 665          | 4% ▲        | 11% ▲   | Estados Unidos    |
|  Madera y manufacturas                    | 365          | -4% ▼       | -12% ▼  | China             |
|  Atún y pescado                           | 199          | -31% ▼      | -38% ▼  | Estados Unidos    |
|  Frutas                                   | 163          | 48% ▲       | 38% ▲   | Estados Unidos    |
|  Elaborados de banano                     | 144          | 16% ▲       | 3% ▲    | Estados Unidos    |
|  Manufacturas de cuero, plástico y caucho | 130          | -21% ▼      | -16% ▼  | Colombia          |

**Fuente:** expordata.com

Las compañías productoras de enlatados de pescado han venido reportando pérdidas económicas por cuestiones de calidad en sus productos, asociadas entre otros factores, al deficiente funcionamiento de sus máquinas y líneas de producción de llenado y cerrado de latas metálicas.

El presente trabajo busca reestructurar el modelo de negocios la compañía TAMAG S.A. para brindar una solución a esta problemática y coadyuvar a los productores de enlatados de pescado y al Grupo Empresarial Puertomar, a mantener y mejorar su competitividad en el mercado y a elevar su nivel de reputación empresarial, a través del impulso en la mejora de la calidad del proceso de doble cierre y empacado de pescado para la producción de conservas de atún y sardinas.

## 1.2. PRINCIPALES PRODUCTOS O SERVICIOS

Actualmente, la compañía TAMAG S.A. oferta servicios de fabricación de matricería y piezas metálicas de alta precisión para la División de Envases Metálicos del Grupo Empresarial Puertomar, así como utillaje de acero y plástico para las Divisiones de conservas de atún y sardinas y la División de Comida de Mascotas del mismo grupo.

Como integración vertical, TAMAG S.A. brinda estos servicios solo para las divisiones de negocios que conforman el Grupo Empresarial Puertomar.

### **1.3.PRINCIPALES ACTORES**

Los principales actores de la industria en servicios metalmecánicos son los productores o las empresas competidoras que brindan los servicios de fabricación y mantenimiento de maquinaria, los proveedores de materia prima (aceros especiales) y los clientes que contratan servicios en metalmecánica.

#### **1.3.1. Productores**

Los productores de esta industria son aquellos que ofertan productos y servicios en el mercado, atendiendo la demanda de servicios metalmecánicos de los clientes, quienes pugnan por contratar soluciones de calidad que no afecten sus operaciones ni la calidad de sus productos.

Estos productores han sido identificados principalmente como aquellos que tiene como actividad económica la descrita en el CIU C2592.04: *“Actividades de servicio de maquinado de metales: taladrado, torneado, fresado, erosión, alisado, lapidado, brochado, aplanado, aserrado, esmerilado, afilado, soldadura, empalme, cortado, grabado, etcétera, de piezas de metal realizadas a cambio de una retribución o por contrato”*. (INEC, 2023)

#### **1.3.2. Clientes**

Los clientes de esta industria son aquellos que demandan los servicios de metalmecánica para la reparación, optimización y modificación de sus máquinas y líneas de producción relacionadas a la fabricación de enlatados de pescado.

Los clientes demandan agilidad y calidad en la entrega del servicio y estos han sido definidos como aquellos que tienen como actividad económica la producción de enlatados de pescado en los cantones de Manta, Montecristi y Jaramijó y que usan maquinarias especializadas en sus procesos productivos.

#### **1.3.3. Proveedores**

Los proveedores son aquellos que satisfacen la demanda de los productores en materia prima, insumos especializados y servicios especiales para la modificación de las propiedades físicas y mecánicas de los aceros ofertados.

Los proveedores se encuentran altamente concentrados y su actividad económica principal está descrita por el CIIU G4662.01: “*Venta al por mayor de minerales metalíferos ferrosos y no ferrosos; incluye la venta al por mayor de metales ferrosos y no ferrosos en formas primarias*” (INEC, 2023).

#### **1.4.MODELO DE NEGOCIO DE LOS ACTORES DE LA INDUSTRIA**

- **Productores**

La propuesta de valor de los productores o competidores del sector es brindar servicios de reparación de maquinaria, líneas de producción completas y fabricación de piezas metálicas de alta precisión para los clientes de la industria de elaboración de enlatados de pescado, otorgando apalancamiento financiero y agilidad en la reparación y entrega por la cercanía geográfica con sus clientes-

Su cadena de suministro es gestionada con empresas locales que proveen de aceros especiales, insumos y herramientas especiales para mecanizado y servicio de tratamiento térmico para las piezas de metal fabricadas.

Los principales recursos claves necesarios para mantener la operación del negocio de los productores, son la infraestructura, la maquinaria (tornos convencionales, tornos CNC (1,2,3 y 4 ejes), fresadoras, cepillos, cortadoras de hilo de carburo de tungsteno, etc., la mano de obra especializada (para poder operar estas máquinas, los productores contratan a personal especializado en el uso de estas y un amplio conocimiento en aceros especiales y su mecanizado, para obtener mejores resultados en los trabajos realizados).

Como un valor agregado al servicio, los productores suelen asumir los costos de transporte generados por el retiro y la colocación en sitio de la maquinaria o línea de producción que ha sido intervenida.

- **Clientes**

Los clientes son el punto neurálgico de esta industria, debido a que los procesos de producción que desarrollan dependen en gran parte, de la utilización de maquinaria especializada de la industria de los enlatados de pescado, tales como empacadoras de pescado, cerradoras, etiquetadoras de latas, clasificadoras, autoclaves, cocinadores, entre otros.

En general, en la industria de enlatados de pescado, se exporta gran parte de lo que se produce en Ecuador (ver **Figura 1**), por lo que es imperativo cumplir con las altas exigencias de calidad que demandan los mercados internacionales. De esta forma, la calidad y el precio del producto, es uno de los factores claves que definen la propuesta de valor de los productores de enlatados de pescado.

Los productores de enlatados de pescado usan como recursos esenciales para sus procesos productivos, infraestructura, maquinaria, personal, materia prima e insumos. Mientras que, para poder comercializar sus productos estos lo distribuyen a través del canal moderno, canal tradicional o mayoristas.

- **Proveedores**

Los proveedores de materia prima e insumos de esta industria esencialmente importan al país toda clase de aceros y herramientas especiales el mecanizado de piezas y la construcción de maquinarias y hasta líneas de producción completas. Estos brindan asesoría para una óptima selección del acero a usar en base a las condiciones de trabajo que la pieza y diseño final tendrán, así como la asesoría en el uso adecuado de las herramientas que permitirán dar forma al acero base para luego ser convertido en una pieza con un propósito.

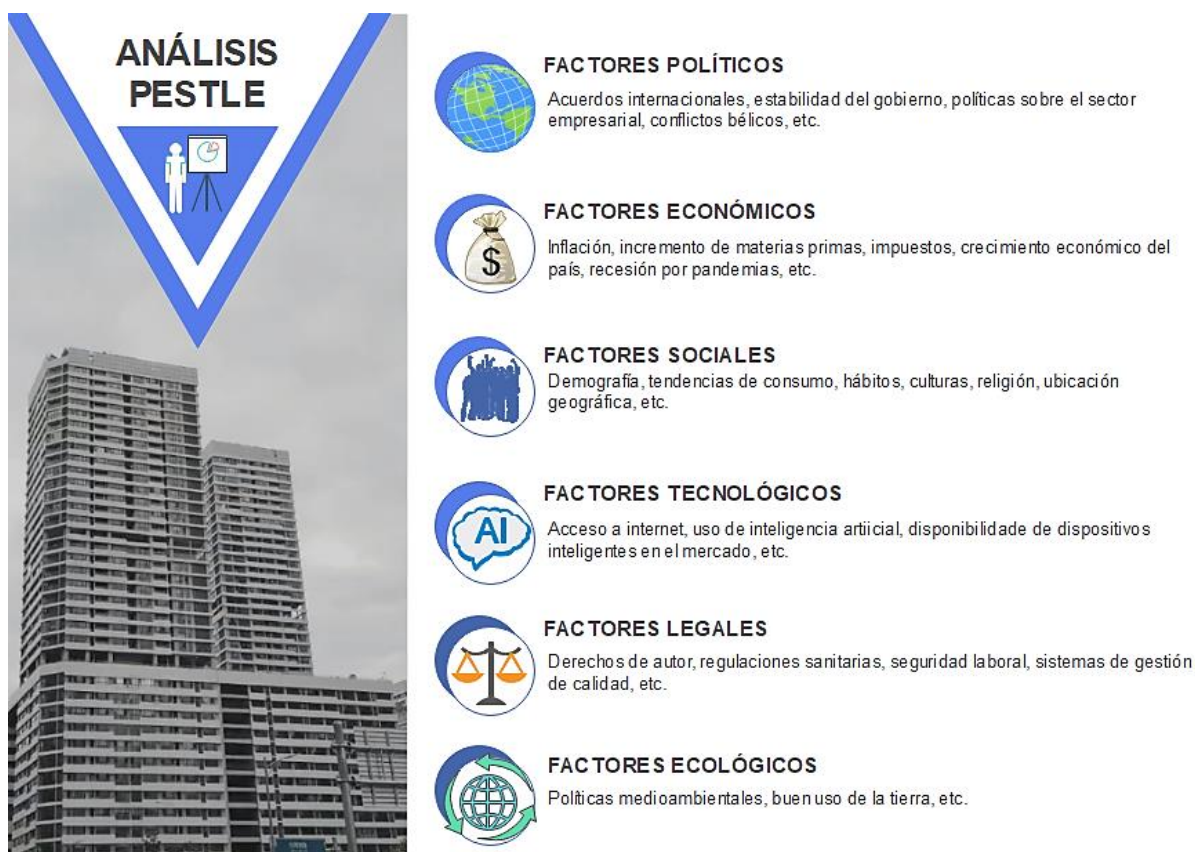
Como recurso clave de operación para las compañías proveedoras, es mantener un stock de inventario adecuado para la demanda del mercado. Esto, debido a que, si por alguna razón los proveedores limitan la venta de un acero, importarlo directamente para un productor, puede elevar considerablemente los costos, debido al poco volumen que cada productor suele consumir comparado con los grandes volúmenes que suelen importar los proveedores, debido a que estos, atienden a varios sectores de la industria metalmecánica del Ecuador.

## **1.5. ANÁLISIS PESTLE**

El análisis PESTLE, es una herramienta muy útil para analizar los factores externos del entorno que pueden afectar a una empresa.

Este apartado, detalla el análisis de cada uno de los ejes considerados dentro del análisis PESTLE y que se detallan en la **Figura 2**.

Figura 2 Factores del entorno que se consideran en el análisis PESTLE



Elaborado: Autor

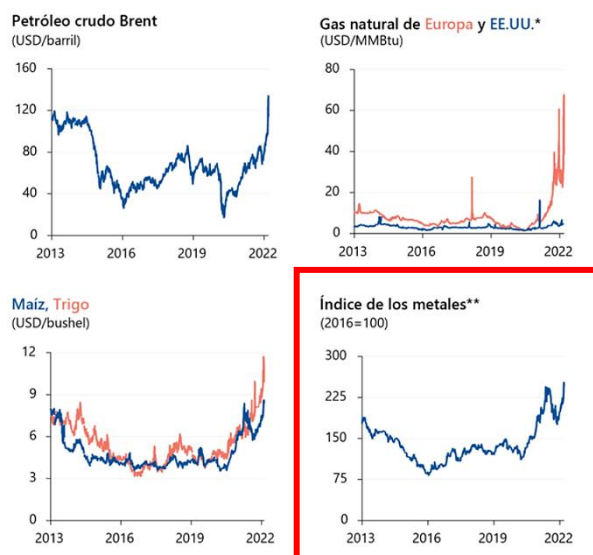
### 1.5.1. Factores Políticos

- **Conflictos bélicos**

La reciente guerra entre Rusia y Ucrania complicó la grave situación que venía presentando la cadena de suministro a nivel mundial. Y es que, Rusia y Ucrania son unos de los principales productores de arrabio, una aleación entre el mineral de hierro y el carbón metalúrgico. El arrabio es la materia prima de los molinos AC EAF, hornos de arco eléctrico, con los que se produce el acero y, por lo tanto, los productos derivados del acero (AceroCenter, 2023). Esto provocó que, durante el inicio de la guerra entre ambos países, los precios del acero se elevaran de manera estrepitosa, complicando así la producción de este y el abastecimiento a nivel mundial (IMF Alfred Kammer, 2023).

En la **Figura 3** se observa que se elevó el precio de los metales (acero) desde que inició la guerra entre Rusia y Ucrania.

**Figura 3** Incrementos de los precios de varios commodities, incluyendo el acero



**Fuente:** IMF BLOG

**Elaborado:** Fondo Monetario Internacional

Por lo tanto, se considera que el comportamiento del precio internacional del acero, así como las perturbaciones en la cadena de suministro de este, pueden afectar moderadamente las operaciones de TAMAG S.A.

- **Acuerdos internacionales:**

El reciente Tratado de Libre Comercio entre Ecuador y China, supuso una gran oportunidad para el sector económico de TAMAG S.A., gracias a que los aceros no tendrán ningún impacto en las importaciones desde China (Producción, 2023), lo que hace que el acceso a este sea más fácil y barato, traduciéndose en una oportunidad que debe aprovecharse.

### 1.5.2. Factores Económicos

- **Recesión por pandemia COVID-19**

La llegada de la pandemia en el año 2020 desató un efecto “bola de nieve”, que provocó que los precios se elevaran a valores récords. De la misma forma, afectó a la cadena de suministro, por el cierre de puertos de embarques, excesiva demanda a nivel mundial que no podía ser cubierta por la limitada cantidad de contenedores disponibles, entre otros. Esto provocó que los costos de materia prima subieran y, por ende, los productos y servicios derivados de estas, igual.

- **Inflación**

El cierre de fábricas durante la pandemia, las restricciones en los puertos, la congestión del transporte marítimo, la escasez de contenedores y las ausencias de trabajadores, trajo como consecuencia, un incremento sostenido de la inflación a nivel mundial, lo que afectó el flujo de caja de muchas empresas, ya que debían invertir más para comprar la misma cantidad de antes. Esto se replicó en el sector económico de TAMAG S.A., donde incluso se vio afectado el sector, ya que muchas empresas productoras de enlatados de pescado debieron cerrar sus operaciones, ya que no tenían los suficientes recursos financieros para lograr apalancar sus operaciones productivas.

### **1.5.3. Factores Sociales**

- **Tendencias de consumo**

Durante la pandemia COVID-19, los hábitos alimenticios del consumidor final cambiaron. Sea por buscar una alimentación más sana, por la situación tan compleja que atravesaba el mundo, o sea porque había preocupación en las personas por mantenerse en casa por seguridad incrementando así, el consumo de alimentos enlatados, ambos enfoques hicieron que la demanda de conservas de atún y sardinas se elevara. Por lo tanto, esto implicó más producción para las compañías productoras de conservas y supuso y empuje para TAMAG S.A, y los competidores del sector, debido a que se intensificó la cantidad de servicios y trabajos requeridos por los clientes.

De la misma forma, al aparecer otros sustitutos en el mercado, se generan nuevos cambios en los hábitos de consumo de las personas, lo que ya está afectando a la industria de las conservas y, por lo tanto, afecta directamente a las compañías como TAMAG y sus competidores, que les brindan servicios en metalmecánica.

### **1.5.4. Factores Tecnológicos**

- **Acceso a maquinaria especializada**

El acceso a nuevos proveedores que brinden soluciones en maquinarias para la fabricación de piezas metálicas de alta precisión e insumos de mejor calidad, hacen que sea un determinante clave en la calidad del producto o servicio que se oferta en este sector.



- **Uso de inteligencia artificial**

La falta de conocimiento de los competidores en el manejo de las nuevas tecnologías que están revolucionando la industria, no han permitido que este sector evolucione de forma eficiente. El uso de IA y análisis de datos a través de modelos estadísticos, sin duda, aporta considerablemente a brindar mejor solución a los clientes.

#### **1.5.5. Factores Legales**

- **Regulaciones sanitarias**

El uso del acero correcto para brindar la solución a un problema de un cliente es un punto crítico, debido a que, si no se selecciona el acero correcto, se corre el riesgo de producir con una calidad comprometida a nivel de cierre de latas y que se pueda generar contaminación cruzada en el proceso del cliente, debido al desprendimiento de diminutas partículas de metal que pueden caer en el envase.

- **Seguridad laboral**

Este aspecto es un punto crítico en esta industria, debido a que como se trabaja con maquinaria que rota con elevado torque y a latas revoluciones, puede comprometerse la integridad física de los empleados. Por esto, la seguridad laboral es crítica, debido a alto riesgo implícito de accidentes que conlleva esta industria.

#### **1.5.6. Factores Ecológicos**

En cuanto a factores ecológicos se refiere, esta industria no posee regulaciones críticas que puedan afectar considerablemente su operación.

### **1.6.RESUMEN DE LA INDUSTRIA**

La industria de servicios metalmecánicos es un sector económico del país que aún no está siendo explotado debidamente, incorporando nuevas tecnologías digitales, metodologías de análisis de datos, procesos de mejora continua y alineación estratégica con propósito, para formar un sólido conjunto entre la experiencia de la mano de obra altamente especializada que requiere esta industria y los procesos y tecnologías mencionados.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Esta industria tiene alto nivel de concentración la oferta diferenciada direccionada a las compañías productoras de enlatados de pescado, por lo que es un nicho de mercado que puede ser atendido a largo plazo, pero incorporando metodologías empresariales para formalizar los procesos de este sector, ya que aún estos son muy básicos.

## 2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA

En el presente capítulo, se desarrolla un análisis de los determinantes estructurales de la competencia donde la compañía TAMAG S.A. desarrollará sus actividades productivas y comerciales, dentro de los cantones de Manta, Jaramijó, y Montecristi.

### 2.1. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA CON MODELO PORTER

Para poder comprender la competencia y rentabilidad de un sector, se debe ir más allá de sus diferencias y verlos a un nivel más profundo. Michael E. Porter establece que, en cualquier sector, hay cinco fuerzas competitivas básicas (ver **Figura 4**) y cuya fortaleza colectiva determina el potencial de beneficios del sector a largo plazo (Porter, 2007).

**Figura 4** Fuerzas que conforman la competencia en un sector, según Michael Porter



**Fuente:** 5fuerzasdeporter.com

Basados en el modelo de Porter, se analiza las cinco fuerzas que lo conforman y se examina cada una de ellas para el CIUU C2592.04.

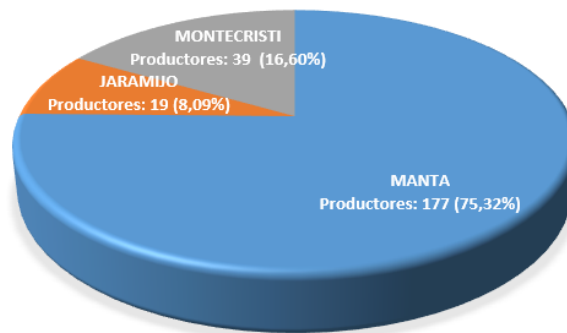
#### 2.1.1. Amenaza de Nuevos Participantes

Según el catastro del SRI (Catastros SRI, 2023), las empresas dedicadas a la fabricación de piezas metálicas están registradas bajo el CIUU C2592.04: “*Actividades de servicio de maquinado de metales: taladrado, torneado, fresado, erosión, alisado, lapidado, brochado, aplanado, aserrado, esmerilado, afilado, soldadura, empalme, cortado, grabado, etcétera, de piezas de metal realizadas a cambio de una retribución o por contrato*”.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Existen un total de 235 empresas registradas con CIU C2592.04 considerando los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi (Catastros SRI, 2023), que brindan servicios de fabricación de piezas metálicas y realizan mantenimiento a maquinaria industrial, distribuidas de la siguiente manera (ver **Figura 5**):

**Figura 5** Distribución geográfica de empresas inscritas con CIU C2592.04

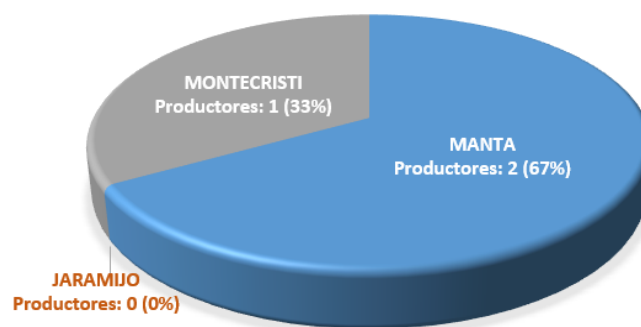


**Fuente:** Adaptación información Catastro SRI 2023

**Elaborado:** Autor

A través de un análisis del sector, se evidenció que sólo 3 empresas entre los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi dan servicios metalmecánicos y de reparación de líneas de producción y maquinarias a las compañías atuneras que operan en los cantones mencionados y se encuentran distribuidas de la siguiente manera (ver **Figura 6**):

**Figura 6** Distribución geográfica de empresas que atienden la demanda



**Fuente:** Adaptación información Catastro SRI 2023

**Elaborado:** Autor

Estos números indican que este sector tiene una cantidad mínima de productores, debido a las siguientes barreras de entrada:

- **Experiencia acumulada de las empresas establecidas**

Las tres empresas productoras identificadas cuentan con muchos años de experiencia en el mercado que, les ha permitido acumular “Know-How” esencial para los procesos de fabricación de piezas de alta precisión y ofertar servicios de reparación de maquinaria industrial a las compañías atuneras del sector geográfico que se ha definido.

- **Mano de obra especializada**

Una empresa que quiera ingresar en este sector tendrá que realizar la contratación de personal profesional técnico especializado para los procesos de fabricación y reparación de maquinaria industrial para compañías atuneras. Para este sector económico, existe un reducido mercado de profesionales que posean un amplio conocimiento en la ingeniería de las maquinarias usadas en la industria atunera y en la fabricación o mecanizado de piezas metálicas de alta precisión, especialmente en máquinas llenadoras de pescado, cerradoras cilíndricas y asimétricas y etiquetadoras de latas de diferentes formatos.

Por otro lado, como incentivo para nuevas compañías o incluso nuevas integraciones verticales de otras empresas, se pueden identificar los siguientes aspectos relevantes:

- **Requisitos de capital y financiamiento**

Este sector no requiere un importante nivel de inversión para poder adquirir maquinaria especializada para la fabricación de piezas metálicas. En general, la mayor parte de las máquinas de los competidores, han sido adquiridos de segunda mano.

La inversión promedio estimada para la adquisición de maquinaria y puesta en marcha del negocio de la mayor parte de la competencia, no supera los USD 150.000,00, valor relativamente bajo, en comparación con otros modelos de negocios.

La mayor parte de proveedores especializados en aceros e insumos para la fabricación y construcción de piezas metálicas y mantenimiento de maquinarias, brindan acceso a líneas de crédito, lo que facilita la operación financiera de la empresa.

- **Barreras regulatorias**

A diferencia de otros sectores económicos e industriales, este sector no tiene una alta exigencia en el cumplimiento de normativas para la puesta en marcha de una empresa de este

tipo, por lo que no existe un impedimento que cualquier persona o grupo empresarial, inicie un modelo de negocios en este sector.

- **Cadena de suministro y acceso a proveedores**

El acceso a proveedores especializados de acero e insumos para la fabricación y construcción de piezas metálicas y mantenimiento de maquinarias industriales se concentra principalmente en las ciudades de Guayaquil y Quito.

Pese a la relativa lejanía geográfica, las encuestas arrojan que el lead time general que se maneja no suele superar las 48 horas, hasta que un pedido es puesto en sitio, después de generada la orden de compra o el pedido.

En cuanto a los proveedores locales de aceros e insumos (dentro de los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi), el lead time suele ser menor a las 4 horas, lo que hace relativamente fácil el acceso al material de trabajo.

- **Reputación**

Los clientes del sector (compañías atuneras) no pugnan por mejorar precios porque puede afectar la calidad del trabajo que se espera recibir, lo que hace que la reputación de los competidores sea un determinante a la hora de elegir una opción de parte del cliente.

- **Rentabilidad**

La rentabilidad de este sector es un factor muy atractivo para el ingreso de nuevos competidores, debido a que por ser un sector que usa mano de obra especializada y cuya producción de piezas no es en volumen (no se necesitan altas inversiones en la rotación de inventarios en la cadena de suministro), el margen operativo por trabajo es considerablemente alto, superando fácilmente el 50% sobre las ventas.

- **Barreras de salida**

Las barreras de salida de esta industria son bajas, debido a que los activos fijos adquiridos para poder operar pueden ser vendidos con cierta facilidad, ya que pueden ser usados en otros modelos de negocios industriales.

- **Facilidad de diversificación**

Los mismos activos fijos que fueron adquiridos en el negocio, se pueden usar para ofertar servicios metalmecánicos en otros tipos de industrias del segmento geográfico mencionado. Por lo que diversificar la cartera de productos y servicios, no tiene mayor complejidad. Esto dependerá principalmente, del Know-How que posea la mano obra especializada contratada, acerca de otro tipo de industria.

### **2.1.2. Poder de Negociación de Clientes**

Dentro del análisis de empresas (clientes) que demandan servicios en metalmecánica, se identificó a las compañías atuneras que utilizan líneas de producción (maquinarias) para desarrollar sus operaciones productivas.

Estos clientes han sido identificados dentro de los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi, que es el segmento geográfico que atenderá la compañía TAMAG S.A. y de los cuales se pueden resaltar los siguientes aspectos:

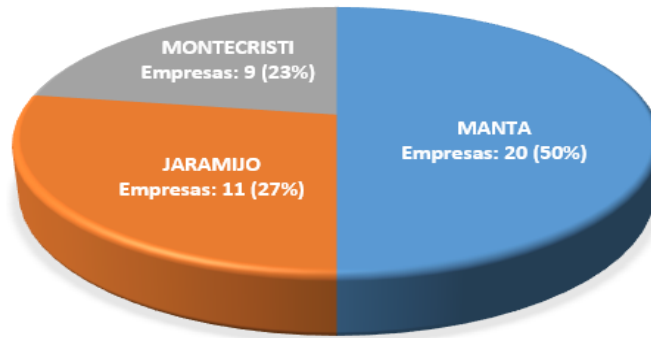
- **Desconcentración de la demanda**

Entre los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi (segmento geográfico), se encuentran casi el 51% de todas las compañías atuneras del país. Este alto índice provoca que se diluya la concentración de la participación en la demanda, derivando en que éstos tengan bajo poder negociador. Los Clientes no tienen influencia significativa sobre los participantes del sector (productores), y no pueden presionar para una reducción significativa de precios.

Un detallado análisis determinó que un total de 40 compañías cumplen con el perfil que busca atender TAMAG S.A. y cuya concentración se detalla en la **Figura 7**.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Figura 7** Distribución geográfica de las compañías que busca atender TAMAG S.A.

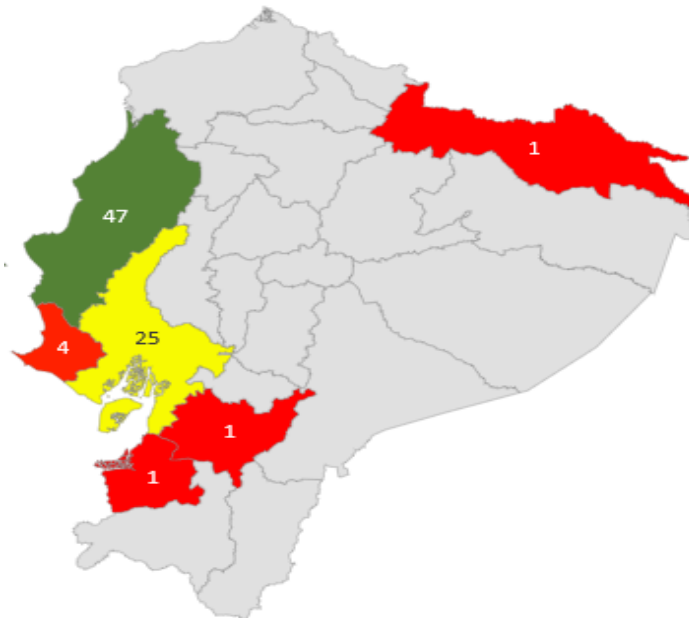


**Fuente:** Adaptación información Catastro SRI 2023

**Elaborado:** Autor

Cabe resaltar que en el Ecuador existen aproximadamente 79 compañías que fueron identificadas como empresas atuneras que cumplen con el perfil que busca atender TAMAG S.A. y cuya distribución geográfica se observa en la **Figura 8**.

**Figura 8** Distribución geográfica de las compañías atuneras en el Ecuador



**Fuente:** Adaptación información del Catastro SRI 2023

**Elaborado:** Autor

La **Tabla 1** enlista las compañías atuneras que fueron identificadas como los principales demandantes de servicios metalmecánicos para mantenimiento de sus máquinas y líneas de producción en los cantones de Manta, Manabí y Jaramijó.



Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 1** Compañías atuneras identificadas como clientes.

| No | Compañía                                   | Ubicación   |
|----|--|-------------|
| 1  | <i>Alimare S.A.</i>                        | Jaramijó    |
| 2  | <i>Asiservy S. A.</i>                      | Jaramijó    |
| 3  | <i>Briotuna S.A.S.</i>                     | Montecristi |
| 4  | <i>Chonifish S.A.</i>                      | Jaramijó    |
| 5  | <i>Conmarpes S.A.</i>                      | Jaramijó    |
| 6  | <i>Conservas Isabel Ecuatoriana S.A.</i>   | Manta       |
| 7  | <i>Conservera Tropical</i>                 | Manta       |
| 8  | <i>Conserveratropical Cia. Ltda.</i>       | Manta       |
| 9  | <i>Corporacion Vjx S.A.</i>                | Manta       |
| 10 | <i>Dexicon S.A.</i>                        | Manta       |
| 11 | <i>Dinari S.A.</i>                         | Montecristi |
| 12 | <i>Distribuidora Flipper S.A.</i>          | Manta       |
| 13 | <i>Empacadoras De Alimentos El Pibe</i>    | Manta       |
| 14 | <i>Empacsur</i>                            | Manta       |
| 15 | <i>Empamon S.A.</i>                        | Montecristi |
| 16 | <i>Eurofish S.A.</i>                       | Montecristi |
| 17 | <i>Fisholtmant Cia. Ltda.</i>              | Manta       |
| 18 | <i>Fishpacking S.A.</i>                    | Manta       |
| 19 | <i>Gondi S. A.</i>                         | Montecristi |
| 20 | <i>Ideal Cia. Ltda.</i>                    | Montecristi |
| 21 | <i>Indalfood S.A</i>                       | Montecristi |
| 22 | <i>Industrias Del Mar Lubar Cia. Ltda.</i> | Manta       |
| 23 | <i>Inepaca</i>                             | Manta       |
| 24 | <i>Marbelize S.A.</i>                      | Jaramijó    |
| 25 | <i>Mareroce Export Import Cia. Ltda.</i>   | Jaramijó    |
| 26 | <i>Marfood</i>                             | Jaramijó    |
| 27 | <i>Negoimar S.A.</i>                       | Manta       |
| 28 | <i>Nerey S.A.S.</i>                        | Manta       |
| 29 | <i>Pespaca</i>                             | Manta       |
| 30 | <i>Pespesca S.A.</i>                       | Montecristi |
| 31 | <i>Pesquesursa S.A.</i>                    | Montecristi |
| 32 | <i>Promarsan Cia. Ltda.</i>                | Jaramijó    |
| 33 | <i>Puertomar S.A.</i>                      | Jaramijó    |
| 34 | <i>Rasamfish</i>                           | Manta       |
| 35 | <i>Rodavicmar S.A.</i>                     | Manta       |
| 36 | <i>Sardinas Del Pacifico S.A. Sardipac</i> | Jaramijó    |
| 37 | <i>Seafman</i>                             | Manta       |
| 38 | <i>Tecopesca</i>                           | Jaramijó    |
| 39 | <i>Wildtuna S.A.</i>                       | Manta       |
| 40 | <i>Yesfish S.A.</i>                        | Manta       |

**Fuente:** Adaptación información Catastro SRI

**Elaborado:** Autor

- **Oferta de servicios homogéneos**

Cientes se ven sujetos a las condiciones de los ofertantes de este sector, debido a que la oferta es homogénea, es decir que los competidores actuales no agregan valor de ninguna forma diferenciada a los clientes.

- **Falta de integración hacia atrás**

Cientes buscan integrar en sus operaciones, procesos que les permitan ampliar su portafolio de productos a nivel comercial. Es decir, clientes solo buscan integrar sus procesos hacia adelante.

- **Precio versus calidad**

Cientes no pueden pugnar por precios, debido a que se puede ver comprometida la calidad del servicio y a la baja oferta del sector.

### **2.1.3. Poder de Negociación de Proveedores**

Otra de los actores críticos de esta industria, son los proveedores de aceros especiales para el mecanizado de piezas metálicas de alta precisión.

Las compañías que fueron identificadas como proveedores de la industria, están registradas en el catastro del SRI con CIU G4662.01: “*Venta al por mayor de minerales metalíferos ferrosos y no ferrosos; incluye la venta al por mayor de metales ferrosos y no ferrosos en formas primarias*” (INEC, 2023).

De estos actores y su actividad económica en la industria, se puede mencionar lo siguiente:

- **Productos diferenciados**

Los proveedores ofrecen productos diferenciados, con especificaciones técnicas muy precisas en venta de aceros y accesorios para la construcción y mantenimiento de maquinaria.

- **Mano de obra técnica especializada**

No hay sucedáneos disponibles para la mano de obra técnica especializada. Los técnicos son muy escasos y sus servicios muy demandados, la formación o capacitación integral costosa y de larga curva de aprendizaje.

- **Amplia cartera de clientes**

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Los proveedores no están condicionados a la demanda de los competidores del sector CIU C2592.04, debido a que atienden a otros compradores, gracias a su diversificación en el portafolio de productos. Como resultado, la rentabilidad de los proveedores no está sujeta únicamente a la demanda de los productores.

- **Oferta altamente concentrada**

Los proveedores están altamente concentrados y los más representativos están ubicados geográficamente en las provincias de Guayas y Pichincha (Catastros SRI, 2023). Entre los proveedores más representativos del mercado en aceros especiales por su calidad están los siguientes (ver **Tabla 2** y **Figura 9**):

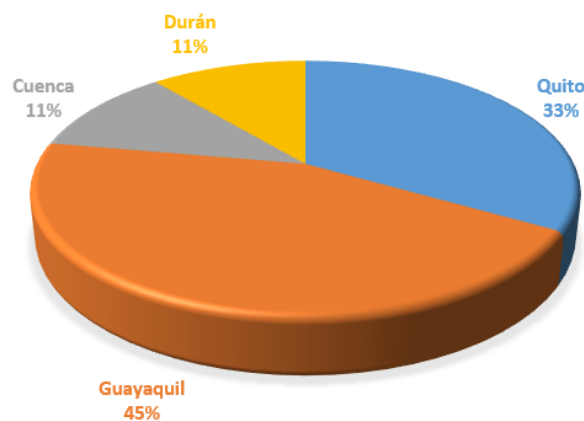
**Tabla 2** Proveedores más representativos del país en aceros especiales

| No. | Compañía   | Ubicación |
|-----|--|-----------|
| 1   | <i>Acein Aceros Industriales S.A.</i>                      | Quito     |
|     | <i>Acein Aceros Industriales S.A.</i>                      | Guayaquil |
| 2   | <i>Voestalpine High Performance Metals Del Ecuador S.A</i> | Quito     |
|     | <i>Voestalpine High Performance Metals Del Ecuador S.A</i> | Guayaquil |
|     | <i>Voestalpine High Performance Metals Del Ecuador S.A</i> | Cuenca    |
| 3   | <i>Aceros Catbol S.A.</i>                                  | Guayaquil |
|     | <i>Aceros Catbol S.A.</i>                                  | Durán     |
| 4   | <i>Ivan Bohman C.A.</i>                                    | Quito     |
|     | <i>Ivan Bohman C.A.</i>                                    | Guayaquil |

**Fuente:** Adaptación catastro información SRI

**Elaborado:** Autor

**Figura 9** Distribución de proveedores de aceros especiales más representativos de Ecuador



**Fuente:** Adaptación información del Catastro SRI 2023

**Elaborado:** Autor

#### **2.1.4. Amenazas de Productos Sustitutos**

Dada la especificidad del servicio, solo se puede citar una amenaza de servicios sustitutos:

- **Integración vertical de los clientes**

Las compañías productoras de conservas del mar podrían integrar hacia atrás sus procesos, de tal forma que podrían incluir áreas especializadas para mantenimiento de doble cierre y llenado de pescado, así como el auto servicio de fabricación de piezas mecánicas de alta precisión.

#### **2.1.5. Rivalidad entre Competidores**

Como se analizó en secciones anteriores, los clientes no pueden pugnar considerablemente por precios, debido a que pueden comprometer la calidad del servicio que solicitan. Debido a esto, este sector no está sujeto a rivalidad en precios.

La participación de mercado es altamente concentrada, debido a que, de las 235 empresas citadas anteriormente, solo 3 empresas dan servicios especializados orientados a mantenimiento de maquinarias y líneas de producción de productores de conservas de pescado. Debido a esta alta concentración, se puede considerar que este sector es un oligopolio, en donde los actores de lado de la oferta no compiten por precios, ya que implicaría dañar las condiciones favorables que tiene este sector actualmente a nivel de rentabilidad.

La venta de los servicios de este sector tiene un esquema basado en brindar un apalancamiento de hasta 90 días a los clientes. De igual manera, este tipo de apalancamiento y sumado a la mano de obra especializada usada para realizar los trabajos y servicios requeridos, hacen que los precios de venta en este sector sean altos, para poder soportar los esquemas de apalancamiento exigidos por los clientes. En este aspecto, existe rivalidad entre los ofertantes.

En cuanto publicidad, los competidores de este sector contactan a los encargados del área de mantenimiento u operaciones de las compañías atuneras, y generalmente piden citas para poder reunirse y presentar su propuesto de negocios. La oferta de promociones es nula, debido a que son servicios muy demandados y altamente concentrados.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Pese al alto nivel de exigencia en calidad que piden los clientes, no siempre los competidores otorgan niveles de calidad óptimos, teniendo muchas veces que repetir el trabajo más de dos veces, por la mala adquisición de información que hacen desde un inicio.

Por esto, los competidores deben otorgar garantías de los productos y servicios que otorgan, porque de lo contrario, empezarían a perder cuota de mercado, credibilidad y, por ende, pueden deteriorar su reputación.

### **3. PLAN Y EVALUACIÓN ESTRATÉGICA**

#### **3.1.DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

En el año 2021, como parte de una estrategia de integración vertical, se crea la compañía TAMAG S.A. perteneciente al Grupo Empresarial Puertomar, y cuyo objetivo principal era dar solución a todas las necesidades en proyectos de metalmecánica que el grupo empresarial emprendiera, misma que fue registrada en el SRI con las siguientes actividades económicas:

- C2511.01: Fabricación de estructuras de metal marcos o armazones para construcción y partes de esas estructuras: torres, mástiles, armaduras, puentes, etcétera; marcos industriales de metal: marcos para altos hornos, equipos de elevación y manipulación, etcétera.
- C2591.00: Actividades de forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia, producción de objetos de metal directamente a partir de polvos de metal que se someten a tratamiento calorífico (sinterización) o de compresión.
- C2592.04: Actividades de servicio de maquinado de metales: taladrado, torneado, fresado, erosión, alisado, lapidado, brochado, aplanado, aserrado, esmerilado, afilado, soldadura, empalme, cortado, grabado, etcétera, de piezas de metal realizadas a cambio de una retribución o por contrato.

TAMAG S.A. brinda servicios y soluciones en proyectos metalmecánicos a nivel interno del grupo Puertomar, donde se contempla la fabricación de estructuras metálicas y reparación de maquinarias y líneas de producción de todo el proceso de elaboración de enlatados de pescado.

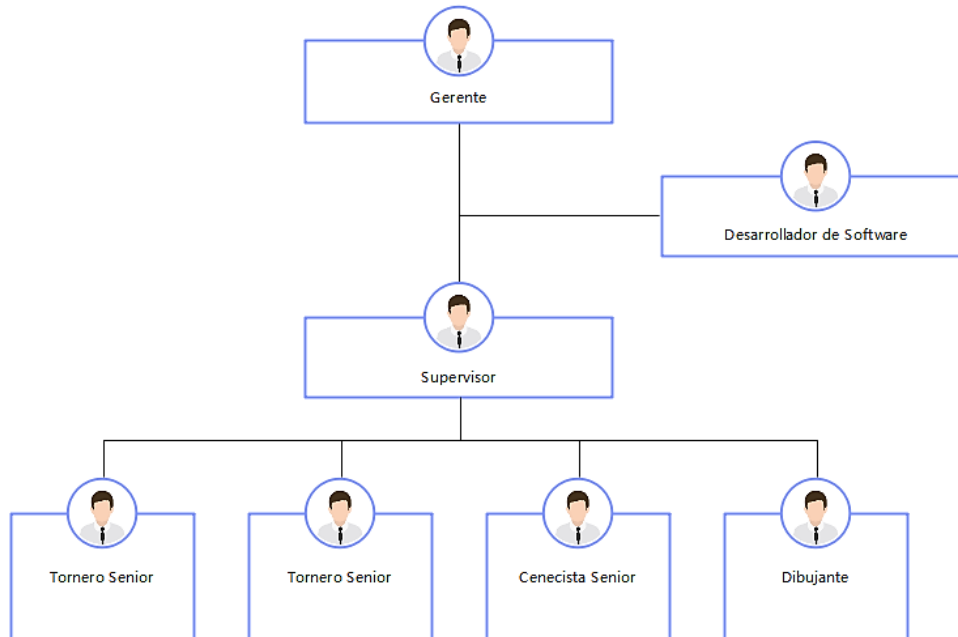
La inversión inicial en activos fijos fue de aproximadamente USD 250.000,00 que incluyó la compra de un centro de mecanizado computarizado de 4 ejes (incluyó licencias de software para diseño y programación de código G), una rectificadora plana, un taladro de pedestal, un torno convencional de 2 m de bancada, un torno CNC y una fresadora #4.

La compañía empezó operando en instalaciones arrendadas a terceros en el cantón Manta, pero desde mediados del año 2022, se mudó al complejo industrial de la empresa Goodmarcom S.A., que pertenece al grupo empresarial Puertomar.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

La estructura organizacional funcional de la compañía actualmente es de la siguiente manera (ver **Figura 10**):

**Figura 10** Estructura organizacional actual de TAMAG S.A.



**Elaborado:** Autor

### 3.2.MISIÓN

Proveer de calidad y confianza a cada cliente y a sus consumidores finales, a través del mantenimiento eficiente de sus líneas de producción, agregando valor por medio de la innovación, la investigación constante y la mejora continua de los procesos, para los pequeños, medianos y grandes productores de conservas de pescado de los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi.

### 3.3.VISIÓN

Ser líderes en el Ecuador, en el desarrollo de soluciones de mantenimiento y servicios metalmecánicos de todo tipo de maquinaria industrial.

### 3.4.OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Liderar el mercado en soluciones metalmecánicas y mantenimiento de maquinaria industrial.

- Liderar en precios y calidad del servicio.
- Marcar una notable diferenciación del resto de la competencia.
- Buscar el bienestar de los consumidores.
- Ayudar a los clientes a alcanzar la excelencia operativa.
- Proveer de modelos de apalancamiento financiero atractivos a cada cliente.
- Ayudar a fortalecer la reputación y competitividad de los clientes en el mercado donde se desenvuelven.
- Contribuir al reducir el impacto ambiental, reduciendo la necesidad del uso del papel, a través del uso de un sistema de control estadístico de procesos integrado en una plataforma digital.

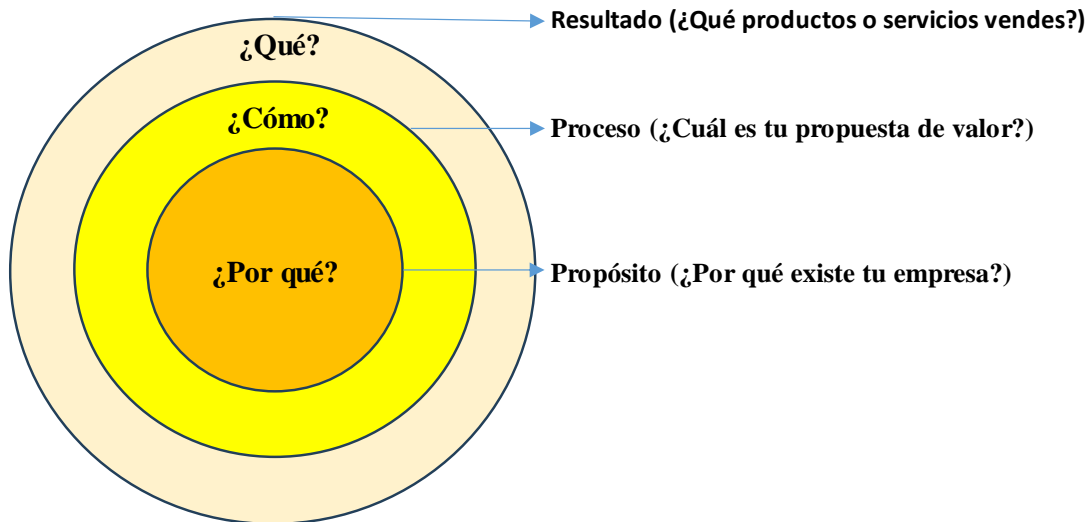
### **3.5. ANÁLISIS DEL PROPÓSITO DE LA EMPRESA**

Para determinar de mejor forma el propósito de la compañía TAMAG S.A. se ha tomado como modelo la teoría de Círculos Dorados (Sinek, 2009). Simon Sinek propone que, para definir correctamente el propósito de una empresa, se debe entender esencialmente el “¿por qué?” la empresa hace lo que hace cada día (ver **Figura 11**).

La idea de Sinek busca gestionar de mejor manera el cómo llegar a los dos grupos iniciales de la Ley de Difusión de la Innovación (Rogers, 1983), que esencialmente son los primeros en adoptar el uso de cada tecnología o producto nuevo que es lanzado al mercado y de cuya experiencia, dependerá la adopción del producto en los siguientes grupos poblacionales que define Rogers (ver **Figura 12**), que es la brecha inicial más compleja de superar de una compañía para posicionarse como líder en el mercado (Moore, 2015).



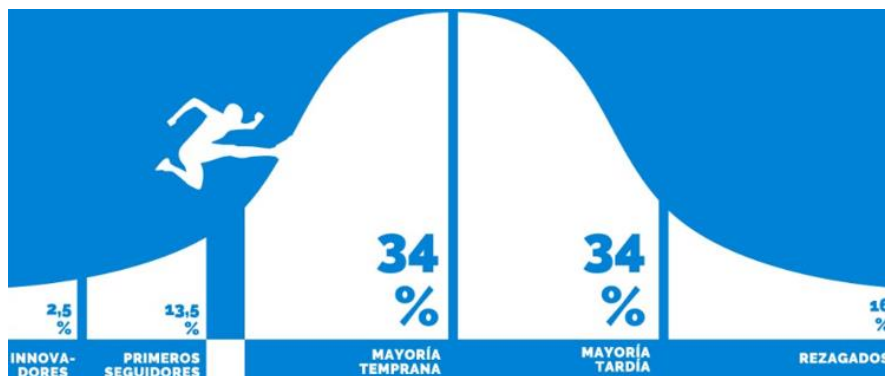
Figura 11 Ilustración de la teoría de Círculos Dorados de Simon Sinek



Fuente: Adaptación del libro Sinek 2009: Start with Why: How Great Leaders Inspire Everyone to Take Action

Elaborado: Autor

Figura 12 Categorización de los adoptantes en función de su capacidad de innovación

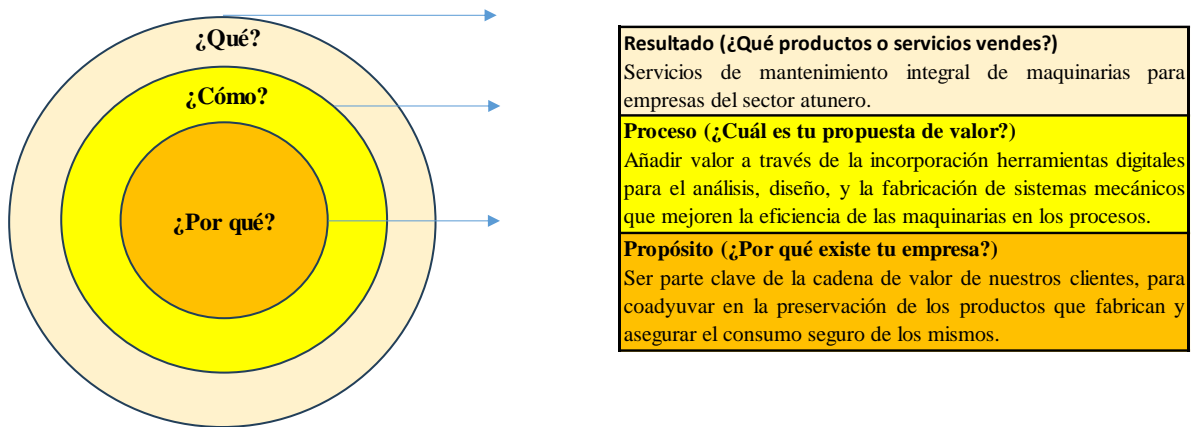


Fuente: Adaptación del libro Rogers 1983: Diffusion of Innovations Third Edition

Elaborado: nuevoinforme.com

En base a la Teoría de Círculos Dorados de Sinek, se ha definido el propósito de la compañía TAMAG S.A. (ver Figura 13).

**Figura 13** Propósito de la compañía TAMAG S.A.



**Elaborado:** Autor

El propósito de la compañía TAMAG se enfoca en buscar el bienestar de los consumidores finales de los productos de enlatados de pescado, mediante la participación activa en la cadena de valor de cada cliente (compañías atuneras) que utilice en sus procesos, maquinarias y líneas de producción que necesiten mantener altos niveles de eficiencia, para asegurar que los productos finales cumplan con todas las normativas de calidad exigida por los entes reguladores nacionales e internacionales y que cada lata de pescado, mantenga altos niveles de inocuidad seguros para el consumo humano.

Para evaluar la claridad de la declaración del propósito, se usa los 10 criterios propuestos por Andrew Campbell (Campbell, 1997) (ver **Tabla 3**).

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 3** Matriz de Campbell para evaluar claridad del propósito de TAMAG S.A.

| <b>Criterios de Campbell</b>   | <b>Categoría del criterio</b>                        | <b>Puntuación</b> |
|--|--|-------------------|
| Asignar un puntaje de <b>0</b> : No cumple - <b>10</b> : Cumple completamente  |  |                   |
| 01. La declaración establece un fin que beneficia a todos y evita enfoque en lo individual.                                      | 01. Propósito Inclusivo                              | 10                |
| 02. La declaración establece deberes para con sus grupos de interés.   | 02. Deberes Inclusivos                               | 9                 |
| 03. La declaración expresa un liderazgo empresarial justificando el área de su interés.  | 03. Justificación del Liderazgo                      | 10                |
| 04. La declaración refleja la ventaja organizacional sobre su competencia y/o el criterio de colaboración para con sus grupos de | 04. Ventaja Competitiva y/o Criterio de Colaboración | 9                 |
| 05. La declaración ofrece valores consistentes con el propósito de la organización y criterios para compartir una identidad.     | 05. Valores como guía para la Identidad              | 8                 |
| 06. La declaración establece valores coherentes que guían planes de largo plazo.   | 06. Valores para el Largo Plazo                      | 10                |
| 07. La declaración delinea guías coherentes para las decisiones y acciones cotidianas.   | 07. Valores para lo Cotidiano                        | 10                |
| 08. La declaración expresa lineamientos para juzgar decisiones y actos en la organización.                                       | 08. Valores como Juicio                              | 9                 |
| 09. La declaración capta en su conjunto, una imagen de las creencias compartidas y practicadas.                                  | 09. Declaración como Imagen Cultural                 | 8                 |
| 10. La declaración está expresada en un lenguaje claro, preciso y sencillo.  | 10. Lenguaje entendible                              | 9                 |
| <b>TOTAL PUNTOS:</b>   |  | <b>92</b>         |

**Elaborado:** Autor

Como muestra la **Tabla 3**, la declaración del propósito de TAMAG S.A. tiene una tasa de evaluación del 92%, valor considerablemente alto para poder asegurar que el propósito de la compañía está correctamente enfocado en los grupos de interés. En base a las categorías que recibieron puntuaciones más altas, se puede extraer la siguiente implicación en el proceso estratégico:

- El propósito de TAMAG S.A. es una ventaja competitiva que puede coadyuvar a la sostenibilidad del sector conservero del país y al mismo tiempo contribuir al bienestar de la sociedad, ayudando a las compañías de conservas a mejorar la calidad e inocuidad de sus productos.

### 3.6. MODELO DE NEGOCIO DE LA EMPRESA

Para definir y entender de manera más precisa el modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A., se utilizará el BUSINESS MODEL CANVAS para dar un mejor enfoque a las actividades, recursos necesarios y la propuesta de valor actual de la compañía (ver **Figura 14**).

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Figura 14** Descripción del modelo de negocios usando el BUSINESS MODEL CANVAS

| <i>Socios clave</i>   | <i>Actividades clave</i>   | <i>Propuesta de valor</i>  | <i>Relaciones con los clientes</i>                          | <i>Segmento de clientes</i>  |
|---|--|--|---|--|
| <p>Grupo Puertomar</p> <p>Proveedores de aceros comunes</p> <p>Proveedores de aceros especiales</p> <p>Proveedores de maquinaria de mecanizado</p> <p>Proveedores de insumos</p> <p>Consultoras y expertos</p> <p>Proveedores de servicios especiales como pantografía, tratamiento térmico, doblez, etc.</p> | <p>Fabricación de piezas de alta precisión.</p> <p>Mantenimientos correctivos a maquinarias.</p>   | <p>*Optimizar la estructura de costos del grupo Empresarial Puertomar.</p> <p>*Reducción de tiempos de entrega en trabajos contratados.</p> <p>*Calidad en la fabricación de piezas metálicas de alta precisión y en los aceros utilizados para su construcción.</p> <p>*Coadyuvar al Grupo Empresarial Puertomar a construir una sólida reputación empresarial con productos de gran calidad, que aporten al bienestar de los consumidores finales.</p> | <p>Soluciones personalizadas a cada unidad de negocios.</p> | <p>Compañías del Grupo Empresarial Puertomar.</p>  |
|   | <i>Recursos clave</i>  |  | <i>Canales</i>  |  |
|   | <p>Acceso a proveedores con materia prima de alta calidad.</p> <p>Maquinaria de trabajo</p> <p>Financiamiento (capital propio)</p> <p>Personal técnico especializado</p> <p>Capacitaciones continuas del personal.</p> <p>Amplio stock de materia prima e insumos en bodega.</p> <p>Infraestructura.</p> |  | Directo.  |  |
| <i>Estructura de costos</i>   |  |  | <i>Fuentes de ingresos</i>                                  |  |
| <p><b>Variables:</b></p> <p>Compra de materia prima</p> <p>Compra de insumos</p> <p>Contratación de servicios externos</p> <p>Energía eléctrica maquinarias</p> <p>Mantenimiento equipos y maquinarias</p>  |  | <p><b>Fijos:</b></p> <p>Servicios básicos oficinas</p> <p>Suscripción anual licencias de Software especializados</p> <p>Viáticos personal (visitas periódicas a clientes y nuevos proyectos)</p> <p>Pago de nómina (personal técnico y administrativo)</p> <p>Capacitaciones técnicas</p>  |   | <p>Fabricación de piezas metálicas de alta precisión.</p> <p>Mantenimiento correctivo de maquinaria.</p> |

**Elaborado:** Autor

## 3.7. ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

Tabla 4 Análisis de Estado de Situación Financiera TAMAG S.A.

| TAMAG S.A.                                 |                         |                         | Análisis horizontal  |             | Análisis vertical |             |
|--|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|
| Estado de Situación Financiera             | al 31 de diciembre 2021 | al 31 de diciembre 2022 | 2021 vs 2022         |             | 2021              | 2022        |
|  | 2.021                   | 2.022                   | USD                  | %           | %                 | %           |
| <b>ACTIVOS</b>                             |                         |                         |                      |             |                   |             |
| Caja y bancos                              | \$ 970,00               | \$ 11.207,00            | \$ 10.237,00         | 1055%       | 0%                | 5%          |
| Cuentas por cobrar                         | \$ 39.769,00            | \$ 16.082,00            | \$ -23.687,00        | -60%        | 15%               | 7%          |
| Inventarios                                | \$ -                    | \$ -                    | \$ -                 | 0%          | 0%                | 0%          |
| <b>Total activos circulantes</b>           | <b>\$ 40.739,00</b>     | <b>\$ 27.289,00</b>     | <b>\$ -13.450,00</b> | <b>-33%</b> | <b>15%</b>        | <b>11%</b>  |
| Activos fijos netos                        | \$ 142.036,00           | \$ 233.676,00           | \$ 91.640,00         | 65%         | 53%               | 97%         |
| Depreciaciones                             | \$ -4.933,00            | \$ -20.101,00           | \$ -15.168,00        | 307%        | -2%               | -8%         |
| Inversiones no corrientes                  | \$ 91.641,00            | \$ -                    | \$ -91.641,00        | -100%       | 34%               | 0%          |
| <b>Total activos no corrientes</b>         | <b>\$ 228.744,00</b>    | <b>\$ 213.575,00</b>    | <b>\$ -15.169,00</b> | <b>-7%</b>  | <b>85%</b>        | <b>89%</b>  |
| <b>TOTAL DE ACTIVOS</b>                    | <b>\$ 269.483,00</b>    | <b>\$ 240.864,00</b>    | <b>\$ -28.619,00</b> | <b>-11%</b> | <b>100%</b>       | <b>100%</b> |
| <b>PASIVOS</b>                             |                         |                         |                      |             |                   |             |
| Cuentas por pagar                          | \$ 263.400,00           | \$ 231.643,00           | \$ -31.757,00        | -12%        | 100%              | 100%        |
| Impuestos por pagar                        | \$ -                    | \$ -                    | \$ -                 | 0%          | 0%                | 0%          |
| <b>Pasivo circulante</b>                   | <b>\$ 263.400,00</b>    | <b>\$ 231.643,00</b>    | <b>\$ -31.757,00</b> | <b>-12%</b> | <b>100%</b>       | <b>100%</b> |
| <b>TOTAL DE PASIVOS</b>                    | <b>\$ 263.400,00</b>    | <b>\$ 231.643,00</b>    | <b>\$ -31.757,00</b> | <b>-12%</b> | <b>100%</b>       | <b>100%</b> |
| <b>RECURSOS PROPIOS</b>                    |                         |                         |                      |             |                   |             |
| Capital social                             | \$ 1.000,00             | \$ 1.000,00             | \$ -                 | 0%          | 16%               | 11%         |
| Resultado de años anteriores               | \$ -                    | \$ 4.321,00             | \$ 4.321,00          | 0%          | 0%                | 47%         |
| Resultado del ejercicio                    | \$ 5.083,00             | \$ 3.900,00             | \$ -1.183,00         | -23%        | 84%               | 42%         |
| <b>TOTAL DE RECURSOS</b>                   | <b>\$ 6.083,00</b>      | <b>\$ 9.221,00</b>      | <b>\$ 3.138,00</b>   | <b>52%</b>  | <b>100%</b>       | <b>100%</b> |
| <b>TOTAL DE PASIVOS Y RECURSOS PROPIOS</b> | <b>\$ 269.483,00</b>    | <b>\$ 240.864,00</b>    | <b>\$ -28.619,00</b> | <b>-11%</b> | <b>100%</b>       | <b>100%</b> |

Elaborado: Autor

Tabla 5 Análisis de Estados de Resultados TAMAG S.A.

| TAMAG S.A.                           |                         |                         | Análisis horizontal |             | Análisis vertical |           |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------|-------------------|-----------|
| Estados de Resultados                | al 31 de diciembre 2021 | al 31 de diciembre 2022 | 2021 vs 2022        |             | 2021              | 2022      |
|                                      | 2.021                   | 2.022                   | USD                 | %           | %                 | %         |
| Ventas                               | 39.768                  | 88.712                  | 48.944              | 123%        | 100%              | 100%      |
| Costo de ventas                      | 34.685                  | 84.812                  | 50.127              | 145%        | 87%               | 96%       |
| <b>Utilidades brutas</b>             | <b>5.083</b>            | <b>3.900</b>            | <b>-1.183</b>       | <b>-23%</b> | <b>13%</b>        | <b>4%</b> |
| <b>Utilidades antes de impuestos</b> | <b>5.083</b>            | <b>3.900</b>            | <b>-1.183</b>       | <b>-23%</b> | <b>13%</b>        | <b>4%</b> |
| <b>Menos Impuesto sobre la renta</b> | <b>0</b>                | <b>0</b>                | <b>0</b>            | <b>0%</b>   | <b>0%</b>         | <b>0%</b> |
| <b>Utilidades Netas</b>              | <b>5.083</b>            | <b>3.900</b>            | <b>-1.183</b>       | <b>-23%</b> | <b>13%</b>        | <b>4%</b> |

Elaborado: Autor

**Tabla 6** Análisis financiero TAMAG S.A. 2021 versus 2022

| INDICADOR FINANCIERO                                  | ETIQUETA | 2021   | 2022    | % Variación |
|---|----------|--------|---------|-------------|
| a. Razón circulante                                   | RC:      | 0,15   | 0,12    | -24%        |
| b. Prueba ácida                                       | PA:      | 0,15   | 0,12    | -24%        |
| c. Período promedio de cobranza                       | PPC:     | 364,99 | 2013,42 | 452%        |
| d. Deuda total a activo total                         | D/A:     | 98%    | 96%     | -2%         |
| e. Deuda total a capital contable total               | D/C:     | 4330%  | 2512%   | -42%        |
| f. Rendimiento sobre participación de los accionistas | ROE:     | 84%    | 42%     | -49%        |
| g. Rendimiento sobre ventas                           | Margen:  | 13%    | 4%      | -66%        |
| h. Rotación de activos                                | V/A:     | 0,28   | 0,38    | 36%         |
| i. Rendimiento sobre activos antes de impuestos       | ROA:     | 2%     | 2%      | -14%        |

**Elaborado:** Autor

- **Insights relevantes (ver Tabla 6):**

- **Indicadores de rentabilidad**

- **Rendimiento sobre ventas (Margen):** Los accionistas percibieron una reducción del 66% entre 2021 y 2022 del porcentaje de ventas interanual que lograron convertirse en utilidad disponible.
- **Rendimiento sobre participación de los accionistas (ROE):** Se redujo un 49% entre 2021 y 2022. Accionistas percibieron que los recursos confiados en la organización no fueron bien administrados.

- **Indicadores de liquidez**

- **Razón circulante (RC):** La empresa prácticamente no dispone de recursos financieros en el corto plazo para enfrentar las obligaciones de pago contraídas en el mismo periodo.

- **Indicadores de utilización de activos**

- **Periodo promedio de cobranza (PPC):** Entre 2021 y 2022 se incrementó en un 451%, lo que indica mala gestión de cobranza.

- **Indicadores relacionados con utilización de pasivos**

- **Relación de pasivo total a activo total:** Este indicador proporciona información acerca de los recursos existentes que han sido financiados por acreedores. Es decir que para 2022, la compañía por cada dólar de activos que posee adeuda 98 centavos por ellos.

### 3.8. EVALUACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO (PRUEBA ÁCIDA)

**Tabla 7** Prueba ácida del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

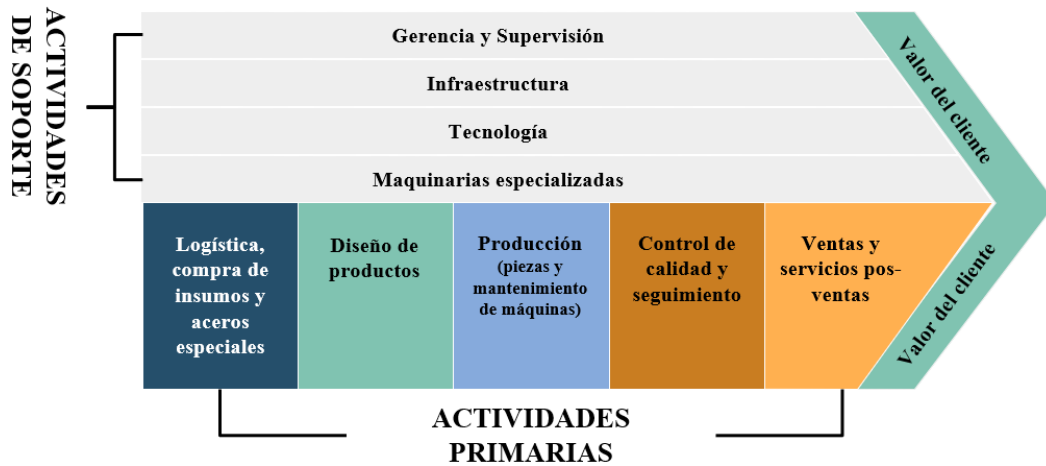
| Autor de la Matriz: PhD. William Loyola   |  | <b>Prueba Ácida del Modelo de Negocio</b>   |
|---|--|---|
| <b>1. Servicio</b>                        | ¿Qué servicio proporciona la organización?   | 1.1 Servicios de fabricación de piezas de alta precisión y mantenimiento de maquinarias y líneas de producción.   |
| <b>2. Mercado</b>                         | ¿A que mercado objetivo sirve la organización?   | 2.1 Unidades de negocios productivas del Grupo Empresarial Puertomar.   |
| <b>3. Valor</b>                           | ¿Cómo se diferencia el producto o servicio?  | 3.1 Menores costos de fabricación y mantenimiento.<br>3.2 Calidad del servicio.   |
| <b>4. Recursos</b>                        | ¿En quienes se soporta, la diferencia del servicio?  | 4.1 Instalaciones adecuadas para el mantenimiento de maquinarias.<br>4.2 Maquinarias especializadas para el mecanizado de piezas de alta precisión.   |
| <b>5. Procesos</b>                        | ¿Cómo es el proceso que proporciona la diferencia del servicio?  | 5.1 Toma de datos y diseño de planos<br>5.2 Prototipos, simulaciones y pruebas de campo<br>5.3 Fabricación del producto final   |
| <b>6. Redes Organizacionales</b>          | ¿Qué organizaciones son los grupos de interés (y sus intereses) relacionados a la diferencia?                    | 6.1 Proveedores de aceros especiales (generar ingresos)<br>6.2 Proveedores de herramientas especiales para mecanizado (generar ingresos)  |
| <b>7. Redes Individuales</b>              | ¿Qué individuos forman la red social del sector que soporta este modelo?   | 7.1 Consumidores finales (Productos seguros para el consumo humano)<br>7.2 Mano de obra especializada en mecanizado de piezas de alta precisión<br>7.3 Expertos en mantenimiento de maquinarias del sector atunero  |
| <b>8. Posicionamiento</b>                 | ¿Cuáles son los mensajes que comunican la diferencia y la posiciona ante cada grupo de interés (6) y su red (7)? | 8.1 Mejores precios para el mismo servicio<br>8.2 Mejor calidad en el servicio con el mismo nivel de precios  |
| <b>9. Lógica de Riqueza y/o Bienestar</b> | ¿Cómo genera riqueza y/o bienestar la organización?  | 9.1 El servicio de mantenimiento y fabricación de piezas garantiza un nivel de costos más bajo que la competencia, al integrar los servicios metalmecánicos en la cadena de valor del Grupo Empresarial Puertomar con la facturación de un margen de utilidad operativo mínimo. |
| <b>10. Sustentabilidad</b>                | ¿Cómo protege y sustenta la organización la diferencia en el largo plazo?  | 10.1 El Grupo Empresarial Puertomar asegura que su demanda en servicios de metalmecánica sea exclusiva para TAMAG S.A.<br>10.2 El crecimiento sostenido en ventas del Grupo Empresarial Puertomar, asegura el crecimiento sostenido en ventas para TAMAG S.A.                   |

**Elaborado:** Autor

#### 3.8.1. Evaluación de Capacidades Organizacionales

Con el objetivo de evaluar las capacidades organizacionales de la compañía se definirá previamente la cadena de valor de esta. La cadena de valor contempla todas las actividades primarias y de soporte que realiza TAMAG S.A. para brindar sus servicios al Grupo Empresarial Puertomar (ver **Figura 15**).

**Figura 15** Cadena de Valor de TAMAG S.A.



**Elaborado:** Autor

Las capacidades organizacionales se refieren a la capacidad de una empresa para desplegar recursos, generalmente en combinación, utilizando procesos organizacionales, para efectuar un fin deseado (Amit & Schoemaker, 1997). Estas capacidades organizacionales son procesos basados en la información, específicos de la empresa, que se han desarrollado a largo del tiempo mediante las interacciones de los recursos de la empresa (Fong, 2005).

Las capacidades más importantes que posee la compañía TAMAG S.A. son las siguientes (ver **Figura 16**):

**Figura 16** Capacidades organizacionales de TAMAG S.A.



**Elaborado:** Autor



Dentro de estas capacidades organizacionales que posee la compañía, se puede resaltar que el “Sistema de gestión de la información” y la “Investigación y Desarrollo”, son capacidades claves que marcan una diferenciación sobre los competidores del sector. En base a (Barney, 1991), se examina las capacidades de la organización según su relevancia en cuatro aspectos:

- **Valiosa**

Una capacidad valiosa es aquella que permite impulsar la eficiencia y la eficacia de la empresa en la obtención y utilización de sus recursos. Esta eficiencia se manifiesta en tres aspectos complementarios: las capacidades estratégicas permiten a la empresa realizar sus actividades funcionales de mejor manera que sus competidores, se ajustan de forma dinámica a las demandas del entorno y propician que la empresa obtenga recursos estratégicos (Collis, 1994).

Basados en la característica de “valiosa” para una capacidad organizacional, se identifica que las capacidades “Sistema de gestión de la información” y la “Investigación y Desarrollo” permiten a TAMAG S.A. desempeñar de mejor forma sus operaciones que los competidores del sector, por su constante evolución en investigación de nuevos diseños de sistemas mecánicos y la gestión digital de la información, que permite trazar soluciones más eficientes con análisis de datos y almacenamiento de la información.

De la misma forma, estas dos capacidades relevantes encontradas se ajustan a las demandas del entorno, ya que suponen una solución a la problemática de las pérdidas financieras por mal estado de maquinarias y líneas de producción y coadyuvan a mantener la reputación empresarial de los clientes. Consecuentemente, ambas capacidades suponen una ventaja competitiva para TAMAG S.A.

- **Escasas y difíciles de imitar**

En relación con la capacidad “Sistema de gestión de la información” es posible que en el mercado laboral se pueda contratar un desarrollador de software y un analista de datos para administrar de mejor manera la información del cliente y los procesos internos. Esta capacidad es posible de imitar y de conseguir, por lo que no necesariamente supone una ventaja competitiva.

En cuanto a la capacidad “Investigación y Desarrollo”, esta es una capacidad escasa y complicada de imitar, debido a la limitada cantidad de personas expertas con alto nivel de preparación técnica en temas mecánicos de maquinaria y líneas de producción del sector de enlatados de pescado. En este caso, esta última capacidad supone una ventaja competitiva.

- **Difícil de sustituir**

Pensar en sustituir tempranamente la capacidad “Sistema de gestión de la información” es poco probable, desde la perspectiva de la digitalización de todos los procesos de una compañía y su respectivo acceso en cualquier lugar y momento. De igual forma, la capacidad “Investigación y Desarrollo” es un enfoque moderno para tratar de llevar la delantera a la competencia en el desarrollo de nuevos productos o mejorar los ya existentes, para mitigar el peligro de los productos sustitutos. Por lo tanto, es poco probable que esta capacidad se pueda sustituir en el mediano plazo.

La dificultad de sustituir ambas capacidades supone una ventaja competitiva en las operaciones de la compañía.

En base al modelo de evaluación de Barney, se concluye que las capacidades evaluadas suponen una ventaja competitiva en el modelo de negocios de TAMAG S.A.

### **3.8.2. Evaluación de Recursos Organizacionales**

Para evaluar los recursos organizacionales relevantes de la compañía, se definió previamente cuáles son los recursos con lo que cuenta TAMAG S.A., clasificados según el modelo de Barney (Barney, 1991) (ver **Figura 17**).

Según Barney (1991), los recursos de una empresa se consideran valiosos cuando permiten aprovechar las oportunidades y neutralizar las amenazas del entorno. Si un recurso no es valioso, resulta irrelevante que sea escaso y difícil de imitar o sustituir (Fong, 2005).

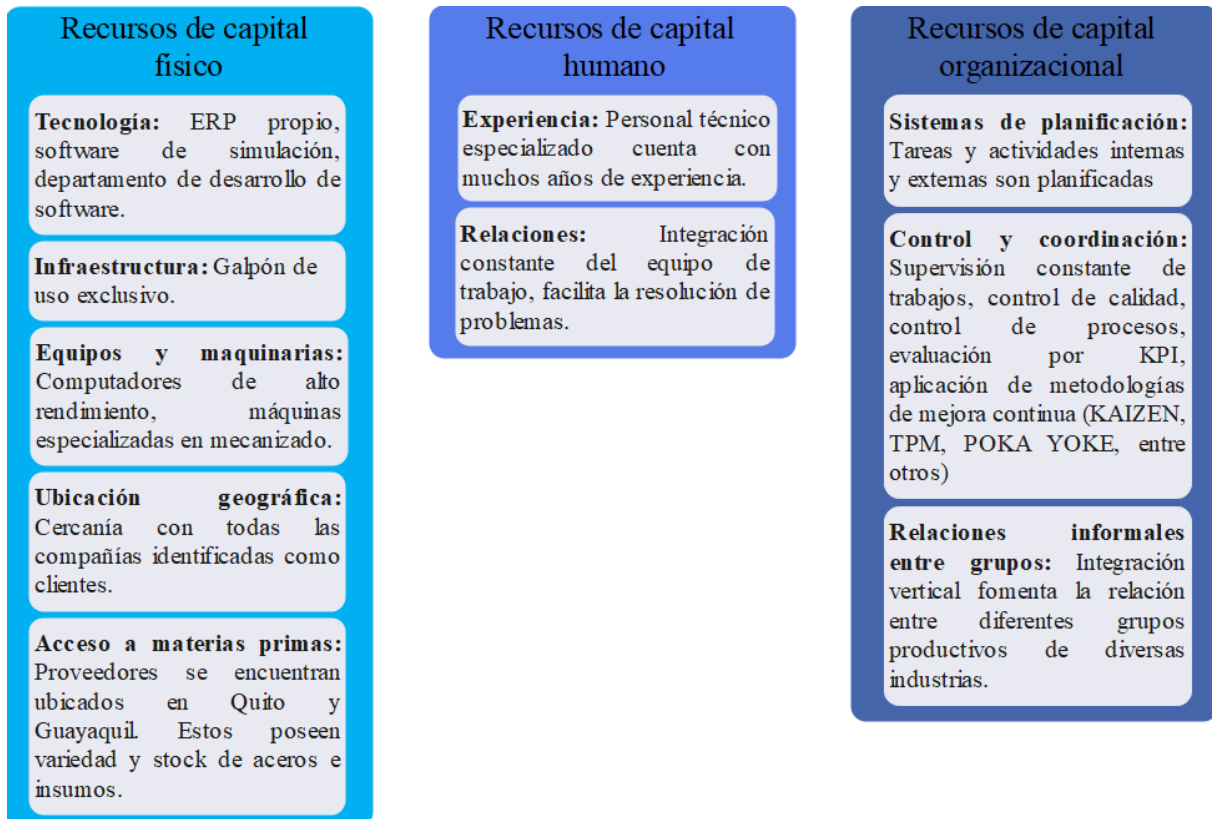
En la **Figura 18**, se identifican los recursos de la compañía y se categorizan según el modelo de Barney, con el fin de evaluar sus características y el aporte que estos pueden dar a la ventaja competitiva de la compañía.

**Figura 17** Categorización de los recursos organizacionales según Barney



**Elaborado:** Autor

**Figura 18** Recursos identificados en TAMAG S.A.



**Elaborado:** Autor

Para determinar los recursos clave de la compañía para construir la ventaja competitiva, se evalúan los recursos usando los mismos criterios del modelo de Barney:

- **Valioso**

- **Recursos de capital físico:** Tecnología.
- **Recursos de capital organizacional:** Control y coordinación.

Estos dos recursos son identificados como valiosos, ya que su aplicación continua en los procesos de la compañía, permiten gestionar de mejor forma las oportunidades y amenazas del entorno.

- **Escasos y difíciles de imitar**

- **Recursos de capital organizacional:** Control y coordinación.

Este recurso identificado como clave para la estrategia competitiva es escaso a nivel del personal que se necesita con amplia experiencia en implementación de mejora continua, control de gestión, evaluación de la calidad a través de control de estadístico de procesos, ensamblaje estadístico de piezas, entre otros métodos.

- **Difícil de sustituir**

- **Recursos de capital físico:** Tecnología.
- **Recursos de capital organizacional:** Control y coordinación.

Estos recursos son considerados como difíciles de sustituir por dos razones: la primera es que son claves para el modelo de negocio y para la estrategia competitiva de la compañía. La segunda razón es que tiene una alta interdependencia con las capacidades de la compañía ya que, sobre estos recursos, está cimentado el propósito de la compañía en cada proceso ejecutado y su propuesta de valor.

En base al modelo de Barney, se concluye que los recursos evaluados suponen una ventaja competitiva en el modelo de negocios de TAMAG S.A.

### **3.9.FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LA EMPRESA**

El análisis FODA (ver **Figura 19**) permite evaluar la situación actual de la compañía, enfocando en su análisis los factores internos y externos de la compañía, que puedan potenciar su crecimiento o puedan amenazar su existencia.

Por un lado, a nivel interno de la compañía, se enfoca las fortalezas y debilidades, que son aspectos que pueden potenciar la ventaja competitiva de la compañía o aspectos en los que

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

aún se debe mejorar, respectivamente. Por otro lado, a nivel externo de la compañía, las oportunidades y amenazas marcan todo aquello que está en el entorno que rodea a la compañía y que puede ser aprovechado en favor de la compañía o debe ser mitigado para asegurar la existencia de esta.

**Figura 19** Análisis FODA de la compañía TAMAG S.A.

| INTERNO   |   | EXTERNO  |  |
|---|---|--|--|
| FORTALEZAS  | DEBILIDADES   | OPORTUNIDADES  | AMENAZAS   |
| <p><b>F1:</b> Equipo técnico joven y altamente capacitado.</p> <p><b>F2:</b> Maquinarias especializadas nuevas.</p> <p><b>F3:</b> Software especializado en dibujo y simulación de prototipado.</p> <p><b>F4:</b> Infraestructura adecuada.</p> <p><b>F5:</b> Cultura empresarial innovadora.</p> <p><b>F6:</b> Integración hacia atrás permite pruebas piloto.</p> | <p><b>D1:</b> Nueva compañía, por lo que no hay referencias en el mercado.</p> <p><b>D2:</b> Dependencia de servicios externos críticos en el proceso de producción.</p> <p><b>D3:</b> Falta de asesores expertos en asuntos de diseño y optimización de maquinaria.</p> <p><b>D4:</b> Personal altamente capacitado difícil de reemplazar.</p> | <p><b>O1:</b> Falta de ofertas de servicios integrales en metalmecánica con aplicaciones tecnológicas de control.</p> <p><b>O2:</b> Transformación del modelo de negocios con un enfoque de retail, aplicando nuevas metodologías de fabricación en masa.</p> <p><b>O3:</b> Expansión a otros nichos de mercado, en otros tipos de industrias.</p> | <p><b>A1:</b> Nuevos competidores entrantes por ventajas del sector.</p> <p><b>A2:</b> Integración hacia atrás de clientes.</p> <p><b>A3:</b> Afectación de precios y abastecimiento en aceros por temas coyunturales a nivel mundial.</p> <p><b>A4:</b> Consumidores de enlatados de pescado buscan productos sustitutos.</p> |

**Elaborado:** Autor

A partir de la información del análisis FODA de la **Figura 19**, se define la matriz estratégica de la compañía TAMAG, estructuradas de la siguiente manera (ver **Figura 20**):

- **Estrategias FO:** Usar las fortalezas internas de la compañía para aprovechar las oportunidades externas.
- **Estrategias DO:** Ayudan a superar las debilidades internas aprovechando las oportunidades externas.
- **Estrategias FA:** Usar las fortalezas internas para mitigar el impacto de las amenazas externas.
- **Estrategias DA:** Tácticas defensivas, disminuir debilidades y evitar amenazas.

**Figura 20** Matriz estratégica de la compañía TAMAG S.A.

| <b>MATRIZ ESTRATÉGICA</b>   |   |
|---|---|
| ESTRATEGIAS F-O   | ESTRATEGIAS D-O   |
| <p><b>F1:F2:F3:F4→O1</b><br/>                     Con un equipo de trabajo joven y altamente capacitado, disponibilidad de maquinaria, infraestructura adecuada y el uso de software especializado y herramientas estadísticas, proponer una nueva oferta de negocios de servicios integrales en metalmecánica.</p> <p><b>F5:F6→O2:O3</b><br/>                     Basados en la cultura empresarial orientada a la innovación y mejora constante del grupo empresarial y junto con la integración vertical, podemos enfocar nuestros servicios a otros nichos de mercado, como la producción en masa de herramientas especiales para maquinaria industrial del sector de conservas de pescado.</p> | <p><b>D1→O1:O2:O3</b><br/>                     Con la oferta de servicios integrales en metalmecánica, fabricación en masa de repuestos y atención a otros nichos de mercado, dar a conocer la propuesta de valor de la compañía.</p> |
| ESTRATEGIAS F-A   | ESTRATEGIAS D-A   |
| <p><b>F1:F2:F3:F4:F5:F6→A1:A2</b><br/>                     Con todas las fortalezas de la compañía, ir un paso delante de la competencia y ofrecer servicios de alta calidad a precios competitivos, para evitar que los clientes integren sus operaciones hacia atrás (costo de transacción &lt; costo de oportunidad).</p>  | <p><b>D1→A2</b><br/>                     Promocionar la compañía en redes sociales y medios de comunicación, para que potenciales clientes conozcan de la misma.</p>  |

**Elaborado:** Autor

### **3.10. ALINEAMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN AL PROPÓSITO Y MODELO DE NEGOCIOS**

Una vez definido el propósito, misión, y modelo de negocio, se define los valores y la cultura organizacional de la compañía. La **Figura 21** presenta la declaración de los valores institucionales de la compañía, los que rigen el comportamiento de esta.

Figura 21 Valores institucionales de TAMAG S.A.



Elaborado: Autor

La cultura organizacional de la compañía se basa esencialmente en enfocar la innovación como motor de las acciones y tareas que día a día se ejecutan en cada proceso. El enfoque de innovación constante busca varios objetivos entre ellos que, el personal sea parte de las soluciones que los clientes y consumidores finales demandan. Además, esta cultura organizacional contempla un liderazgo democrático, donde todos puedan ser partícipes de las soluciones enfocadas en mejorar los procesos de los clientes y el bienestar de los consumidores.

TAMAG S.A. tiene dos enfoques dentro de su propuesta de valor, por un lado, el enfoque cuantitativo que busca la reducción de lucro cesante en las operaciones de sus clientes, la reducción de pérdidas financieras por notas de crédito generadas por sus clientes si existen

devoluciones de inventarios por cuestiones de calidad y la reducción en general, de reclamos de sus clientes motivados por cualquier tipo de defectos en sus enlatados.

Por otro lado, el enfoque cualitativo busca coadyuvar en la construcción de una sólida reputación de cada cliente y en ayudar a mantener la inocuidad y calidad de sus enlatados de pescado comercializados y que son comprados por los consumidores finales, contribuyendo al bienestar de estos.

Estos dos enfoques están definidos claramente en la declaración del propósito y misión de la compañía, en la redacción de los valores institucionales y en los objetivos estratégicos declarados por la compañía. Por lo tanto, se puede concluir que la organización está alineada a su propósito y modelo de negocio.

### **3.11.RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL**

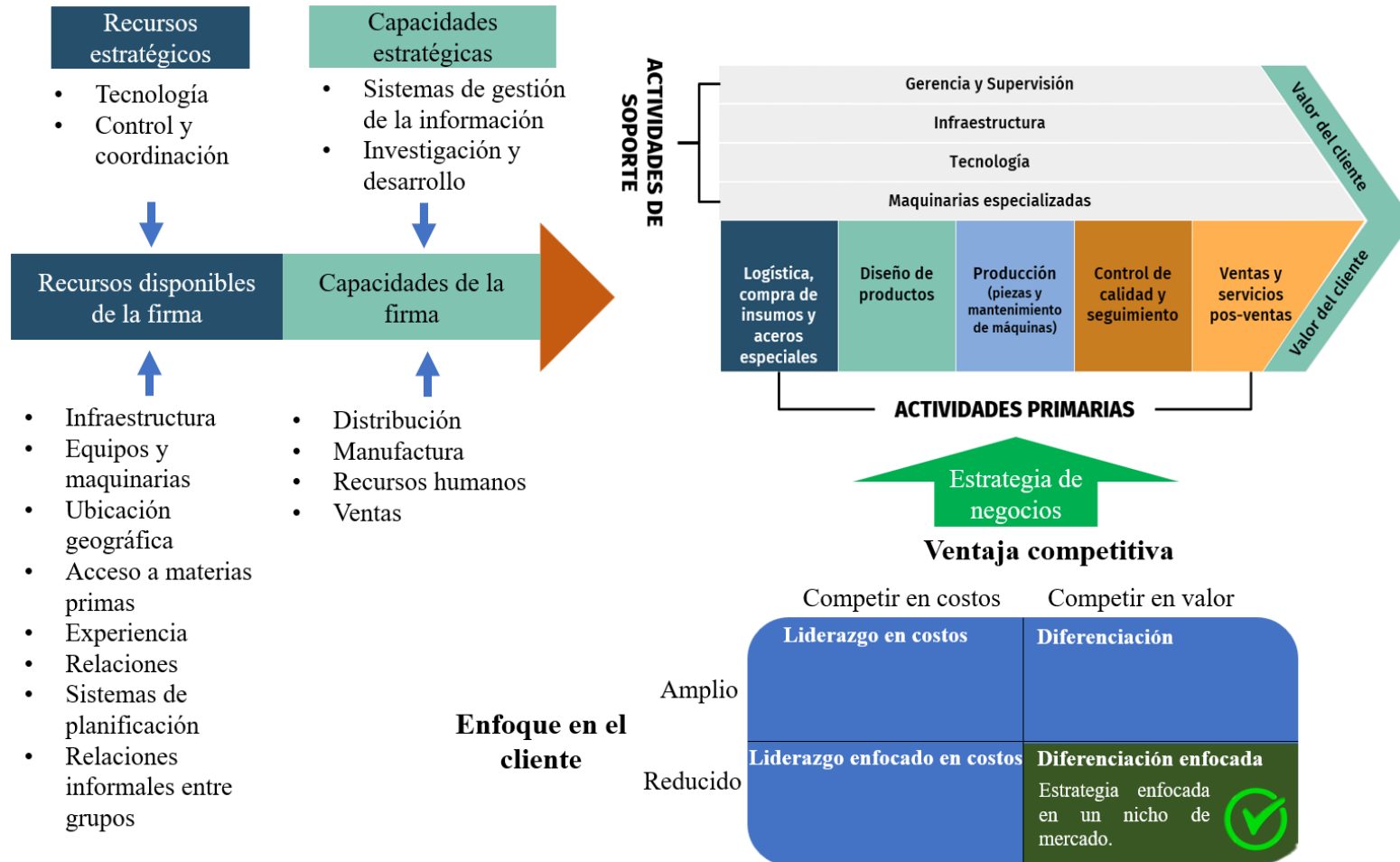
Dentro de este capítulo, se abordó las capacidades y recursos organizacionales, el propósito, misión y objetivos estratégicos de la compañía, así como sus valores institucionales y cultura organizacional.

Para definir el diagnóstico organizacional de la compañía TAMAG S.A., se estructuró gráficamente la ventaja competitiva que esta quiere lograr, basados en todos los insumos estratégicos definidos anteriormente (ver **Figura 22**).

La ventaja competitiva de la compañía se centra en competir en valor con los competidores del sector, aprovechando las capacidades y recursos estratégicos hallados en el presente análisis y enfocando su estrategia de negocios en un reducido nicho de mercado.



Figura 22 Diagnóstico organizacional de TAMAG S.A.



Elaborado: Autor

### 3.12. IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS DE CAPACIDADES

Figura 23 Brechas identificadas en las capacidades organizacionales de TAMAG S.A.

| Capacidad                            | Situación actual   | Situación deseada   | Brechas identificadas  |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Manufactura                          | Compañía contrata servicios externos para completar proceso productivo de piezas.  | Controlar todo el proceso productivo de una pieza dentro de la compañía.  | No se cuenta con suficientes máquinas para completar todo el proceso productivo dentro de la compañía.   |
| Investigación y desarrollo           | Diseño y prototipado de piezas metálicas y sistemas mecánicos no contempla criterios de ingeniería y el Producto Mínimo Viable tarda mucho en obtenerse. | Reducir tiempos y errores en el diseño y prototipado de nuevas piezas y sistemas mecánicos para la obtención ágil de Producto Mínimo Viable.              | El proceso de diseño y prototipado no cuenta con el juicio de expertos de las ingenierías que intervienen en este proceso.   |
| Recursos humanos                     | Contratación de personal técnico especializado toma demasiado tiempo.  | Contar con una base de datos actualizada de perfiles técnicos que encajen con los requerimientos de habilidades duras y blandas necesarias para un cargo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaso mercado laboral.</li> <li>• Departamento de Talento humano no participa activamente en el negocio (Business Partner).</li> </ul>                 |
| Ventas                               | Por ser integración vertical, no hay referencias comerciales en el mercado de la compañía.   | Conocimiento pleno del mercado de la oferta de servicios, la propuesta de valor y el propósito de la compañía.  | Carencia de un plan de negocios de transforme el modelo actual de integración vertical a un modelo de negocios B2B se servicios.   |
| Sistema de gestión de la información | Personal no hace uso del ERP para la gestión de la información y acceso a datos confiables y procesados para toma de decisiones.                         | Uso constante y adecuado de las herramientas de gestión digital a nivel operativo.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débil cultura tecnológica del personal.</li> <li>• Falta de capacitación constante al personal en el uso de herramientas de gestión digital.</li> </ul> |

Elaborado: Autor

### 3.13. IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS DE RECURSOS

Figura 24 Brechas identificadas en los recursos organizacionales de TAMAG S.A.

| Recurso                  | Situación actual   | Situación deseada   | Brechas identificadas  |
|--------------------------|--|---|--|
| Tecnología               | Tiempo para desarrollo de software muy extenso. El mismo equipo de programadores realiza el análisis de datos de la información en cuestión. | Optimizar los tiempos de desarrollo y pruebas de software, para poder avanzar de manera más ágil en otros desarrollos.                                      | No se cuenta con suficiente personal en el área de desarrollo de software.   |
| Equipos y maquinarias    | Adquisición de datos para levantamiento de planos de piezas y sistemas mecánicos es lento y rudimentario.                                    | Tener un proceso óptimo y ágil para el levantamiento confiable de planos de piezas metálicas y sistemas mecánicos.  | Compañía no cuenta con equipamiento especializado en adquisición de datos para planos.   |
| Experiencia              | Personal técnico especializado tiene alto poder de negociación de salarios y condiciones de contratación.                                    | Equilibrar el poder de negociación con el personal técnico para reducir costos de mano de obra.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaso mercado laboral.</li> <li>• Falta de programas de entrenamiento para nuevos talentos.</li> <li>• Desconocimiento del mercado laboral.</li> </ul> |
| Acceso a materias primas | Proveedores no cuentan con líneas de créditos atractivas ni otras condiciones de compra que beneficien al cliente.                           | Acceso a precios competitivos de aceros e insumos y a líneas de crédito atractivas que permitan mejorar el ciclo de conversión de efectivo de la operación. | Proveedores de insumos y aceros especiales tienen alto poder de negociación por la alta concentración de oferta y la demanda.  |

Elaborado: Autor

## 4. EXPLICACIÓN DEL PROYECTO CON FUNDAMENTOS DE DESIGN THINKING

Design Thinking (pensamiento de diseño) es un proceso metodológico que recoge aspectos del proceso creativo de los diseñadores, a la vez que complementa dichos procesos con métodos de observación. Uno de los aspectos más importantes del Design Thinking es que se focaliza en los aspectos humanos de los usuarios, como punto de partida a un proceso que considerará también los aspectos tecnológicos (factibilidad) y los aspectos del negocio (viabilidad) (Rodríguez, 2013).

Además de focalizarse en el usuario y sus aspectos humanos, Design Thinking tiene un enfoque colaborativo que permite resolver problemas reduciendo riesgos, y aumentando las posibilidades de éxito (Serrano, 2014). Design Thinking consta de 5 etapas para su desarrollo (Portnoy, 2018):

- **Empatizar.** Empatizar requiere tanto compromiso activo como reflexión y observación pasiva. En esta etapa, se busca comprender los problemas, necesidades y deseos de los usuarios. Es decir, que toda solución sin importar que solución se esté buscando, dependerá de la interacción con los usuarios para quienes se está buscando la solución. Es recomendable documentar las observaciones obtenidas en esta etapa, ya que serán usadas para ayudar a definir el problema.
- **Definir.** Esta etapa requiere sintetizar los datos obtenidos en la parte de empatizar para determinar si surgen patrones que ayuden a definir a los diseñadores con claridad el problema. Las observaciones obtenidas en la etapa anterior pueden ser analizadas individualmente o de forma colectiva por el equipo de trabajo. En esta fase, se debe definir y estructurar el problema con el fin de aclarar y centrar el reto planteado (Serrano, 2014).
- **Ideación.** El objetivo de esta etapa es crear todas las ideas posibles (Steinbeck, 2011) basados en las observaciones empáticas y en los patrones e insights obtenidos en la etapa de definición.

- **Prototipar.** La etapa de ideación saca a la luz una gran cantidad de innovaciones potenciales que piden ser prototipadas y probadas con los usuarios. La creación de prototipos debe abarcar toda la gama de niveles de impacto y viabilidad (Portnoy, 2018).
- **Etapa de prueba.** Las etapas de prueba ayudan a determinar si el prototipo resuelve el problema del usuario. Si el problema del usuario no fue resuelto con un prototipo, eso no significa fracaso. Más bien, puede tomarse como una solución inviable que proporciona más información sobre el problema y cómo modificar mejor el diseño (Portnoy, 2018). Lo que finalmente se busca, es aprender de las reacciones de los usuarios a los distintos prototipos construidos (Steinbeck, 2011).

#### 4.1. EMPATIZAR

La empatía es un concepto central en el pensamiento de diseño. Y para aclararlo en la universidad de Stanford lo dividen en las tres acciones que deben practicarse para ser empáticos (Serrano, 2014):

- **Observa:** observar a los usuarios y su comportamiento en el contexto de sus vidas.
- **Júntate:** interactúa y entrevista a los usuarios.
- **Sumérgete:** experimenta lo que el usuario experimenta.

Basados en estas tres acciones, se desarrolla la etapa de empatizar de este proyecto.

##### 4.1.1. Descripción de la problemática

En el inicio de sus operaciones productivas y comerciales, la mayor parte de las compañías de enlatados de pescado (mayoritariamente las pequeñas y medianas empresas), realizan inversiones en maquinaria y líneas de producción de segunda mano para poder desarrollar sus procesos productivos.

Estas maquinarias y líneas de producción son enviadas a talleres que se dedican a la reparación y mantenimiento de estas para ponerlas en operación. En sí, el trabajo de los talleres consiste en habilitar de forma básica dichas maquinarias, realizando trabajos de reparación estrictamente necesarios para que estas puedan empezar a producir, que es la prioridad de los empresarios de manera general.

El problema de aplicar esta metodología que al inicio parece ahorrar dinero en una inversión de bajo costo, es que estos activos necesitan un estudio técnico exhaustivo previo de todas sus partes y sistemas mecánicos críticos, recopilando datos, medidas y condición general antes y después de ser optimizadas.

Una vez que estas máquinas empiezan a operar en las planta de producción, factores como el débil desarrollo de programas precisos y efectivos de mantenimiento, la falta de seguimiento de los problemas, falta de análisis causa y efecto, baja mentalidad crítica y en general, el mal rendimiento de la maquinaria añaden un sobre costo al proceso por paras no programadas (lucro cesante) para realizar correcciones de ajustes, calibración o incluso reparación en plenos horarios productivos y compromete la calidad del enlatado poniendo en riesgo su inocuidad, lo que pone en riesgo la salud del consumidor final, deteriora la reputación de la compañía productora y pone en duda su capacidad de cumplir con los estándares de calidad que exigen las normativas alimentarias de cada mercado.

Por otro lado, esta situación también se presenta en compañías que cuentan con máquinas modernas para producción de enlatados de pescado, debido a que ni los mantenimientos ni el uso de estas es el adecuado, por lo que van deteriorando poco a la funcionalidad y eficiencia de la máquina y su herramental y eventualmente, empiezan a presentar inconvenientes en alguna parte del proceso productivo.

Basado en estos hechos, una de las principales compañías de enlatados de pescado del cantón Jaramijó, reportó pérdidas que superaron los USD 700.000,00 desde el año 2019 hasta el año 2022 (una pérdida promedio de USD 140.000,00 por año), asociados a lucro cesante en operaciones productivas y a notas de crédito generadas por reclamos de clientes por productos que llegaron con la calidad comprometida en uno u otro sentido.

#### **4.1.2. Entrevistas**

En la **Tabla 1**, se identificó las compañías productoras de conservas de pescado consideradas como potenciales clientes de la compañía TAMAG. Un total de 40 empresas constituyen este mercado potencial. Para conocer los puntos de vista relacionadas a la problemática que enfrentan las compañías de conserva de pescado, se realizarán las siguientes entrevistas organizadas de la siguiente manera (ver **Tabla 8**):

**Tabla 8** Planificación de entrevistas

| <b>Categoría</b>                 | <b>Entrevistados</b> |
|----------------------------------|----------------------|
| <i>Expertos del sector</i>       | 3                    |
| <i>Gerentes de Mantenimiento</i> | 2                    |
| <i>Gerentes de Operaciones</i>   | 4                    |
| <i>Operadores de máquina</i>     | 5                    |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>14</b>            |

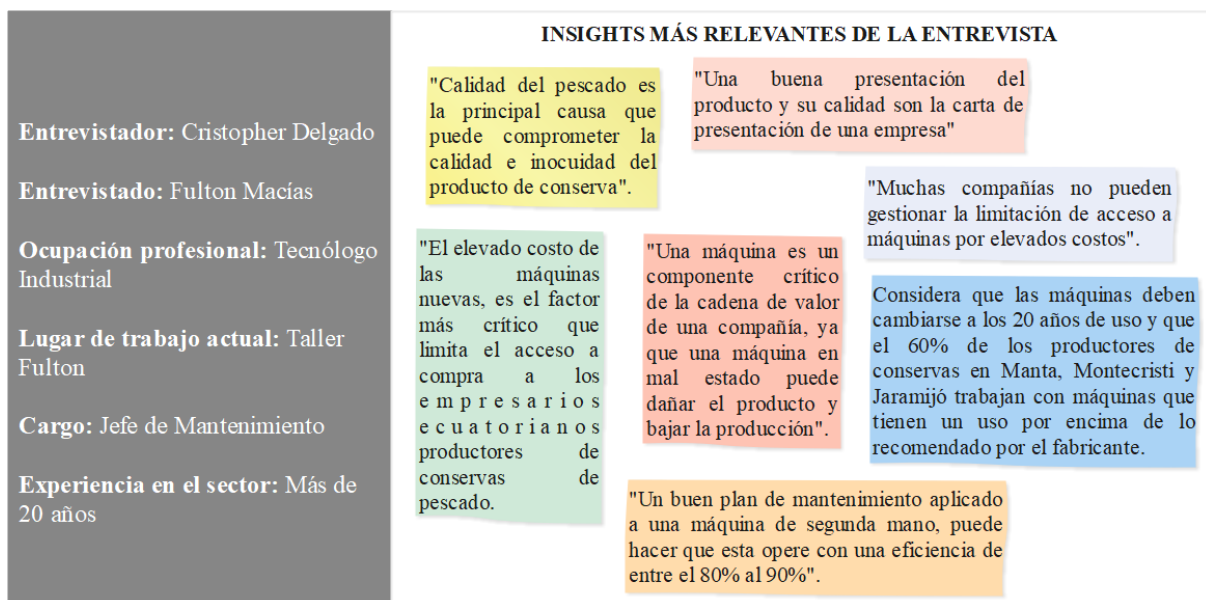
**Elaborado:** Autor

#### 4.1.2.1. Esquema de las entrevistas

Para la etapa de empatizar, las entrevistas están orientadas en cubrir aspectos demográficos de los entrevistados y aspectos generales de la industria, con el fin de construir el modelo de Buyer Persona y entender mejor la problemática y los actores involucrados en esta.

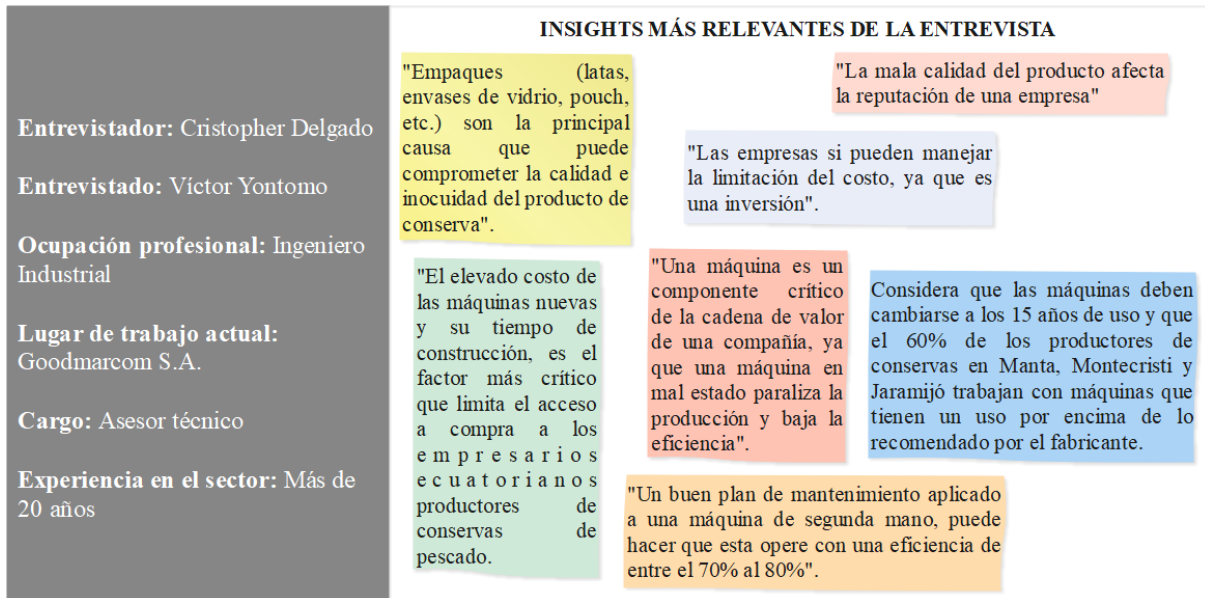
#### Entrevistas a expertos:

**Figura 25** Entrevista 1: Expertos



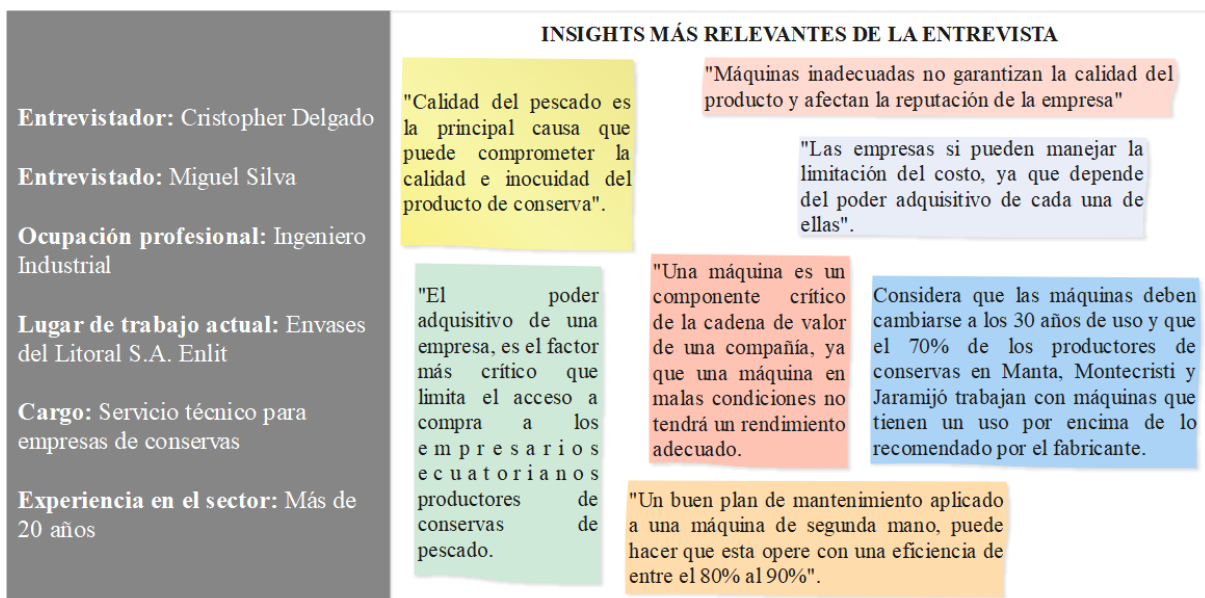
**Elaborado:** Autor

Figura 26 Entrevista 2: Expertos



Elaborado: Autor

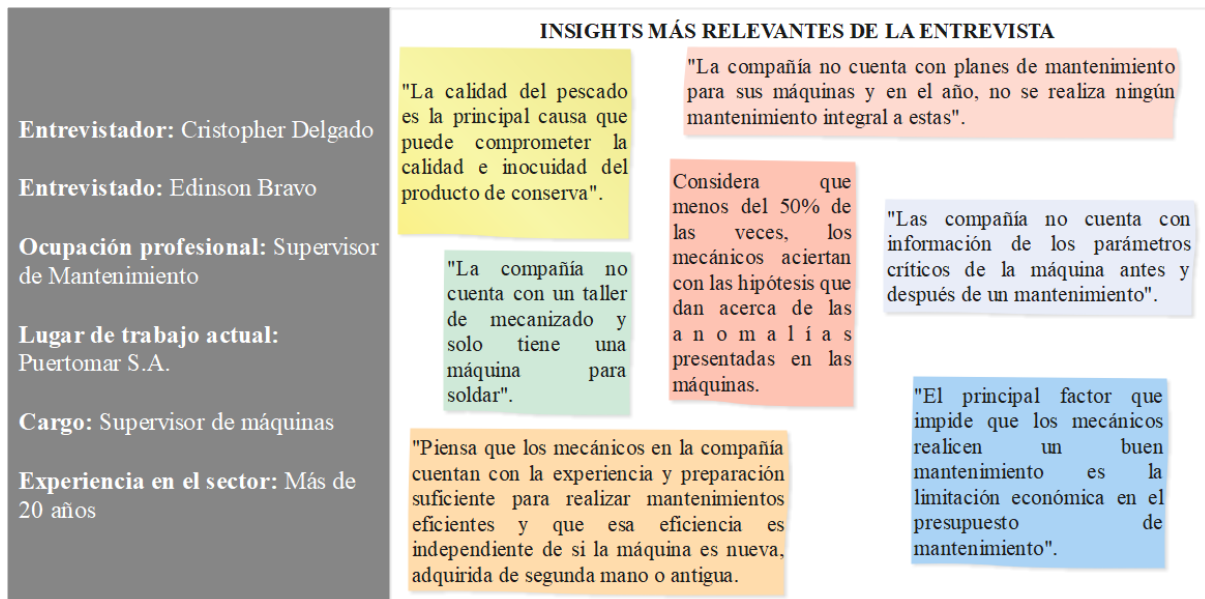
Figura 27 Entrevista 3: Expertos



Elaborado: Autor

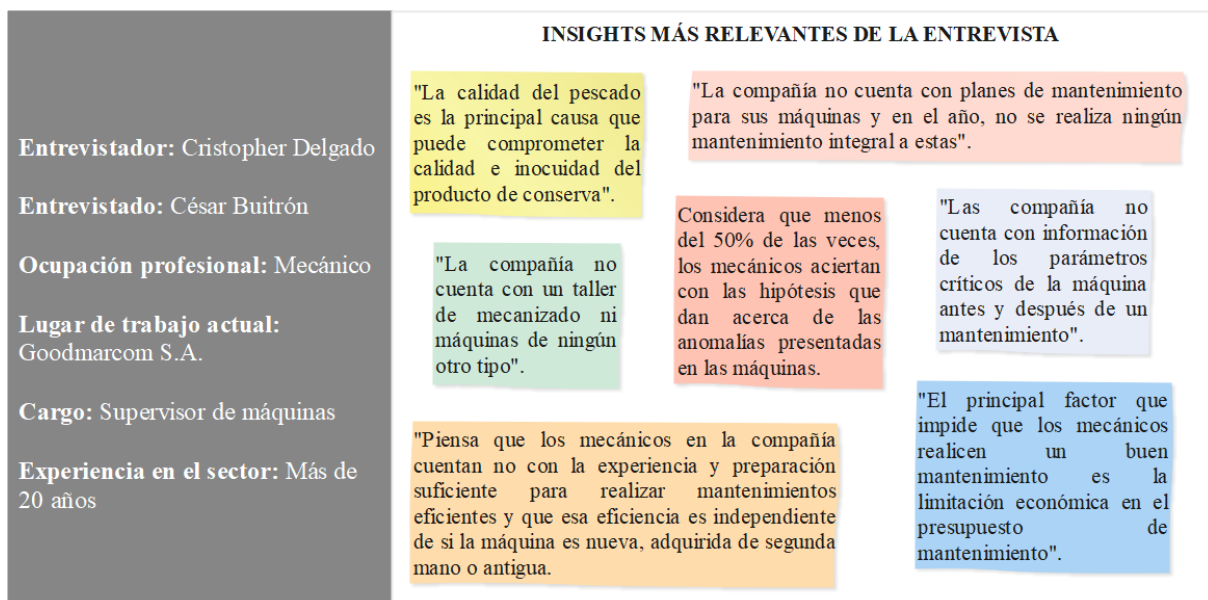
**Entrevistas a Gerentes de Mantenimiento:**

**Figura 28** Entrevista 4: Gerentes de mantenimiento



**Elaborado:** Autor

**Figura 29** Entrevista 5: Gerentes de mantenimiento

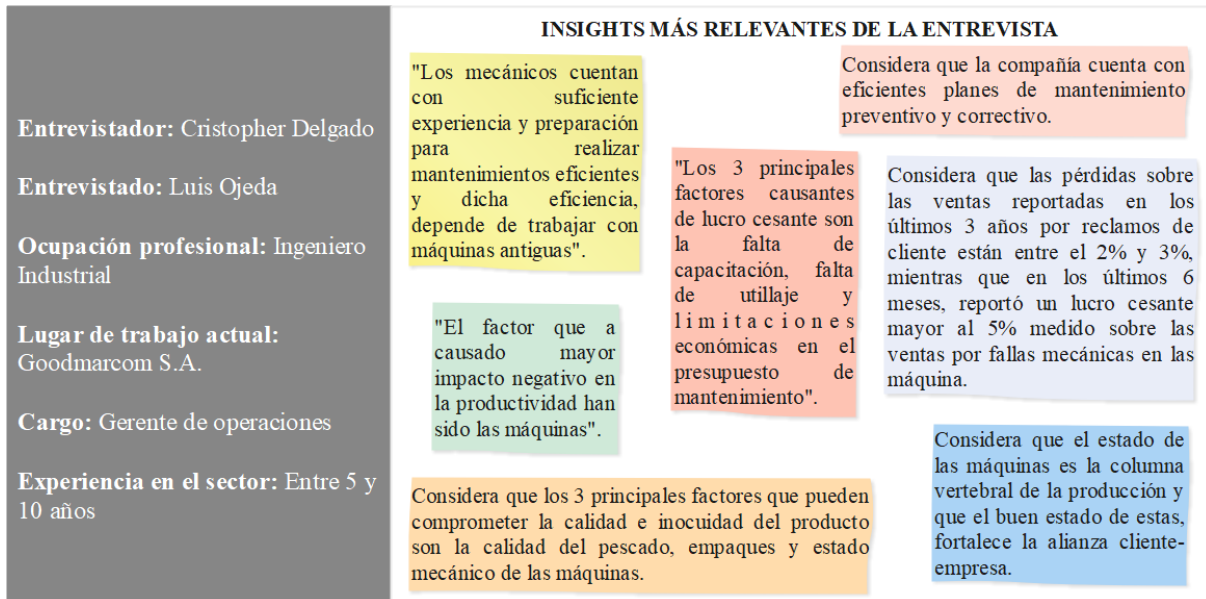


**Elaborado:** Autor



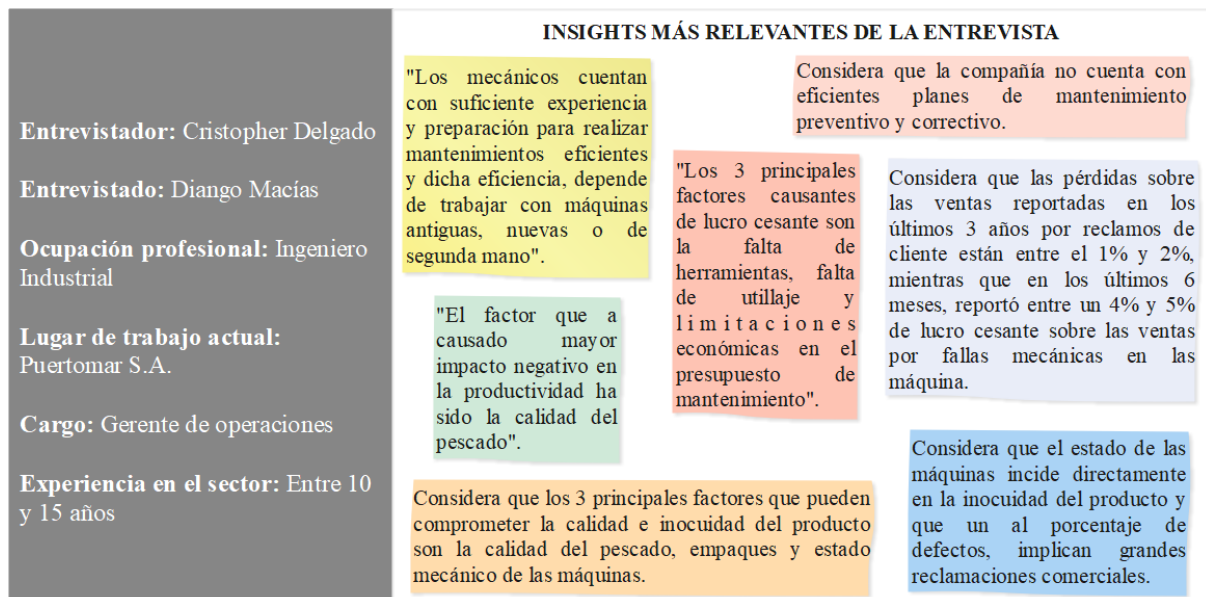
**Entrevistas a Gerentes de Operaciones:**

**Figura 30** Entrevista 6: Gerentes de operaciones



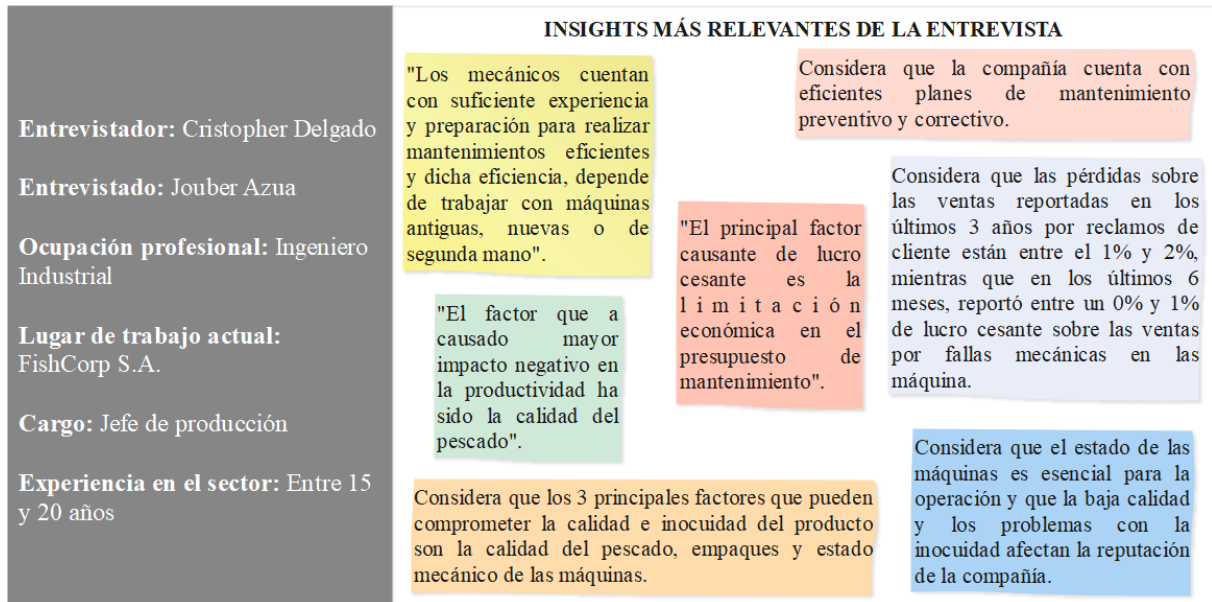
**Elaborado:** Autor

**Figura 31** Entrevista 7: Gerentes de operaciones



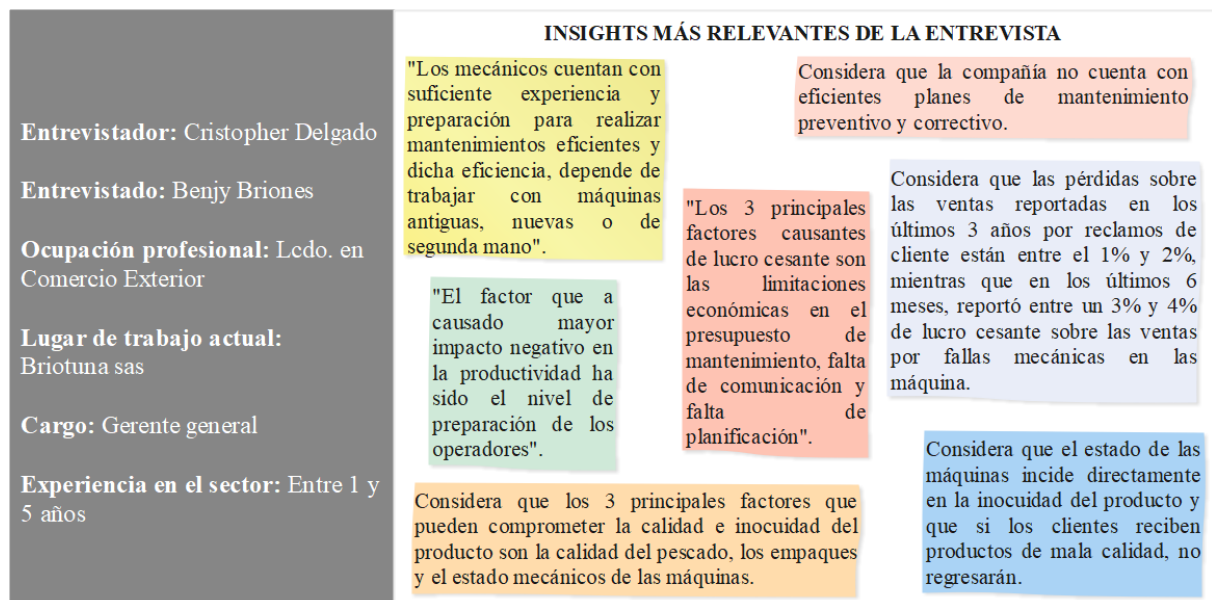
**Elaborado:** Autor

**Figura 32** Entrevista 8: Gerentes de operaciones



**Elaborado:** Autor

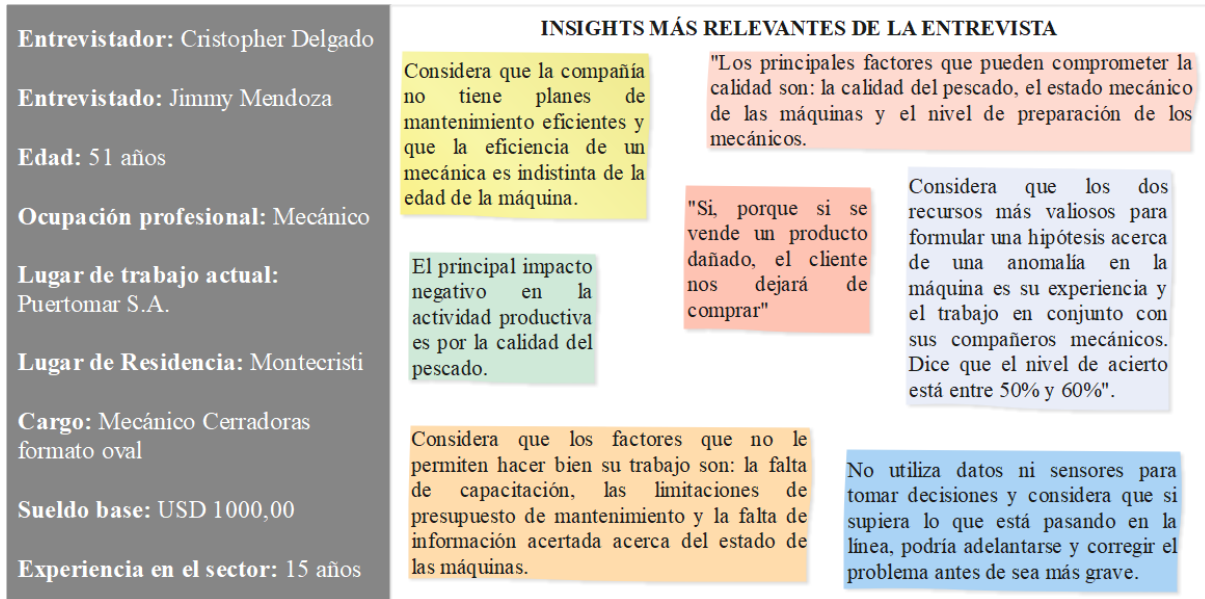
**Figura 33** Entrevista 9: Gerentes de operaciones



**Elaborado:** Autor

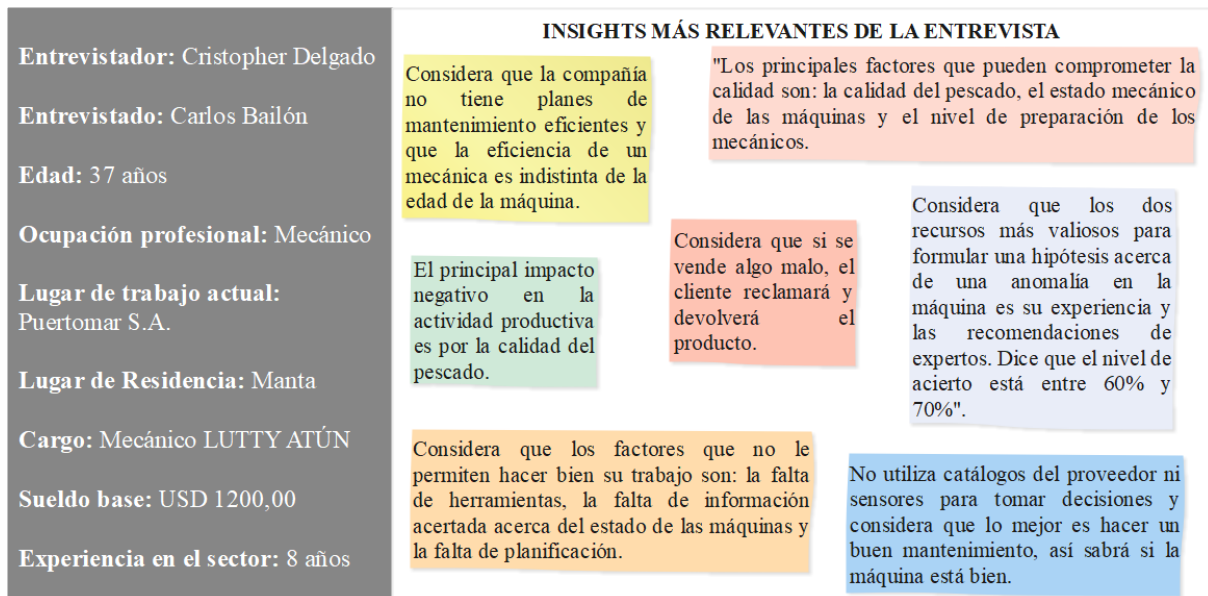
**Entrevistas a Mecánicos:**

**Figura 34** Entrevista 10: Mecánicos



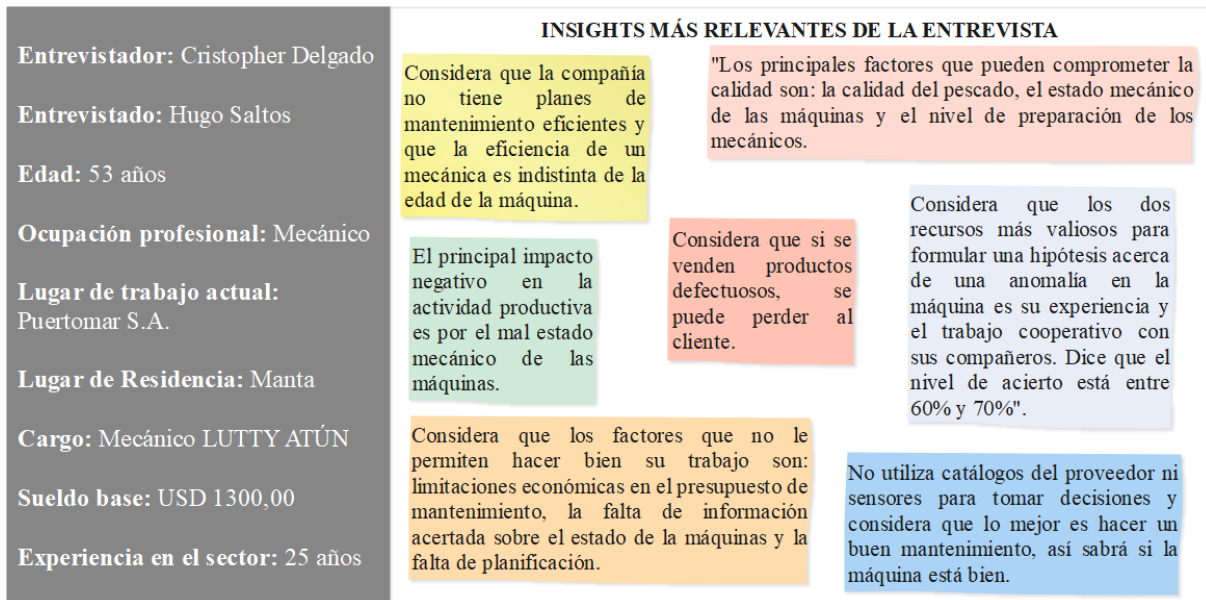
**Elaborado:** Autor

**Figura 35** Entrevista 11: Mecánicos



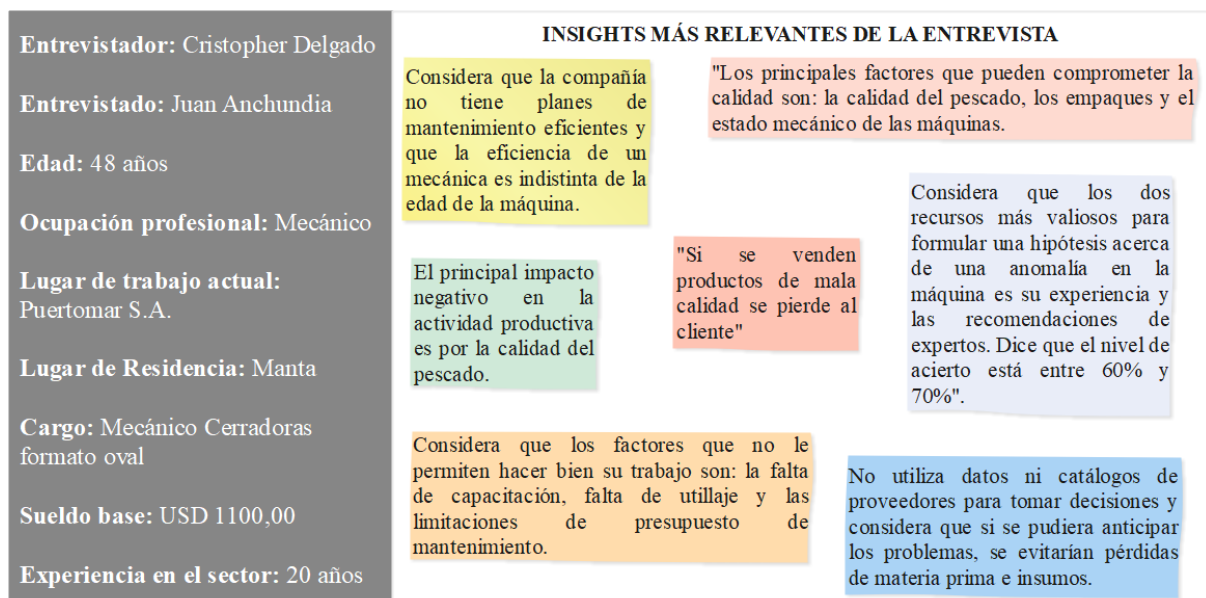
**Elaborado:** Autor

**Figura 36** Entrevista 12: Mecánicos



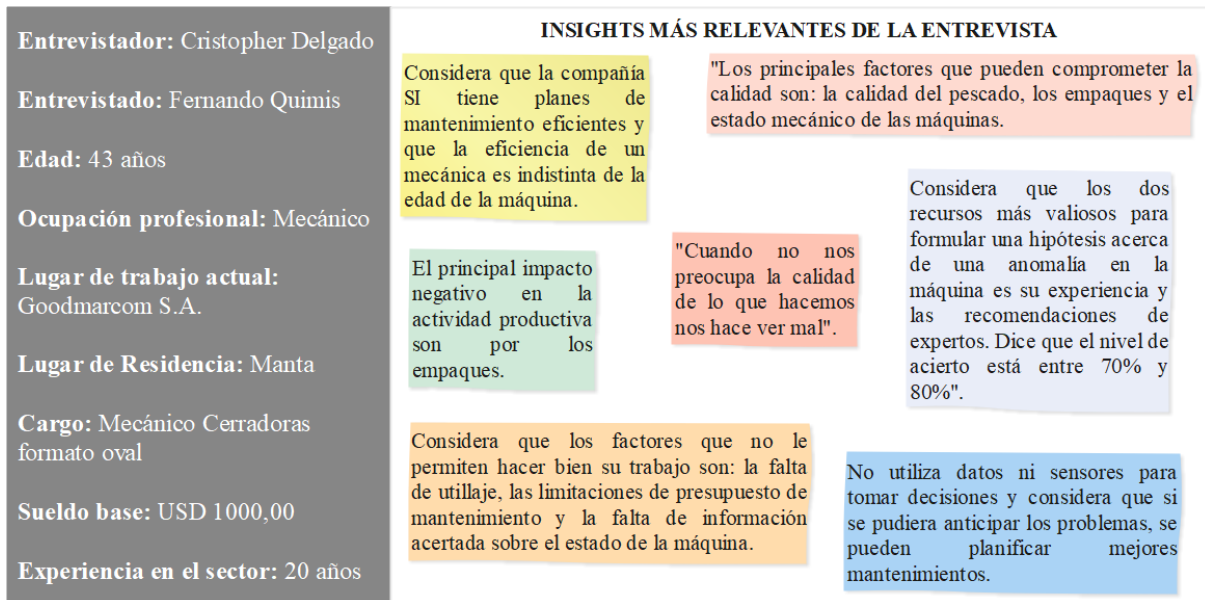
**Elaborado:** Autor

**Figura 37** Entrevista 13: Mecánicos



**Elaborado:** Autor

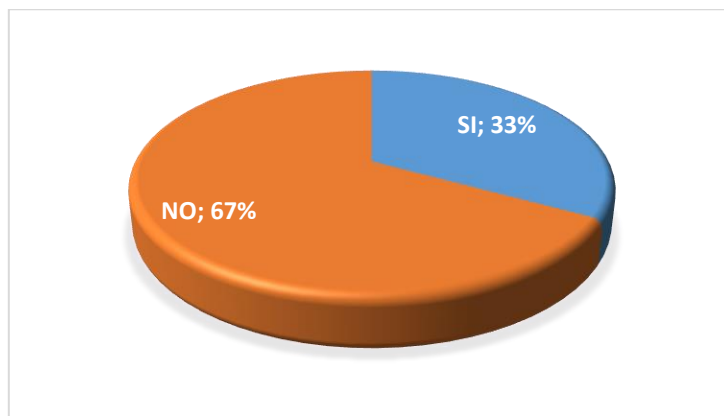
**Figura 38** Entrevista 14: Mecánicos



**Elaborado:** Autor

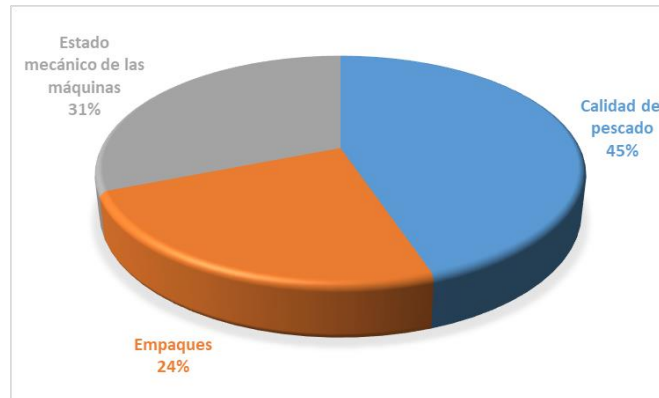
Los hallazgos más importantes de las entrevistas fueron:

**Figura 39** Planes de mantenimiento eficientes



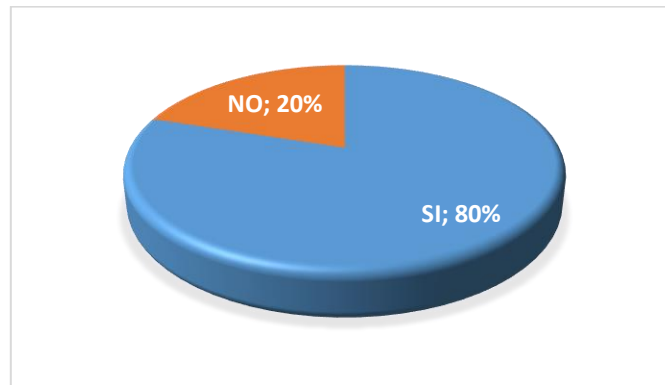
**Elaborado:** Autor

**Figura 40** Principales factores que afectan la calidad e inocuidad de la conserva



**Elaborado:** Autor

**Figura 41** Entender el comportamiento de una máquina anticipa la ocurrencia de fallas



**Elaborado:** Autor

### 4.1.3. Buyer Persona

Los modelos de Buyer Persona, son perfiles ficticios que se crean a partir de la información que se obtiene de los clientes reales o, dicho de otro modo, arquetipo de clientes (Brunetta, 2019).

El usuario que se ha definido y quién es que sufre el “dolor” del problema son los mecánicos de máquinas, quienes son los encargados de mantenerlas operativas, en buen estado y correctamente calibradas.

En base a las entrevistas realizadas, se ha seleccionado un perfil adecuado para construir el modelo de Buyer Persona y sobre el cual se trabajará para los siguientes puntos (ver **Figura 42**).

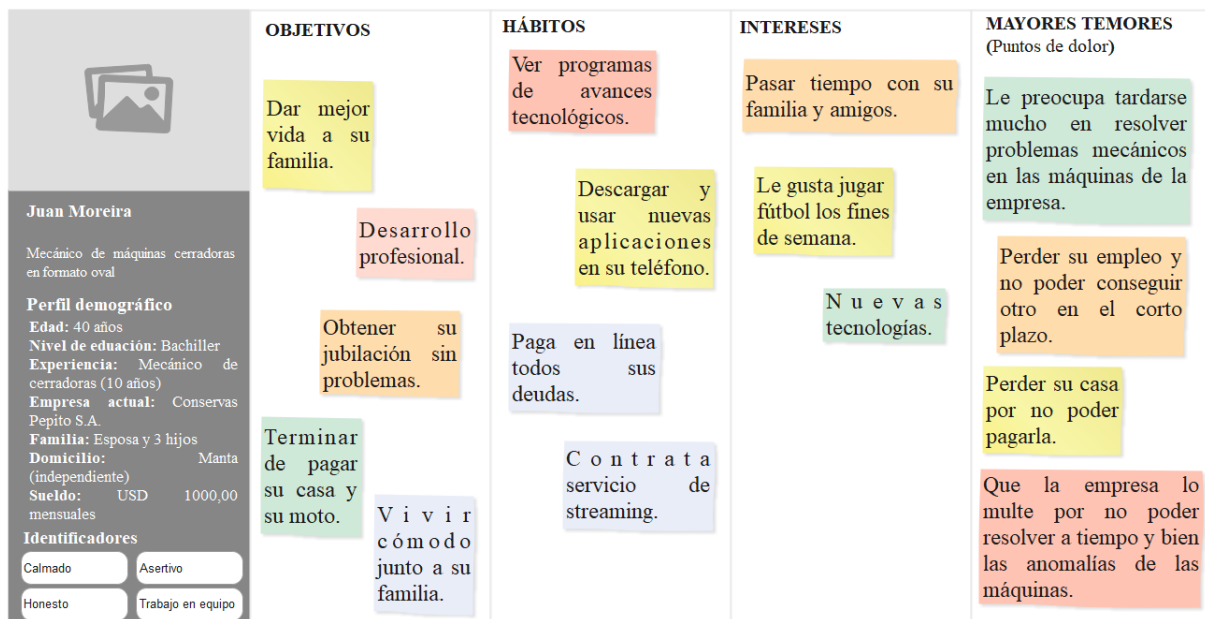
Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

El perfil de Buyer Persona corresponde a Juan Moreira, un hombre de 40 años con nivel de educación bachiller, que trabaja en la empresa Conservas Pepito S.A., dedicada a la producción de conservas de pescado. Juan tiene más de 10 años de experiencia como mecánico de máquinas cerradoras, es casado y vive junto a su esposa y 3 hijos. Juan reside en la ciudad de Manta y percibe un sueldo mensual de USD 1000,00 por su empleo como mecánico.

Una vez que se ha construido el arquetipo del usuario, el siguiente paso de la metodología de Design Thinking es desarrollar el Mapa de Empatía de la Buyer Persona.

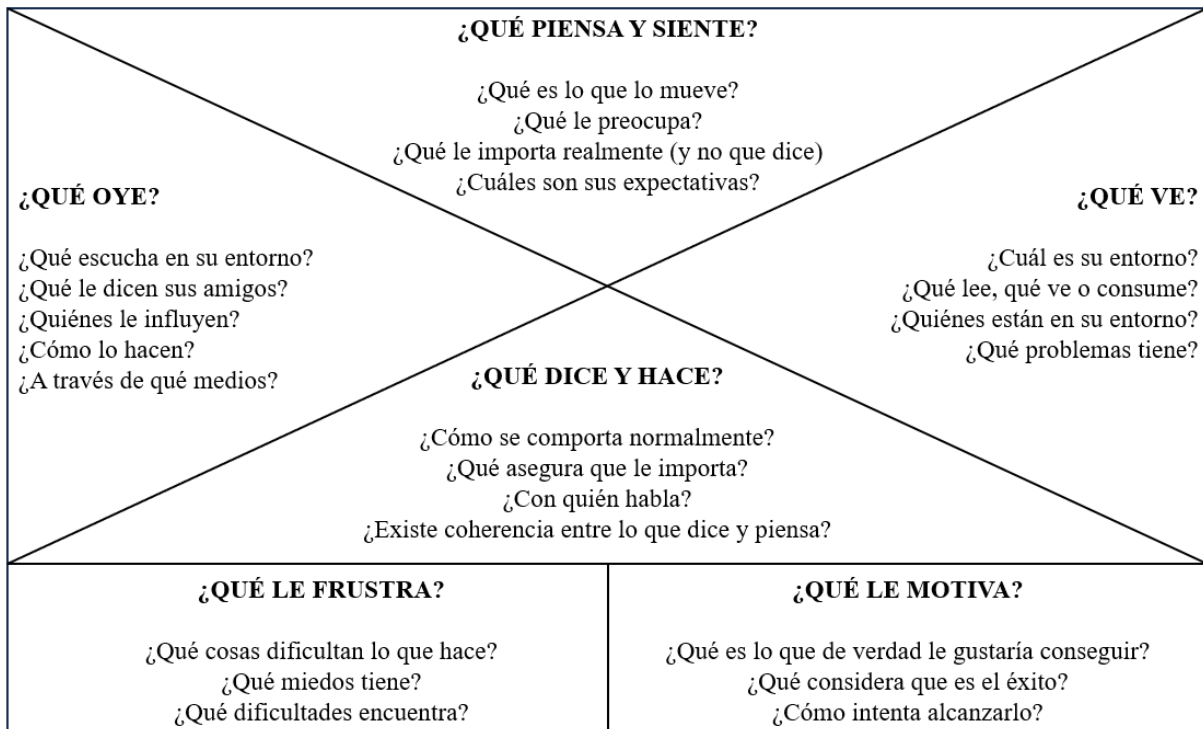
El Mapa de Empatía (ver **Figura 43**) es una herramienta crucial del Design Thinking que permite recoger de forma gráfica el resumen de las entrevistas realizadas (Serrano, 2014).

**Figura 42** Modelo de Buyer Persona construido a partir de las entrevistas



**Elaborado:** Autor

Figura 43 Mapa de Empatía



Elaborado: Autor

Figura 44 Organización de la información de la Buyer Persona según el Mapa de Empatía

| ¿Qué piensa y siente?  | ¿Qué ve?   | ¿Qué dice y hace?   | ¿Qué oye?   |
|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Frustración y desconfianza en sí mismo por no poder resolver problemas rápidamente en el trabajo.</li> <li>Alegría cuando otro compañero resuelve el problema.</li> <li>Felicidad y alivio por lograr descubrir en poco tiempo la solución.</li> <li>Tener un mejor sueldo.</li> <li>La empresa lo puede despedir en cualquier momento.</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabaja en una compañía productora de conservas de pescado.</li> <li>Trabajo junto a sus compañeros que también son mecánicos con mayor o igual experiencia que él.</li> <li>Entre el 30% al 40% de las veces, no puedo acertar en la causa del problema con su primera hipótesis formulada.</li> <li>Ve programas de tecnología.</li> <li>Consume tecnología.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toma los problemas con mucha calma.</li> <li>Comparte los problemas con los demás (otros mecánicos y expertos) esperando encontrar una solución colectiva.</li> <li>Es coherente entre lo que dice y piensa.</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Que la empresa lo puede despedir por tardar mucho en resolver problemas acertadamente.</li> <li>Sus amigos comparten experiencias para reducir tiempos de reparación en horarios productivos.</li> <li>Expertos recomiendan cambios que la empresa que no quiere hacer.</li> <li>Se comunican periódicamente en sitio o vía telefónica.</li> </ul> |
| <p><b>¿Qué le frustra?</b></p>   |  | <p><b>¿Qué le motiva?</b></p>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>No tener suficientes herramientas.</li> <li>Que el presupuesto de mantenimiento sea demasiado limitado.</li> <li>Tiene miedo de perder su trabajo por tiempos lentos de respuesta en sus funciones.</li> <li>No tener apoyo de la empresa en adquirir nuevas máquinas o implementar herramientas tecnológicas o metodológicas que le permita hacer mejor su trabajo.</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tener un mejor sueldo para pagar rápido sus deudas y vivir tranquilo con su familia.</li> <li>Que la empresa le dé apoyo total en cubrir las necesidades técnicas que tiene el área.</li> <li>Tener tranquilidad en su trabajo y hogar.</li> </ul> |   |

Elaborado: Autor

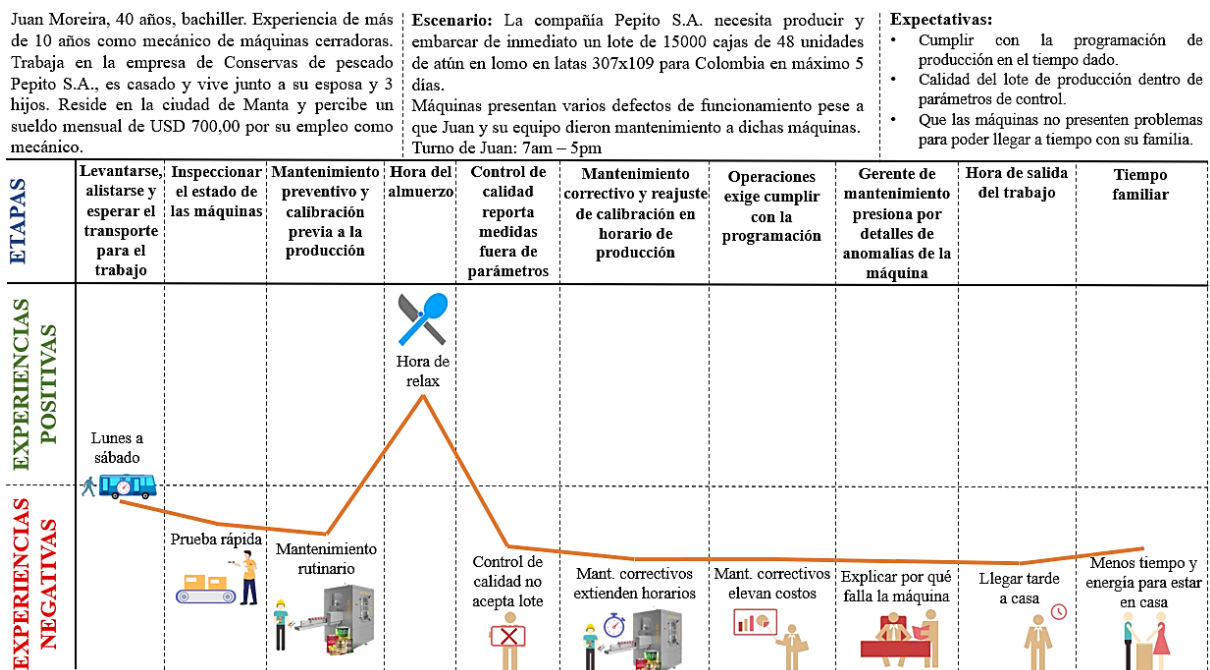


#### 4.1.4. Customer Journey map

El mapa de Viaje del Cliente es una herramienta que describe el proceso de todas las experiencias que el cliente tiene con el prestador del servicio. Por tanto, el Mapa de Viaje del Cliente es la descripción gráfica de los pasos que recorre el cliente ya sea para comprar, adquirir, utilizar un producto o servicio, comprar en línea, o combinación de las anteriores. En tal sentido, el Mapa de Viaje del Cliente permite entender la experiencia del servicio bajo la óptica del mismo cliente (Segura-Vargas & Barragán Codina, 2018).

Para construir el Customer Journey, se utilizará el perfil del Buyer Persona (usuario directo del servicio) para comprender las interacciones de este con su entorno de trabajo (ver **Figura 45**).

**Figura 45** Customer Journey del usuario



**Elaborado:** Autor

La única etapa que entrega una experiencia positiva a Juan Moreira es la **Hora del almuerzo**, donde él puede descansar y olvidar por un instante los problemas que las máquinas han venido presentando.

Por otro lado, la etapa de **Levantarse, alistarse y esperar el transporte para el trabajo** es una acción que Juan realiza sin que esta le agregue felicidad o tristeza a su momento.

Desde el punto de vista de las experiencias negativas que vive Juan en el escenario propuesto, evidencia que el 80% de todas las etapas le generan “dolor” en el día a día.

- **Inspeccionar el estado de las máquinas.** Juan está en el primer turno de producción cuyo horario es de 7am a 5pm. El horario del segundo turno es de 5:00 pm a 2:00 am. Juan no recibe información directa del mecánico acerca del comportamiento operativo de la máquina durante el turno de la noche. La poca información recopilada, se la lleva en un cuaderno, donde se registran solo las fallas más críticas.
- **Mantenimiento preventivo y calibración previa a la producción.** En este punto, Juan realiza varias tareas como inspección visual de herramental, fugas del cabezal, lubricación, ajustes y calibración del sistema de doble cierre para empezar la producción. Se pone en funcionamiento la máquina para obtener unas latas de muestra, que son analizadas por los inspectores de control de calidad. Si las medidas son correctas, se da luz verde para iniciar la producción. Por otro lado, si las medidas están fuera de parámetros, Juan debe seguir calibrando la máquina hasta que los inspectores de control de calidad certifiquen que las medidas son las adecuadas. Esta etapa implica una experiencia negativa para Juan, ya que obtener las medidas adecuadas para iniciar con la producción, suele tomar varios minutos.
- **Control de calidad reporta medidas fuera de parámetros.** Una vez que Juan logró calibrar correctamente la maquinaria y las muestras obtenidas fueron aprobadas por los inspectores de control de calidad, se inicia la producción. Un tiempo después de iniciar la producción, Juan recibe una alerta de los inspectores de control de calidad, notificando que debe detener la producción, debido a que las medidas críticas de control están fuera de parámetros. Control de calidad no dejará reiniciar la producción hasta que se tome la acción correctiva, se tomen nuevamente las muestras y se haga la verificación de todas las medidas nuevamente. Esta etapa supone una experiencia negativa para Juan, debido a la gran presión que tiene para reiniciar en el menor tiempo posible la producción más aún, si esta etapa se repite varias veces al día.
- **Mantenimiento correctivo y reajuste de calibración en horario de producción.** Una vez que el área de control de calidad reporta a Juan que existen desviaciones considerables en las medidas críticas de control, Juan debe tomar acción correctiva inmediata para solucionar el problema reportado. Si la falla es menor, se soluciona con

un reajuste o calibración de sus sistemas mecánicos. Pero si la falla es considerable, es probable que Juan deba realizar un mantenimiento correctivo tales como, cambio de rulinas, proceso de pulido de rulinas, realizar nuevamente el copiado, reemplazar una base o un brazo seguidor de leva, entre otros. Realizar estos mantenimientos correctivos suelen tomar tiempo, debido a que el proceso de cambio requiere desarmar y volver a armar ciertos sistemas mecánicos complejos o, porque el proceso de pulido o copiado requiere de mucha destreza, debido a la precisión con que se debe hacer. Si Juan toma mucho tiempo en hacer lo uno o lo otro, esto impacta en el alcance de la meta de producción y, por lo tanto, el horario de Juan se puede extender hasta que se logre dar solución al problema.

- **Operaciones exige cumplir con la programación.** Si las etapas anteriores se repiten varias veces al día y en lapsos prolongados de tiempo, los tiempos de disponibilidad de la maquinaria para producir se reducen, por lo que la planificación del departamento de operaciones se puede ver afectada por diversas razones. Primeramente, por el incumplimiento con la cantidad establecida en el tiempo programado y que el embarque se vea retrasado, generando un posible reclamo del cliente. La segunda razón es que, al no cumplir con la producción programada, se genera un lucro cesante, debido a que la compañía de conservas Pepito S.A., deja de percibir rentabilidad en los tiempos en que la línea está detenida y no está cumpliendo con su propósito. Esta situación provoca una experiencia negativa de alto impacto en Juan, debido a que el problema empezó a involucrar a otros departamentos y a perjudicar las operaciones y rentabilidad de la compañía.
- **Gerente de mantenimiento presiona por detalles de anomalías de la máquina.** Una vez que el departamento de operaciones se involucra en la problemática, se informa de inmediato al departamento técnico y de mantenimiento solicitando una acción correctiva urgente. La primera acción del gerente de mantenimiento ante esta situación es reunir a todo el equipo técnico (mecánicos, operadores, eléctricos, etc.) y tratar de encontrar una solución viable que permita “salvar” la producción del día y poder cumplir con la meta de producción. En este caso, Juan explica lo que cree que está pasando, pero no posee información suficiente que confirme su sospecha, por lo que la decisión final del problema suscitado, la termina tomando el mismo gerente de mantenimiento en base a las versiones rendidas por todos. Si el problema se resuelve,

se reinicia la producción. Si el problema persiste, deberán seguir con la siguiente opción de acción correctiva que tengan a la mano, hasta que eventualmente, puedan reiniciar la producción nuevamente con el aval de los inspectores de calidad.

- **Hora de salida del trabajo.** Si el problema que experimenta la máquina de la cual Juan es responsable continua hasta el fin del turno, es normal que el gerente de mantenimiento pida a Juan que se quede de una hasta dos horas después de su hora de salida habitual, debido a que debe informar con el mayor detalle posible al mecánico del turno nocturno, todo lo acontecido y cuáles han sido las acciones correctivas tomadas y sus resultados. Dependiendo de la facilidad de comunicación, la complejidad y la cantidad de acciones correctivas que se hayan tomado durante el turno de Juan dependerá la hora a la que este por fin pueda regresar a su hogar. Esta etapa afecta mucho a Juan, ya que el trayecto del trabajo a su casa suele ser de 30 minutos, sumado a las horas que debió quedarse en empresa Pepito S.A. para informar de lo sucedido, hace que Juan llegue habitualmente a las 8 pm a su casa.
- **Tiempo familiar.** Es obvio pensar que el tiempo que Juan puede pasar con su familia, se ve afectado cuando las máquinas bajo su cargo empiezan a presentar anomalías y fallas mecánicas, ya que este hecho consume el tiempo en el que Juan debería estar en casa. Esto es una experiencia negativa de alto impacto, ya que Juan valora mucho pasar tiempo con su familia y amigos.

## 4.2.DEFINICIÓN

Como se explicó antes, en esta etapa se debe definir y estructurar el problema, con el fin de aclarar todos los aspectos de la problemática. Para poder definir el problema, primero se deben definir varios criterios que permitan estructurarlo correctamente, dichos estos dolores del cliente, insights y el How Might We.

- **Dolores del cliente:** Para construir la propuesta de valor es necesario identificar los llamados “dolores” de mercado (Customer pains): ¿Qué mantiene inquieto al cliente? ¿Qué le genera ansiedad? ¿Qué es lo que no lo deja dormir? Estas preguntas son claves para identificar un dolor del cliente (Rodríguez, 2013).

- **Insights.** También conocidos como necesidades latentes, son elementos claves de percepción, que permiten crear conciencia, darse cuenta o percibir una anomalía o un factor de innovación (Rodríguez, 2013).
- **How Might We.** Consiste en resolver cada desafío haciendo la pregunta, ¿cómo podríamos nosotros...? (¿How Might We?). Es decir, la técnica consiste en replantear las preguntas con la intención de convertir esos desafíos en oportunidades de diseño. La forma de hacer o diseñar estas preguntas nos sugiere que una solución es posible y que un problema se puede solucionar de varias maneras.

Haciendo un análisis de los puntos de dolor identificados en la **Figura 46** de la Buyer Persona, se puede identificar los siguientes aspectos importantes:

- La Buyer Persona acepta el hecho de tener que trabajar de lunes a sábado para cumplir con sus obligaciones. Este punto de dolor no es crítico para este, ya que esta forma de trabajar se replica en casi todas las compañías de conservas de pescado.
- La inspección del estado de las máquinas (primera tarea que este realiza al entrar en su turno de trabajo) es un punto de dolor que afecta de manera media a la Buyer Persona, debido a que en esta etapa aún no conoce si la maquinaria presentará anomalías o desperfectos complejos durante el turno de trabajo. En este caso, el dolor se genera por un mal trabajo ejecutado de los turnos anteriores.
- Realizar mantenimiento preventivo calibración de la máquina supone una etapa que genera un dolor considerablemente alto, debido a que en este momento se verifica la funcionalidad de la maquinaria y su calibración. Este proceso debe ser ejecutado en el menor tiempo posible, debido a que se debe iniciar con la programación de producción. El dolor aquí se genera cuando por uno u otro factor, se dilata el tiempo de calibración de la máquina o del mantenimiento preventivo, debido a deficientes programas de mantenimiento. Esta etapa provoca ira y frustración a la Buyer Persona.
- La hora del almuerzo es un momento del día en el que la Buyer Persona trata de tener un descanso mental, dejando de lado la problemática que haya atravesado durante la mañana de trabajo. Este tiempo no es utilizado para reflexionar acerca de lo sucedido hasta el momento en sus labores. En este punto, se genera un momento de felicidad y de calma en la Buyer Persona.

- Mientras la máquina está produciendo, el área de control de calidad toma una muestra cada 2 horas por cada cabezal de cierre que tenga la máquina para realizar las mediciones respectivas de los parámetros críticos del producto. En ese intervalo de tiempo, si la máquina sufre un desperfecto o presenta una anomalía, todo el producto que se fabrica durante este periodo debe ponerse en cuarentena para su posterior revisión, liberación o eliminación. El mecánico no puede saber ni aproximar cuando pudo haber ocurrido la anomalía o si los datos tomados por control de calidad indicaban algún indicio de anomalías en la máquina. Si durante esas dos horas se presentaron anomalías y en la siguiente inspección del área de calidad se detecta medidas fuera de parámetros, se notifica que debe detenerse de inmediato la producción para que el mecánico tome acciones correctivas. La Buyer Persona siente un gran dolor, debido a que control de calidad no dejará reiniciar la producción mientras el muestreo de validación no pase las pruebas nuevamente. Adicional a esto, otro factor que intensifica el dolor es que las unidades fabricadas en el lapso entre uno y otro punto temporal de control de calidad presenten mucha desviación y deban ser desechadas. Esto le genera gran ansiedad y preocupación.
- Tener que ejecutar acciones correctivas que impliquen mantenimientos más complejos que una calibración o simple ajuste, genera gran dolor en la Buyer Persona, puesto que la acción correctiva puede tomar varios minutos si el problema no es complejo y durar hasta horas, si la anomalía o desperfecto es muy compleja y poner en riesgo la consecución de la meta de producción del turno. Esta etapa genera ira y frustración en la Buyer Persona.
- El departamento de Operaciones de la compañía en fiel cumplimiento a los resultados diarios y mensuales esperados por la alta gerencia exige al mecánico que la acción correctiva se tome lo más rápido posible. Si al final del turno, no se logró la meta de producción, Operaciones reportará un lucro cesante operativo generado por el desperfecto de la máquina, una productividad por debajo de lo esperado y un costo unitario de mano de obra más alto, debido a que el personal de toda la cadena productiva continua en la planta mientras el mecánico busca una solución rápida al desperfecto presentado. Esta etapa genera un alto dolor a la Buyer Persona, debido a que, si los indicadores son muy deficientes en ese día de producción, se pueden generar llamados de atención verbales, escritos y hasta económicos, en casos extremos de gran pérdida.

Esta etapa provoca preocupación, ansiedad y falta de confianza en lo que la Buyer Persona conoce y sabe hacer.

- Si las acciones correctivas toman mucho tiempo (10 minutos para acciones correctivas individuales y 30 minutos para acciones correctivas acumuladas), Operaciones reporta la situación al Gerente de Mantenimiento, quien por protocolo debe convocar a una reunión de inmediato para hallar los detonantes de la anomalía y elaborar una acción correctiva rápida y eficaz. En este punto, la Buyer Persona maneja más de una hipótesis que pueda estar ocasionando la anomalía en la máquina, pero no tiene suficiente información que le ayude a tomar decisiones acerca de qué hipótesis pueda ser la más acertada. Cuando las máquinas son muy antiguas, complica más formular la hipótesis correcta para determinar la causa de la anomalía. En esta etapa, la Buyer Persona atraviesa por altos niveles de estrés y frustración por no poder encontrar la solución al problema suscitado.
- Como parte de un trabajo de gran responsabilidad, la Buyer Persona debe esperar al mecánico del siguiente turno para poder explicar con detalle todo lo suscitado durante el día. En ocasiones, la Buyer Persona toma la decisión de quedarse mucho más tiempo después de su hora de salida habitual, debido a que pueden colaborar en conjunto con el mecánico entrante para buscar la solución definitiva del problema. Esta etapa genera un gran dolor y produce tristeza en la Buyer persona por sacrificar el tiempo con su familia y al mismo tiempo ira, por no haber podido encontrar una solución rápida y eficaz al problema de la máquina.
- Por último, en la etapa del tiempo familiar que la Buyer Persona aspira a compartir con su familia y amigos, genera un gran dolor, debido a que este disfruta de pasar tiempo de calidad con sus seres queridos, lo cual le provoca tristeza.

Figura 46 Definición de los puntos del dolor del Buyer Persona

| <b>Etapas</b>                       | <b>Levantarse, alistarse y esperar el transporte para el trabajo</b>                               | <b>Inspeccionar el estado de las máquinas</b>   | <b>Mantenimiento preventivo y calibración previa a la producción</b>   | <b>Hora del almuerzo</b>   | <b>Control de calidad reporta medidas fuera de parámetros</b>                        | <b>Mantenimiento correctivo y reajuste de calibración en horario de producción</b>  | <b>Operaciones exige cumplir con la programación</b>  | <b>Gerente de mantenimiento presiona por detalles de anomalías de la máquina</b>  | <b>Hora de salida del trabajo</b>  | <b>Tiempo familiar</b>  |
|-------------------------------------|--|---|--|--|--|---|---|---|--|---|
| <b>Dolor</b>                        | Días de trabajo son de lunes a sábado  | Limpieza de máquina no se hace correctamente, herramental queda en mal estado y en ocasiones la máquina no enciende | Tareas de mantenimiento preventivo toman más tiempo de lo planificado. Siente ira y frustración                                  | Utiliza hora del almuerzo como tiempo de relax. Siente felicidad y calma | Máquina se descalibra en pleno proceso de producción. Siente ansiedad y preocupación | Mantenimientos correctivos ejecutados en horarios de producción limitan la disponibilidad de la máquina y ponen en riesgo la consecución de las metas de producción. Siente ira y frustración | Departamento de operaciones presiona por cumplir metas de producción. Preocupación, ansiedad y falta de confianza en Know-How adquirido | No se tiene suficiente información para aseverar acertada y ágilmente cuál es la anomalía en la máquina                       | Salir tarde del trabajo. Siente tristeza e ira.  | Passar poco tiempo con su familia. Siente tristeza                                  |
| <b>Descripción del dolor</b>        | Lunes a viernes: días de producción<br>Sábados: mantenimiento preventivo y correctivos de máquinas | Revisar limpieza de máquinas, probar encendido, verificar visualmente herramental. Limpiar el área de trabajo       | El mal estado de los sistemas que componen la máquina genera retrasos en el mantenimiento, ya que se complica más la calibración | No usa tiempo para pensar en situaciones laborales                       | Medidas críticas de control del producto no cumplen con parámetros y normas          | Se debe parar la máquina y detener la producción para realizar mantenimiento correctivo y corregir anomalías  | Departamento de Operaciones reporta lucro cesante con cada parada de máquina no planificada   | Se manejan varias hipótesis para determinar anomalía y descartar cada una de ellas toma varios minutos e incluso, hasta horas | Salir tarde del trabajo y trayecto hacia la casa, hace que la hora de llegada al hogar sea en la noche | Llegar tarde a casa no le deja tiempo para compartir con su esposa, hijos y amigos. |
| <b>¿Por qué suceden los hechos?</b> | Mantenimientos correctivos no deben ser realizados en horarios de producción.                      | Mala limpieza (puede afectar sistema eléctrico), mala calibración de herramental y máquina                          | Mantenimientos preventivos no son realizados de manera acertada  | Necesita descanso mental para seguir con sus labores                     | Mecánico no sabe el momento aproximado en el que ocurre la anomalía                  | Mantenimientos realizados los sábados no son planificados con información previa y no se realizan correctamente   | Operaciones cumple con KPI asociados. OEE, lucro cesante, sobrecosto mano de obra, entre otros  | Desconocimiento de procedimientos adecuados para mantenimiento preventivo y correctivo  | Anomalías acumuladas hacen que el mecánico deba quedarse reportando lo sucedido al siguiente turno     | Todos los sucesos ocurridos durante el turno de trabajo                             |

Elaborado: Autor



Luego de haber definido detalladamente los dolores de la Buyer Persona, se definen los insights encontrados en el proceso (ver **Figura 47**).

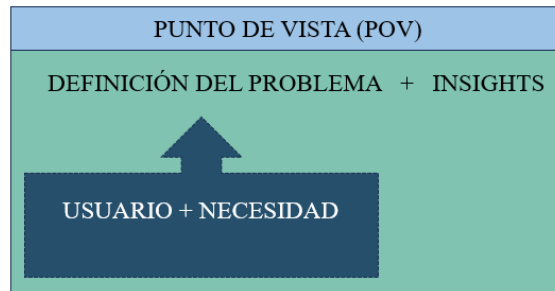
**Figura 47** Hallazgos de los insights del Buyer Persona

| <b>Etapas</b>   | <b>Levantarse, alistarse y esperar el transporte para el trabajo</b>                             | <b>Inspeccionar el estado de las máquinas</b>  | <b>Mantenimiento preventivo y calibración previa a la producción</b>  | <b>Hora del almuerzo</b>  | <b>Control de calidad reporta medidas fuera de parámetros</b>   | <b>Mantenimiento correctivo y reajuste de calibración en horario de producción</b>   | <b>Operaciones exige cumplir con la programación</b>   | <b>Gerente de mantenimiento presiona por detalles de anomalías de la máquina</b>   | <b>Hora de salida del trabajo</b>  | <b>Tiempo familiar</b>  |
|-----------------|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---|
| <b>Insights</b> | El 100% de los mecánicos no tienen problema en trabajar de lunes a sábado en horarios habituales | Personal de sanitización necesita capacitación constante para realizar una adecuada limpieza de las máquinas<br><br>El 0% de los mecánicos desconocen buenas prácticas de uso del instrumental de la máquina (dicho estos rulinas, mandriles, copiadores, bases, etc.) | El 80% de los mecánicos piensan que los mantenimientos planificados para los días sábados están orientados principalmente a corregir problemas que se han presentado durante la semana de trabajo | El 100% de los mecánicos necesitan tomar al menos dos descansos por turno. Uno en la mañana y otro en la tarde. Actualmente solo tienen la hora del almuerzo para tomar un descanso | El 80% de las compañías de conservas de pescado no tiene información acertada sobre el estado de la máquina.<br><br>El 100% de los mecánicos desconocen metodologías como Control Estadístico de Procesos, Six Sigma, entre otros | El 100% de los mecánicos no utilizan herramientas ni equipos de medición y calibración adecuados para tomar acciones correctivas.<br><br>El 80% de los mecánicos piensan que la empresa debería cambiar sus antiguas líneas.<br><br>El 100% de las compañías no cuentan con taller de mecanizado<br><br>El 100% de las compañías cuentan con al menos un CNC | El 100% de gerentes de operaciones piensan que el mal estado de las máquinas son la principal causa del lucro cesante causado.<br><br>El 0% de gerentes de operaciones piensan que la falta de capacitación de los mecánicos son la principal causa del lucro cesante causado. | El 0% de los gerentes de mantenimiento piensan que la planificación de mantenimiento es acertada.<br><br>El 100% de los gerentes de mantenimiento piensan que contratar servicios externos en metalmecánica es más eficiente que hacer mantenimientos dentro de la compañía. | El 0% de los mecánicos están de acuerdo con quedarse en la compañía luego de la hora de salida para coadyuvar en la solución de problemas presentados en la máquina durante el transcurso del día. | El 100% de los mecánicos considera importante pasar tiempo con su familia y amigos. |

Elaborado: Autor

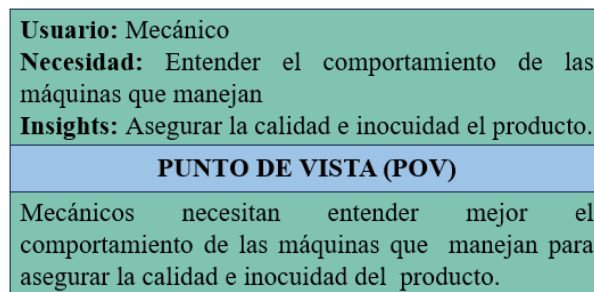
Antes de definir el How Might We, se debe identificar cuál es el POV (Point of View) del caso, el cual está estructurado de la siguiente manera (ver **Figura 48**):

**Figura 48** Esquema del Punto de Vista (POV)



**Elaborado:** Autor

**Figura 49** Esquema del Punto de Vista (POV) del proyecto



**Elaborado:** Autor

Una vez definido el POV del proyecto y para concluir el análisis de la etapa Definir de Design Thinking, se definirá el How Might We en base al POV identificado:

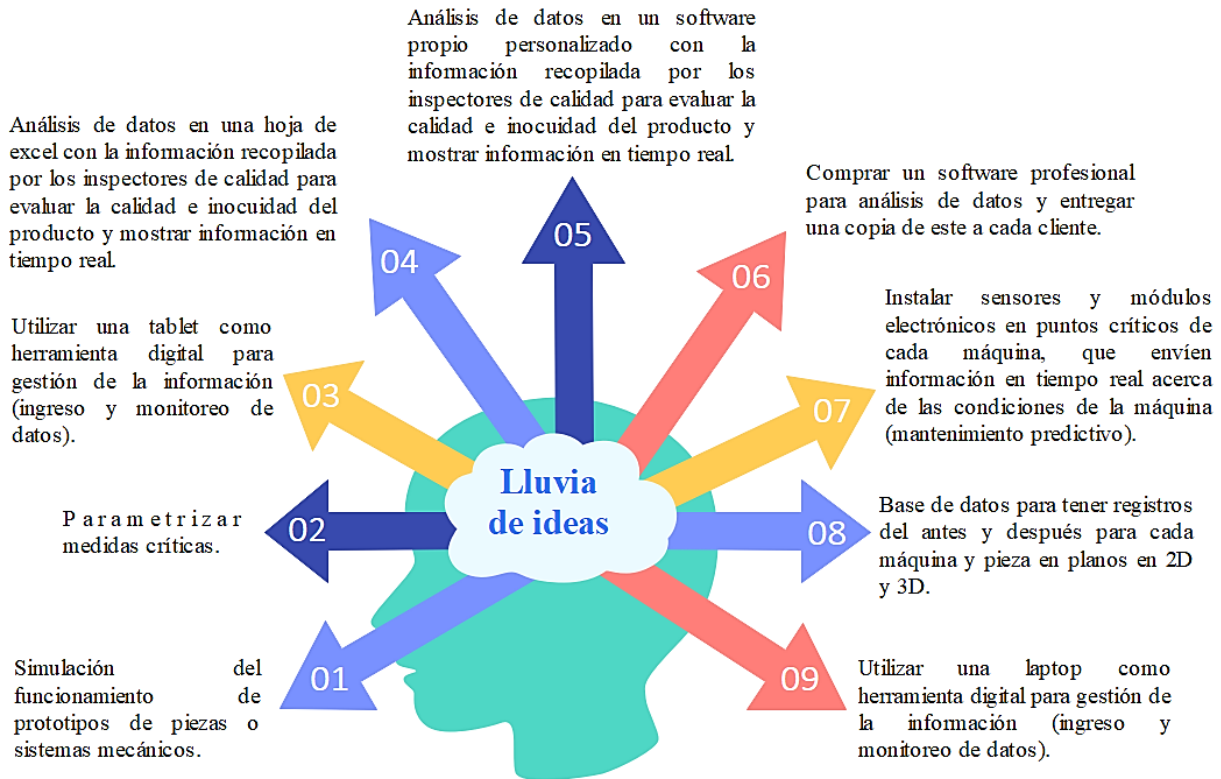
- **How Might We.** *¿Cómo podríamos mejorar y utilizar toda la información crítica recopilada por control de calidad para evaluar la calidad e inocuidad de un producto en el proceso de producción y que permita a los mecánicos comprender mejor el comportamiento de las máquinas a su cargo?*

### 4.3. IDEACIÓN

Para la etapa de Ideación del Design Thinking, se formó un equipo multidisciplinario conformado por el autor del presente trabajo, un desarrollador de software y un experto en cerradoras de latas (se tomó este tipo de maquinarias en este caso, para poder desarrollar esta etapa).

En la primera parte de esta etapa se realiza la lluvia de ideas (ver **Figura 50**) para abordar la mayor cantidad posible de opciones que permitan ir modelando una posible solución de la problemática expuesta.

**Figura 50** Lluvia de ideas del equipo multidisciplinario



**Elaborado:** Autor

Para seleccionar las ideas que están alineadas con los insights obtenidos de las entrevistas, los puntos de dolor y el How Might We, se definen los principios de diseño o atributos que las ideas deben cumplir para ser seleccionadas como partes de una posible solución. Los atributos identificados en este proyecto son los siguientes (ver **Figura 51**):

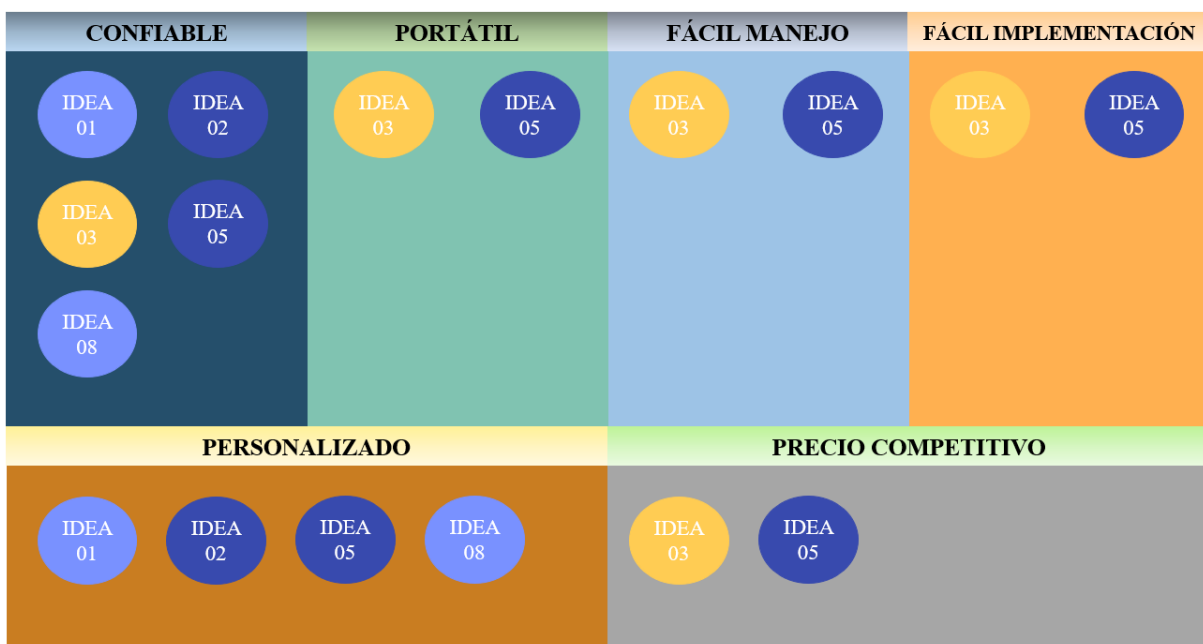
**Figura 51** Identificación de los Principios de Diseño



**Elaborado:** Autor

Las ideas que se ajustaron más a los atributos que requiere la solución, se presentan en la **Figura 52**.

**Figura 52** Ideas que ajustan más a los atributos de la solución



**Elaborado:** Autor

Por lo que se puede concluir que las ideas que se alinean a los atributos deseados para la solución son los siguientes:

- Simulación del funcionamiento de prototipos de piezas o sistemas mecánicos.
- Parametrizar medidas críticas.
- Utilizar una Tablet como herramienta digital para gestión de la información (ingreso y monitoreo de datos).
- Análisis de datos en un software propio personalizado con la información recopilada por los inspectores de calidad para evaluar la calidad e inocuidad del producto y mostrar información en tiempo real.
- Base de datos para tener registros del antes y después para cada máquina y pieza en planos en 2D y 3D.

#### **4.4.PROPUUESTA DE VALOR**

La propuesta de valor es el conjunto de propuestas y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico y que lo diferencian del resto de la competencia. Define qué problema o necesidad de del cliente se ayuda a resolver (Serrano, 2014).

A partir de esta definición y de las ideas que cumplieron con los atributos de la solución, la propuesta de valor del presente trabajo es añadir valor a través de la incorporación de herramientas digitales para el análisis, diseño, y la fabricación de sistemas mecánicos que mejoren la eficiencia de las maquinarias en los procesos en dos puntos clave de control:

**Instalaciones de TAMAG S.A.** mediante la optimización del rendimiento de las maquinarias a través de la ejecución de mantenimientos integrales que incluyan el levantamiento de planos en 2D y 3D para la construcción de una base de datos única de cada cliente y cada máquina que este tenga, permitir obtener una trazabilidad de todos los mantenimientos y reparaciones que se hayan realizado y generar datos actualizados de las medidas de cada pieza o sistema mecánico para desarrollar simulaciones de las mejoras o modificaciones hechas agregando más confianza al usuario.

**Planta cliente.** Aplicando análisis de datos de la información recopilada por control de calidad, anticipar posibles anomalías de operación en la maquinaria y permitir planificar y desarrollar a los usuarios, mantenimientos más acertados que ayuden a mitigar lucro cesante

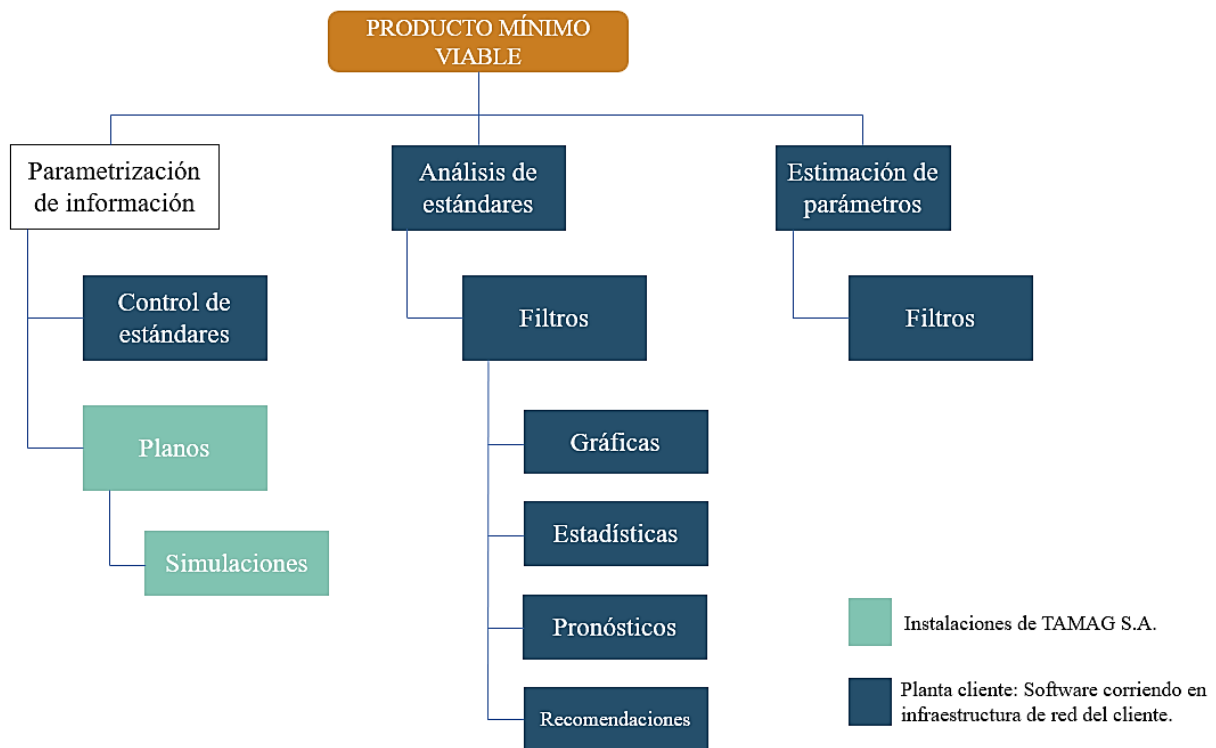
operativo, reducir los tiempos de calibración y de mantenimientos no programados y ayudar en la construcción de una sólida reputación empresarial de los clientes, coadyuvándoles con todo lo anterior propuesto a que sus productos sean seguros para el consumo humano y que estos sean un sinónimo de calidad.

#### 4.5.PROTOTIPADO

Es uno de los pasos más importantes del proceso. Consiste en construir lo más rápido posible el producto o servicio realizando bocetos, maquetas, modelos de espuma entre otros. En sí, el prototipo no se tiene que hacer con los materiales finales. Cuanto más rápido se hagan tangibles las ideas antes será posible evaluarlas, redefinirlas y seleccionar la mejor (Serrano, 2014).

Basados en este concepto, se desarrolló un PMV (Producto mínimo viable) para poner a prueba el concepto del servicio que se desea brindar (ver **Figura 53**).

**Figura 53** Esquema del Producto Mínimo Viable (PMV)



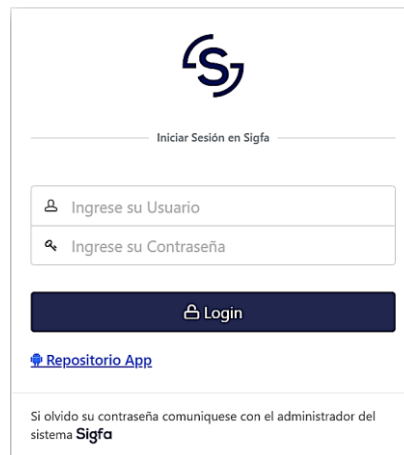
**Elaborado:** Autor

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Desde la **Figura 54** hasta la **Figura 64** se muestra la implementación del PMV. Para el desarrollo del PMV, se trabajó en conjunto con el desarrollador de software para la implementación a nivel web de los algoritmos que se ejecutarán dentro de la infraestructura de red del cliente.

El prototipo fue desarrollado sobre el ERP de la empresa Goodmarcom S.A. (ver **Figura 54**), quién se dedica a la producción de conservas de pescado en el cantón Jaramijó.

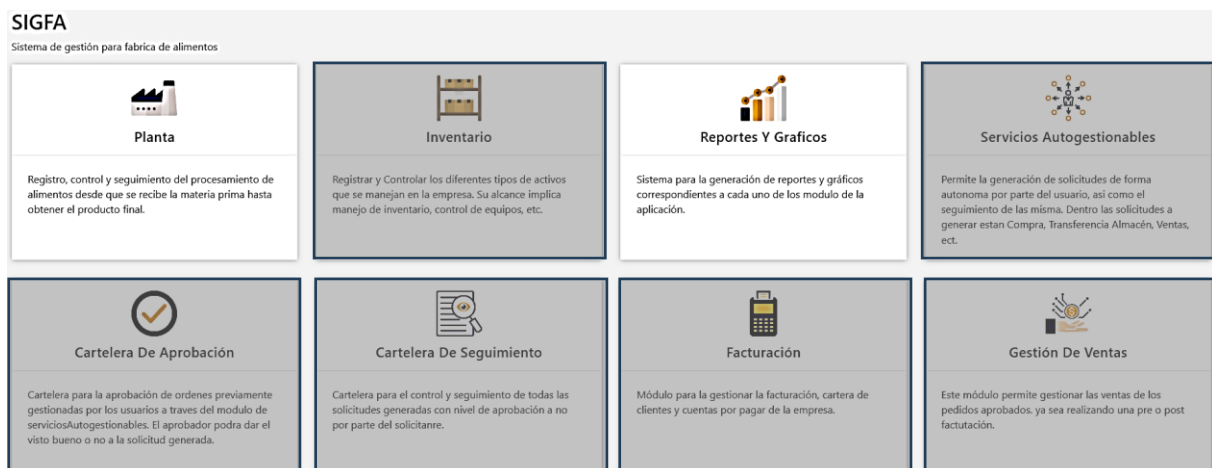
**Figura 54** Página de inicio de la plataforma WEB



**Elaborado:** Autor

La **Figura 55** muestra el home del ERP, donde se observan los módulos de gestión del este.

**Figura 55** Home de la plataforma WEB

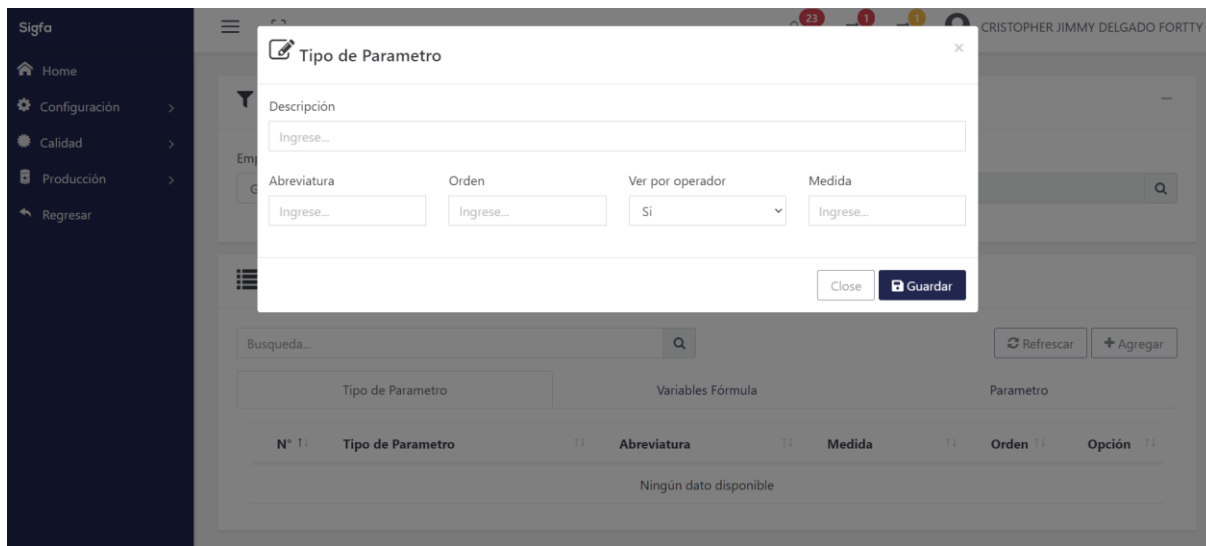


**Elaborado:** Autor

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

El prototipo fue desarrollado sobre los módulos “Planta” y “Reportes de Gráficos”. Dentro del módulo “Planta” (ver **Figura 56**) se gestiona la parametrización de las medidas críticas de control y en el módulo “Reportes y Gráficos” (ver **Figura 57**) se permite monitorear los indicadores, pronósticos y gráficas de control.

**Figura 56** Sección para parametrización de información



The image shows a web application interface for 'Sigfa'. A modal window titled 'Tipo de Parametro' is open, allowing for the configuration of a parameter type. The form includes the following fields and controls:

- Descripción:** A text input field with the placeholder 'Ingrese...'
- Abreviatura:** A text input field with the placeholder 'Ingrese...'
- Orden:** A text input field with the placeholder 'Ingrese...'
- Ver por operador:** A dropdown menu currently set to 'Si'.
- Medida:** A text input field with the placeholder 'Ingrese...'

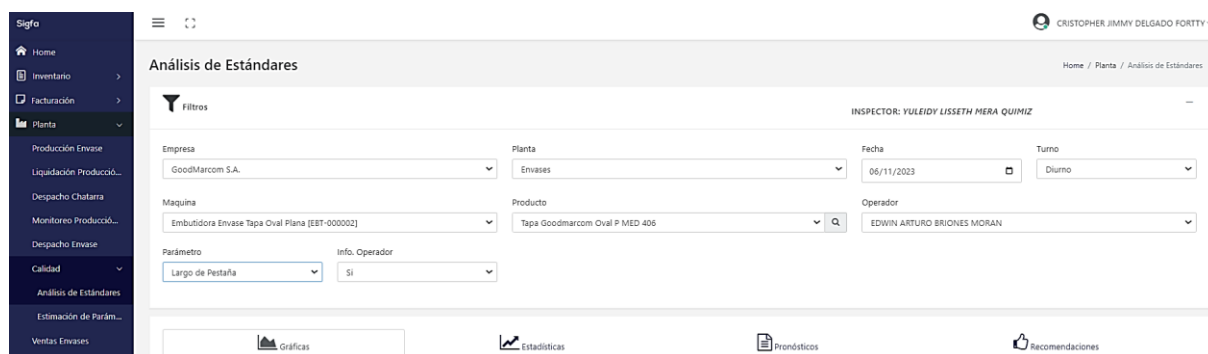
At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Close' and 'Guardar' (Save). The background shows a sidebar with navigation options: Home, Configuración, Calidad, Producción, and Regresar. Below the modal, a table header is visible with columns: Tipo de Parametro, Variables Fórmula, Parametro, Orden, and Opción. The table content is currently empty, displaying 'Ningún dato disponible'.

**Elaborado:** Autor

La **Figura 57** muestra la sección de monitoreo de gráficas, indicadores y pronósticos que el sistema recomienda en tiempo real, en la cual se permite filtrar por máquina, parámetro crítico, operador, el SKU o ítem fabricado, la fecha de producción y el turno (diurno o nocturno). De la misma forma, desde esta sección se puede acceder a opciones como Gráficas (30 minutos de retardo entre cada muestra), Estadísticas (indicadores), Pronóstico (métodos estadísticos) y las Recomendaciones que el sistema debe sugerir en base a toda la información mostrada en las tres opciones anteriores.



**Figura 57** Sección de análisis y monitoreo



**Elaborado:** Autor

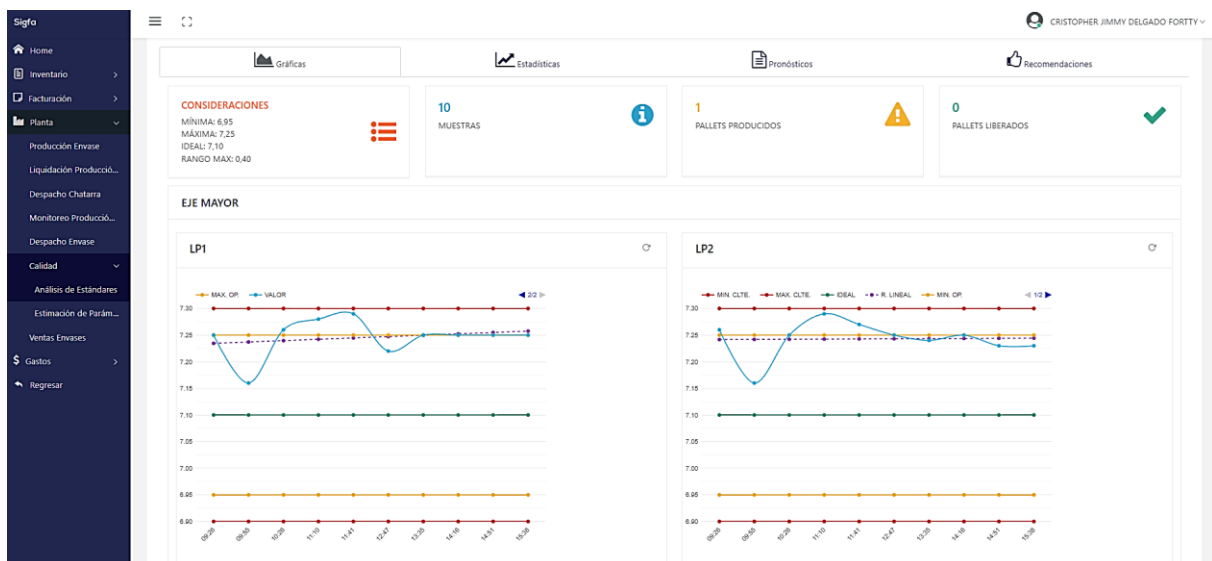
La **Figura 58** muestra un ejemplo del comportamiento (curva) durante un turno de trabajo según su medida crítica de control.

En esta, se observan elementos críticos como:

- **CONSIDERACIONES:** Información general acerca de límites operacionales permitidos.
- **MUESTRAS:** Indica el número de muestras que fueron tomadas durante el turno.
- **PALLETS PRODUCIDOS:** Indica la cantidad de pallets que se lograron completar en la producción durante el turno (este parámetro dependerá de la máquina analizada).
- **PALLETS LIBERADOS:** Indica los pallets que fueron liberados por control de calidad, una vez terminada la producción.
- **MAX. CLTE.:** Máximo operacional que se reporta al cliente en la ficha técnica.
- **MIN. CLTE.:** Mínimo operacional que se reporta al cliente en la ficha técnica.
- **IDEAL:** Es el valor ideal del parámetro. Se espera que el promedio de todos los puntos (muestras tomadas durante un turno) sea casi igual al valor ideal.
- **R. LINEAL:** Muestra la tendencia lineal de los datos, calculada a partir de la información que ingresa de cada muestra tomada. Esta información permite realizar pronósticos más adelante.
- **MIN. OP.:** Mínimo operacional que se establece con el fin de asegurar una desviación típica muestral de la curva más baja.

- **MÁX. OP.:** Máximo operacional que se establece con el fin de asegurar una desviación típica muestral de la curva más baja.
- **VALOR:** Curva que se forma por el ingreso del valor que se toma por control de calidad por el muestreo cada media hora aproximadamente.
- **EJE MAYOR:** Según el producto o máquina analizada, se definen geoméricamente sectores donde se realiza la medición de los puntos críticos de control. En este caso, como se está analizando un producto con formato oval (conserva de sardina), se definen 8 puntos críticos de control, definidos previamente en la parametrización de información. LPi representa el punto analizado (i=1,2, 3...8 en para formato oval).

**Figura 58** Sección de análisis y monitoreo – Curvas de comportamiento, opción Gráficas



**Elaborado:** Autor

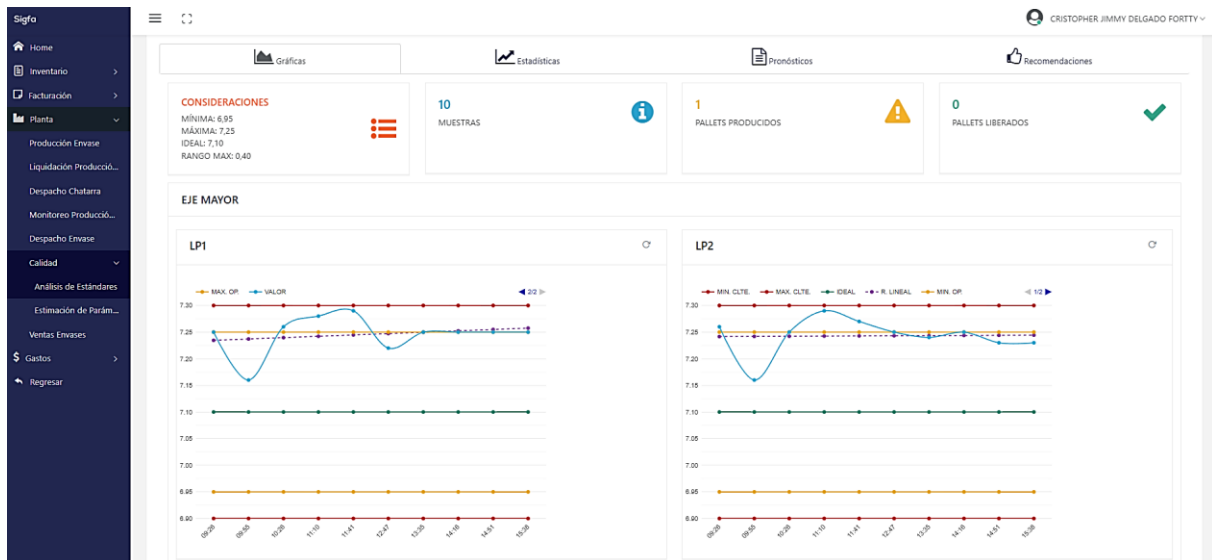
La **Figura 59** muestra la gráfica de variación del rango, donde cada punto de la curva está definido: MAX.OP. – MIN.OP. Cada uno de estos valores son graficados y se espera que esta diferencia, no supere un rango de seguridad determinado por el experto. Para este caso, se utilizan los siguientes elementos para construir la curva del “VARIACIÓN RANGO”:

- **MIN. OPERACIONAL:** Mínimo operacional que se establece con el fin de asegurar una desviación típica muestral de la curva más baja.
- **MAX. OPERACIONAL:** Máximo operacional que se establece con el fin de asegurar una desviación típica muestral de la curva más baja.

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- **MIN. CRÍTICO:** Valor mínimo de alto riesgo. Llegar a este valor, implica que todo el lote de producción puede estar comprometido a nivel de calidad o inocuidad.
- **MAX. CRÍTICO:** Valor máximo de alto riesgo. Llegar a este valor, implica que todo el lote de producción puede estar comprometido a nivel de calidad o inocuidad.

**Figura 59** Sección de análisis y monitoreo - Rango de operación, opción Gráficas

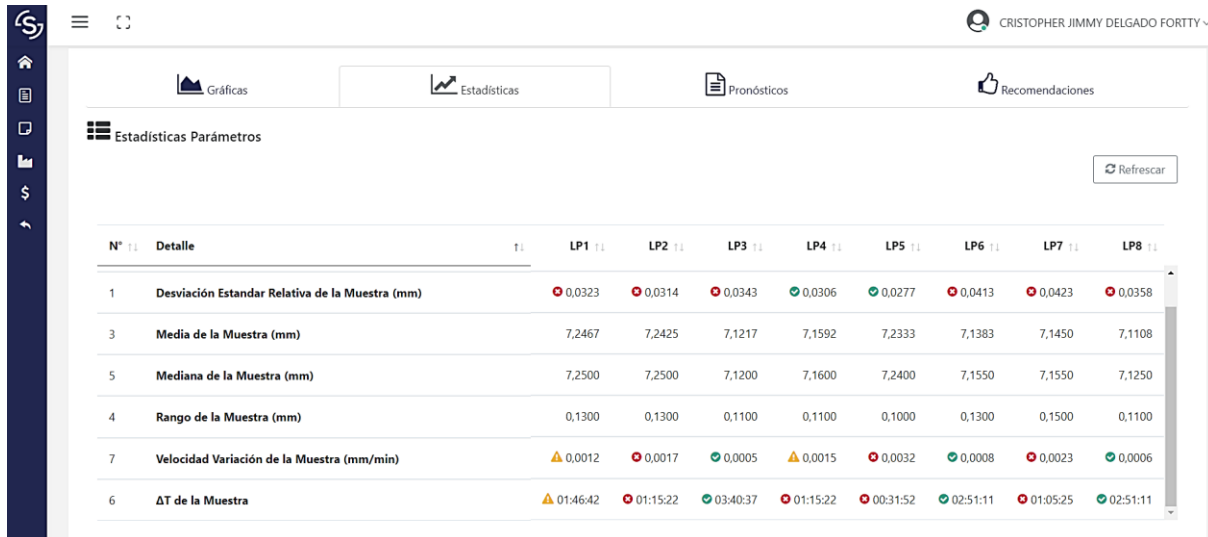


**Elaborado:** Autor

Todas las curvas se encuentran en la opción *Gráficas* y es aquí donde de manera rápida, el mecánico puede ir evaluando el comportamiento de la máquina en base a las medidas críticas de control de los productos resultantes que esta produce.

La siguiente opción son las Estadísticas del proceso. Estos indicadores son valores estadísticos calculados a partir de toda la información de control que van ingresando los inspectores de calidad (ver **Figura 60**).

Figura 60 Indicadores estadísticos, opción Estadísticas



Elaborado: Autor

En la **Tabla 9** se definen las ecuaciones utilizadas para su cálculo (Guitérrez, 2009):

Tabla 9 Ecuaciones usadas para el cálculo valores estadísticos, opción Estadísticas

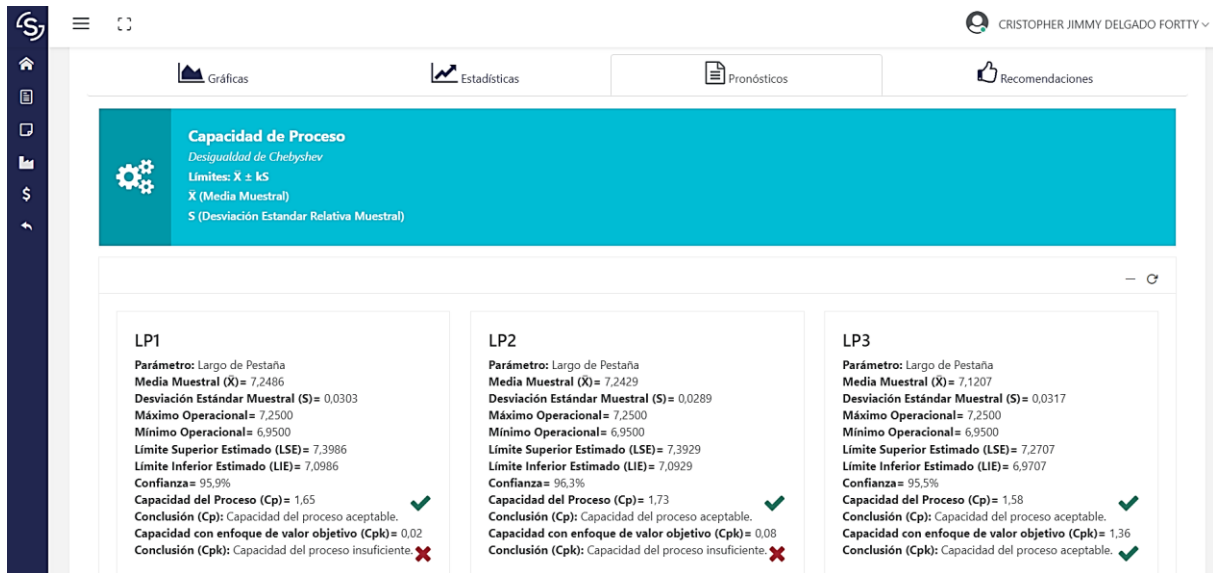
| Parámetro                                  | Ecuación  | Variables   |
|--|---|---|
| Desviación Estandar Absoluta de la Muestra | $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Ideal)^2}{n - 1}}$   | <i>S</i> : Desv. estándar absoluta muestral<br><i>x<sub>i</sub></i> : Valor de la muestra en un instante determinado<br><i>Ideal</i> : Valor ideal de cada parámetro<br><i>n</i> : Tamaño de la muestra acumulada   |
| Desviación Estandar Relativa de la Muestra | $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$   | <i>S</i> : Desv. estándar absoluta muestral<br><i>x<sub>i</sub></i> : Valor de la muestra en un instante determinado<br><i><math>\bar{x}</math></i> : Media de la muestras ingresadas<br><i>n</i> : Tamaño de la muestra acumulada  |
| Media de la Muestra                        | $\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$  | <i><math>\bar{x}</math></i> : Media de la muestras ingresadas<br><i>x<sub>i</sub></i> : Valor de la muestra en un instante determinado<br><i>n</i> : Tamaño de la muestra acumulada   |
| Mediana de la Muestra (mm)                 | $\tilde{x} = \begin{cases} \frac{x_{n+1}}{2} & \text{Si } n \text{ es impar} \\ \frac{1}{2}(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}) & \text{Si } n \text{ es par} \end{cases}$ | <i><math>\tilde{x}</math></i> : Mediana de la muestra<br><i>x<sub>n</sub></i> : enésimo término de la muestra   |
| Rango de la Muestra                        | $R_m = MAX(x_1 \dots x_n) - MIN(x_1 \dots x_n)$   | <i>R<sub>m</sub></i> = Rango de la muestra<br><i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> : Valor máximo de la muestra<br><i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> : Valor mínimo de la muestra  |
| Velocidad Variación de la Muestra          | $V_m = MIN\{V_1 \dots V_n\} \text{ donde } V_i = \frac{MAX(x_1 \dots x_n) - MIN(x_1 \dots x_n)}{t_f - t_o}$   | <i>V<sub>m</sub></i> = Velocidad de variación de la muestra<br><i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> : Valor máximo de la muestra<br><i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> : Valor mínimo de la muestra<br><i>t<sub>f</sub></i> : Tiempo final de ocurrencia de <i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> o <i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i><br><i>t<sub>o</sub></i> : Tiempo inicial de ocurrencia de <i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> o <i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> |
| ΔT de la Muestra                           | $\Delta T = t_f - t_o$  | <i>t<sub>f</sub></i> : Tiempo final de ocurrencia de <i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> o <i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i><br><i>t<sub>o</sub></i> : Tiempo inicial de ocurrencia de <i>MAX(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i> o <i>MIN(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)</i>  |

Elaborado: Autor

La siguiente opción disponible son los *Pronósticos* (ver **Figura 61**), donde se procesa toda la información recopilada en las opciones *Gráficas* y *Estadísticas* y se trata de dar un enfoque predictivo de la situación.

El prototipo quedó de la siguiente manera:

**Figura 61** Capacidad de procesos, Opción Pronósticos



**Elaborado:** Autor

Este apartado (Capacidad de proceso) se diseñó bajo dos criterios fundamentales: Desigualdad de Chebyshev (Noriega, 2004) y Control Estadístico basado en la metodología Six Sigma (Guitérrez, 2009). En la **Tabla 10**, se describen las ecuaciones bases usadas para los cálculos de este apartado.

**Tabla 10** Ecuaciones usadas para calcular la capacidad del proceso, opción Pronósticos

| Parámetro                       | Ecuación   | Variables   |
|---------------------------------|--|---|
| <i>Desigualdad de Chebyshev</i> | $P( X - \mu  \geq k) \leq \frac{Var(X)}{k^2}$  | <i>X</i> : Variable aleatoria con esperanza finita<br><i>μ</i> : Esperanza de la variable aleatoria <i>X</i><br><i>Var(X)</i> : Varianza de la variable aleatoria <i>X</i><br><i>k</i> : Cualquier valor positivo mayor a cero  |
| <i>Capacidad del proceso</i>    | $C_p = \frac{MAX. OP. - MIN. OP.}{6S}$<br>$C_{pk} = \text{Mínimo} \left[ \frac{\bar{x} - MIN. OP.}{3S}, \frac{MAX. OP. - \bar{x}}{3S} \right]$ | <i>MAX. OP.</i> : Valor Máximo Operacional<br><i>MIN. OP.</i> : Valor Mínimo Operacional<br><i>S</i> : Desviación estándar muestral<br><i>C<sub>p</sub></i> : Índice de capacidad potencial del proceso<br><i>C<sub>pk</sub></i> : Índice de capacidad real del proceso |

**Elaborado:** Autor

El siguiente apartado de la opción Pronósticos son los Histogramas. El Histograma es una representación gráfica de la distribución de un conjunto de datos o de una variable, donde los datos se clasifican por su magnitud en cierto número de clases. Permite visualizar la tendencia central, la dispersión y la forma de la distribución (Guitérrez, 2009).

La **Figura 62** muestra un histograma de uno de los parámetros medidos en el proceso de producción, así como su distribución.

Para determinar el tamaño de los rangos del histograma, se utilizó la regla de Sturges (Guitérrez, 2009).

**Figura 62** Histogramas, Opción Pronósticos



**Elaborado:** Autor

Para culminar el prototipo de la opción *Pronósticos*, se reutilizó el cálculo de la regresión lineal de la opción *Gráficas*, para coadyuvar al usuario a generar acciones correctivas anticipadas y bien estructuradas (ver **Figura 63**).

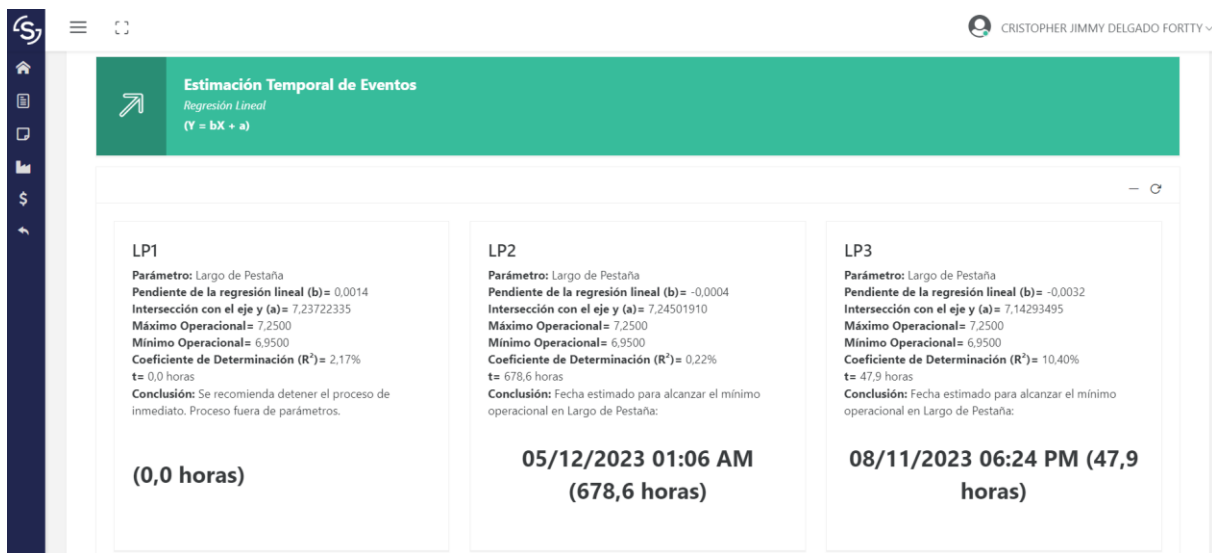
La **Tabla 11** muestra las ecuaciones bases usadas para la estimación temporal de un evento (Szretter, 2017).

**Tabla 11** Ecuaciones usadas para el cálculo de la regresión lineal, opción Pronósticos

| Parámetro  | Ecuación   | Variables  |
|--|--|--|
| Regresión lineal simple                              | $y_i = \beta_1 + \beta_2 t_i$  | $y_i$ : Estimación de $x_i$ en el tiempo $t_i$<br>$\beta_1$ : Intersección de la recta con el eje de las ordenadas<br>$\beta_2$ : Pendiente de la recta de la Regresión Lineal Simple<br>$t_i$ : Variable independiente (tiempo)   |
| Intersección de la recta con el eje de las ordenadas | $\beta_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}$ | $\beta_2$ : Pendiente de la recta de la Regresión Lineal Simple<br>$x_i$ : Variable dependiente (medida crítica de control)<br>$\bar{x}$ : Media de la muestras ingresadas<br>$\bar{t}$ : Media de los tiempos en que se tomaron las muestras<br>$t_i$ : Variable independiente (tiempo) |
| Pendiente de la recta de la regresión lineal         | $\beta_1 = \bar{x} - \beta_2 \bar{t}$  | $\beta_1$ : Intersección de la recta con el eje de las ordenadas<br>$\bar{x}$ : Media de la muestras ingresadas<br>$\beta_2$ : Pendiente de la recta de la Regresión Lineal Simple<br>$\bar{t}$ : Media de los tiempos en que se tomaron las muestras                                    |
| Estimación temporal de un evento                     | $t_i = \frac{y_i - \beta_1}{\beta_2}$ para $\beta_2 \neq 0$                                    | $t_i$ : Tiempo estimado de ocurrencia de un evento<br>$y_i$ : Variable dependiente (medida crítica de control)<br>$\beta_1$ : Intersección de la recta con el eje de las ordenadas<br>$\beta_2$ : Pendiente de la recta de la Regresión Lineal Simple                                    |

Elaborado: Autor

**Figura 63** Estimación temporal de eventos, Opción Pronósticos



Elaborado: Autor

Para determinar el PMV, no se desarrolló la opción de Recomendaciones puesto que, con las tres opciones ya definidas, se puede poner en marcha el software para testear la solución presentada.

Como parte final del prototipo, se desarrolló la sección de *Estimación de Parámetros*, la cual son gráficas que permiten ver el comportamiento entre periodos de un parámetro. Adicional, este permite ver la regresión lineal (tendencia) del mismo parámetro a lo largo de un periodo determinado de tiempo.

En la **Figura 64**, se observa el diseño del prototipo de la *Estimación de Parámetros* en el cual se permite filtrar la información en varias categorías. En este caso, esta sección permite añadir o restar un valor de prueba que afecta directamente a los valores de los parámetros registrados por control de calidad. Es decir, desplaza a curva sobre el eje de las ordenadas, lo que permite simular condiciones de variables en los siguientes procesos.

**Figura 64** Estimación de parámetros

The screenshot shows the 'Estimación de Parámetro' page in the Sigfa ERP system. On the left is a dark blue sidebar with a menu containing 'Home', 'Inventario', 'Facturación', 'Planta', 'Producción Envase', 'Liquidación Producción...', 'Despacho Chatarra', 'Monitoreo Producción...', 'Despacho Envase', 'Calidad', and 'Ventas Envases'. The main area has a header with 'Estimación de Parámetro' and a breadcrumb 'Home / Planta / Estimación de Parámetro'. Below the header is a 'Filtros' section with a funnel icon and a minus sign. The filters are organized into rows: 'Empresa' (GoodMarcom S.A.), 'Planta' (Envases), 'Desde' (24/10/2023), 'Hasta' (06/11/2023), and 'Turno' (Diurno); 'Maquina' (Embutidora Envase Tapa Oval Plana [EBT-0000]), 'Producto' (Tapa Goodmarcom Oval P MED 406), and 'Operador' (Todos); and 'Parámetro' (Diámetro Eje May), 'Info. Operador' (Si), 'Criticidad' (+), and 'Parámetro' (Todo).

**Elaborado:** Autor

## 4.6. TESTEAR

Los prototipos deben testearse en terreno. No tiene sentido construir productos o servicios hasta etapas muy avanzadas y luego testearlos, ya que se habrá perdido demasiado tiempo y recursos en una solución que el equipo cree que es la correcta, pero no necesariamente la indicada para el usuario final. El objetivo de testear es aprender para mejorar y refinar soluciones (Rodríguez, 2013).

Como se mencionó anteriormente, el prototipo se desarrolló en el ERP de la compañía Goodmarcom S.A., dedicada a la producción de conservas de pescado, entre otros productos.



El prototipo se pone a prueba en la producción de sardinas en lata, donde se seleccionó el parámetro *largo de pestaña* como variable crítica de control en el proceso de doble cierre de lata. De manera sistemática, las pruebas se la realizaron en el siguiente orden:

- **Parametrización:** Se definen los valores de control que caracterizará a la curva del parámetro elegido (ver **Figura 65**).

**Figura 65** Parametrización parámetro Largo de Pestaña

The screenshot shows a web application interface for parameter configuration. The interface is divided into a sidebar and a main content area. The sidebar on the left contains navigation options: Home, Configuración, Calidad, Producción, and Regresar. The main content area has a top navigation bar with a user profile (CRISTOPHER JIMMY DELGADO FORTY) and notification icons. Below the navigation bar is a 'Filtros' section with three dropdown menus: 'Empresa' (GoodMarcom S.A.), 'Almacén' (Bodega Producto Terminado Envases), and 'Item' (Lata Goodmarcom Oval 15 Oz 406x107). Below the filters is a 'Listado' section with a search bar and buttons for 'Refrescar' and '+ Agregar'. The main content area displays a table of parameters with the following data:

| N° | Tipo de Parametro | Abreviatura | Medida | Orden | Opción |
|----|-------------------|-------------|--------|-------|--------|
| 1  | Altura            | ALT         | mm     | 1     |        |
| 2  | Largo de Pestaña  | LP          | mm     | 2     |        |

**Elaborado:** Autor

- **Ingreso de datos.** Una vez que se parametrizó la información necesaria, se procede a correr la aplicación y los inspectores de calidad empiezan a ingresar la información que van adquiriendo en cada periodo de tiempo, en el módulo desarrollado para registro de datos (ver **Figura 66**). Este proceso de ingreso se realizó en promedio, cada hora y media.

**Figura 66** Ingreso de medidas en el parámetro Largo de Pestaña.

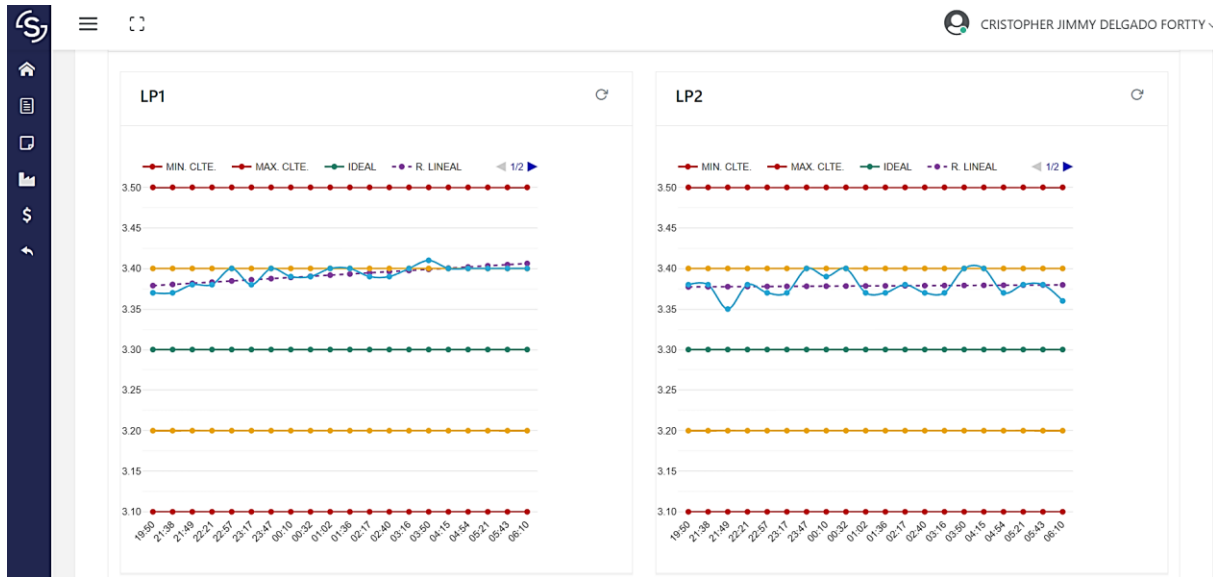
**Elaborado:** Autor

- Análisis y monitoreo.** A medida que se van tomando muestras, estas se empiezan a ingresar en el módulo de registro de datos y software empieza a correr los algoritmos que realizan los cálculos en base a las ecuaciones definidas anteriormente. Esta información se mostrando en las opciones de *Gráficas*, *Estadísticas* y *Pronósticos* a medida que se van ingresando datos. Desde la **Figura 67** hasta la **Figura 72** muestra las gráficas del turno nocturno. Se muestran gráficas del turno finalizado.

**Figura 67** Selección de información necesaria para filtrar el parámetro Largo de Pestaña

**Elaborado:** Autor

Figura 68 Gráficas de puntos críticos de control LP1 y LP2 del parámetro Largo de Pestaña



Elaborado: Autor

Figura 69 Gráficas de puntos críticos de control LP3 y LP4 del parámetro Largo de Pestaña



Elaborado: Autor

Figura 70 Gráficas de puntos críticos de control LP5 y LP6 del parámetro Largo de Pestaña



Elaborado: Autor

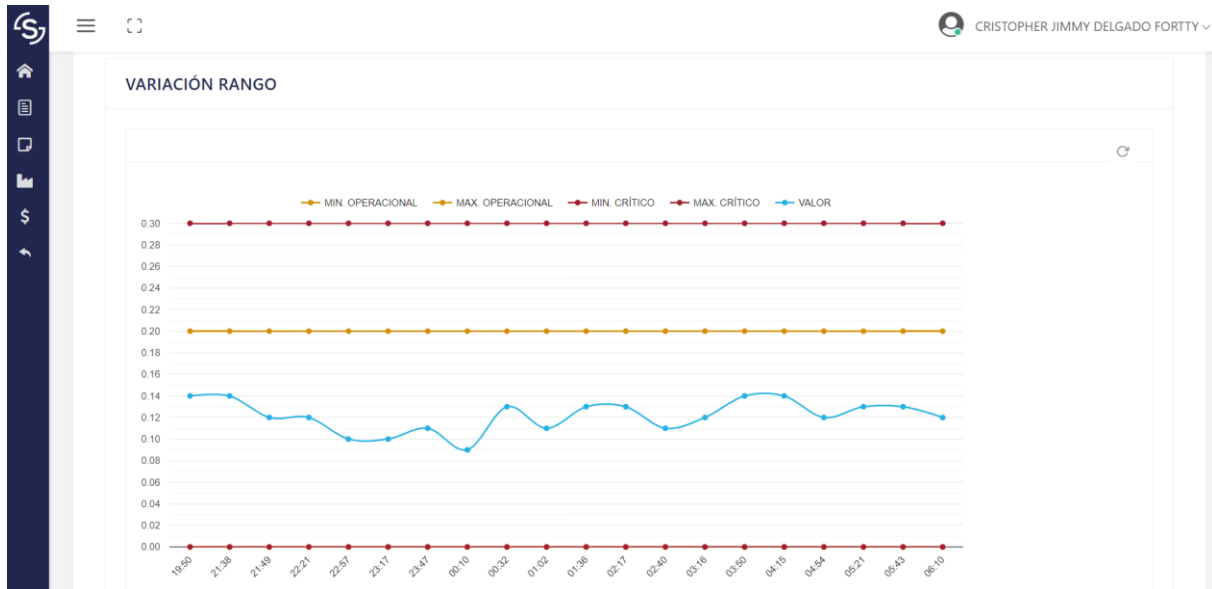
Figura 71 Gráficas de puntos críticos de control LP7 y LP8 del parámetro Largo de Pestaña



Elaborado: Autor

Las gráficas muestran que los puntos críticos de control LP1, LP2, LP6 y LP8 están fluctuando muy cerca del MAX. OP. (máximo operacional), lo que indica al mecánico que hay un problema de calibración. De forma general, se espera que la curva oscile muy cerca del valor IDEAL o lo más cercano a este.

**Figura 72** Gráficas de control para la Variación del Rango



**Elaborado:** Autor

Pese a que en la **Figura 72** la variación del rango está dentro de parámetros, esto no es indicativo que el proceso está 100% estable (como se observan en las gráficas LP1, LP2, LP6 y LP8).

- **Estadísticas.** Conforme se ingresaron datos, se fueron recalculando los indicadores estadísticos. Estos permiten analizar las medidas de tendencia central y las fluctuaciones bruscas que se generan en el proceso. La **Figura 73** y la **Figura 74**, muestran los indicadores estadísticos de medida central y los indicadores de fluctuación temporal.

Estos indicadores arrojaron los siguientes resultados:

- La **Desviación Estándar Relativa de la Muestra** (Desviación típica basada en el promedio de los datos, “lo que es”) de los puntos LP2, LP4, LP5, LP6, LP7 y LP8 tienen las magnitudes más grandes, por lo que supone que hay más fluctuaciones en esos puntos y da una idea al mecánico de en donde atacar dicha variación.
- La **Desviación Absoluta Relativa de la Muestra** (Desviación típica basada en el valor ideal del parámetro “lo que debería ser”) de los puntos LP1, LP2, LP4, LP6 y LP8 tienen las magnitudes más grandes, por lo que supone que estas curvas están más alejadas del límite central (valor IDEAL de cada parámetro).

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- En la **Tabla 12** se hace un análisis de la **Media de la Muestra** (medida de tendencia central) que se espera tengan las curvas versus lo que realmente se está obteniendo. Los resultados son congruentes con lo que ya se ha venido obteniendo. Los puntos críticos de control LP1, LP2, LP4, LP6 y LP8 están fluctuando alejados del valor deseado (IDEAL).

**Tabla 12** Desviación y variación porcentual de la media muestral versus la valor IDEAL

| Curva | Media muestral (A) | Ideal (deseado) (B) | Desviación (A-B) | Variación (%) $((A-B)/B)*100\%$ |
|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------------------|
| LP1   | 3,3925             | 3,30                | 0,0925           | 2,80%                           |
| LP2   | 3,3785             | 3,30                | 0,0785           | 2,38%                           |
| LP3   | 3,3270             | 3,30                | 0,0270           | 0,82%                           |
| LP4   | 3,3340             | 3,30                | 0,0340           | 1,03%                           |
| LP5   | 3,2790             | 3,30                | -0,0210          | -0,64%                          |
| LP6   | 3,3575             | 3,30                | 0,0575           | 1,74%                           |
| LP7   | 3,2950             | 3,30                | -0,0050          | -0,15%                          |
| LP8   | 3,3740             | 3,30                | 0,0740           | 2,24%                           |

**Elaborado:** Autor

- El **Rango de la Muestra** indica que la mayor desviación obtenido en todo el turno fue de 0,07mm, lo que está muy por debajo del MAX. OPERACIONAL parametrizado de 0,20mm.
- En la **Mediana de la Muestra** se observa que el punto crítico de control LP1 tiene la mediana más alejada del valor IDEAL, lo que indica que el 50% de los datos están por encima de 3,40mm. El valor MAX. OP. que se parametrizó fue de 3,40, por lo que se concluye que la mayor parte de los puntos de la curva LP1 están oscilando sobre el máximo operacional (MAX. OP.). Esto da indicios de una situación crítica en el comportamiento de la máquina.
- El  $\Delta t$  **de la Muestra** que el software calculó, indica que el menor tiempo en el que ocurrió una fluctuación brusca (valor de mayor magnitud ocurrido – valor de menor magnitud ocurrido) fue en 39 minutos y 46 segundos, en la curva LP5. Esto indica al mecánico que en este momento ocurrió alguna anomalía que debe investigar y revisar si esta rápida fluctuación se repite en este punto crítico de control periódicamente.

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- Por último, el indicador de **Velocidad Variación de la Muestra** indica la rapidez con que ocurrió la fluctuación entre el valor de mayor magnitud y el valor de menor magnitud en el menor tiempo calculado, fue de 0,0015 mm/ min. Este valor nuevamente ocurrió en el punto crítico de control LP5. Nuevamente, este indicador pone en alerta al mecánico acerca de lo está ocurriendo en la máquina.

**Figura 73** Indicadores estadísticos de medida central

| N° | Detalle   | LP1      | LP2      | LP3      | LP4      | LP5      | LP6      | LP7      | LP8      |
|----|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1  | Desviación Estandar Relativa de la Muestra (mm) | 0,0112   | 0,0139   | 0,0086   | 0,0154   | 0,0168   | 0,0145   | 0,0173   | 0,0123   |
| 2  | Desviación Estandar Absoluta de la Muestra (mm) | 0,0956   | 0,0817   | 0,0290   | 0,0381   | 0,0273   | 0,0607   | 0,0181   | 0,0769   |
| 3  | Media de la Muestra (mm)                        | 3,3925   | 3,3785   | 3,3270   | 3,3340   | 3,2790   | 3,3575   | 3,2950   | 3,3740   |
| 4  | Rango de la Muestra (mm)                        | 0,0400   | 0,0500   | 0,0300   | 0,0500   | 0,0600   | 0,0700   | 0,0700   | 0,0500   |
| 5  | Mediana de la Muestra (mm)                      | 3,4000   | 3,3800   | 3,3300   | 3,3300   | 3,2700   | 3,3600   | 3,2950   | 3,3750   |
| 6  | ΔT de la Muestra                                | 06:11:27 | 01:58:00 | 00:43:10 | 01:25:34 | 00:39:46 | 09:53:25 | 01:31:29 | 07:42:57 |

Elaborado: Autor

**Figura 74** Indicadores estadísticos de fluctuaciones temporales

| N° | Detalle   | LP1      | LP2      | LP3      | LP4      | LP5      | LP6      | LP7      | LP8      |
|----|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2  | Desviación Estandar Absoluta de la Muestra (mm) | 0,0956   | 0,0817   | 0,0290   | 0,0381   | 0,0273   | 0,0607   | 0,0181   | 0,0769   |
| 3  | Media de la Muestra (mm)                        | 3,3925   | 3,3785   | 3,3270   | 3,3340   | 3,2790   | 3,3575   | 3,2950   | 3,3740   |
| 4  | Rango de la Muestra (mm)                        | 0,0400   | 0,0500   | 0,0300   | 0,0500   | 0,0600   | 0,0700   | 0,0700   | 0,0500   |
| 5  | Mediana de la Muestra (mm)                      | 3,4000   | 3,3800   | 3,3300   | 3,3300   | 3,2700   | 3,3600   | 3,2950   | 3,3750   |
| 6  | ΔT de la Muestra                                | 06:11:27 | 01:58:00 | 00:43:10 | 01:25:34 | 00:39:46 | 09:53:25 | 01:31:29 | 07:42:57 |
| 7  | Velocidad Variación de la Muestra (mm/min)      | 0,0001   | 0,0004   | 0,0007   | 0,0006   | 0,0015   | 0,0001   | 0,0008   | 0,0001   |

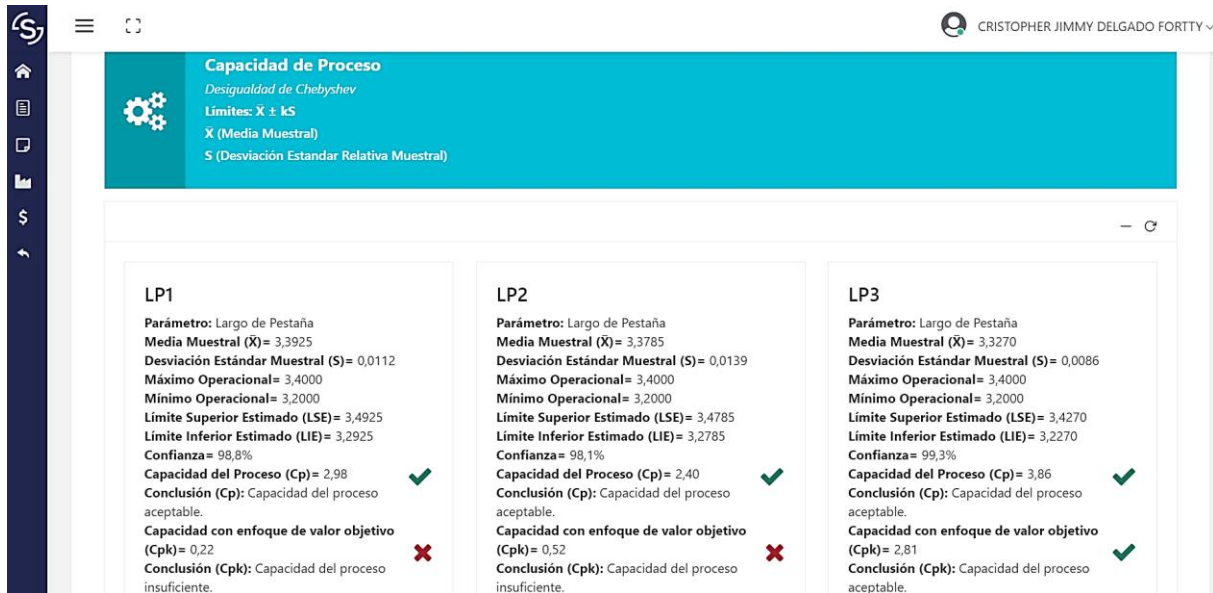
Elaborado: Autor

- **Pronósticos.** De igual forma que para las *Gráficas y Estadísticas*, para la opción *Pronósticos*, los cálculos se van actualizando conforme se van ingresando datos al sistema. Desde la **Figura 75** hasta la **Figura 77**, se muestran los cálculos realizados por el software para otorgar información suficiente al usuario (mecánico) para tomar decisiones acertadas, Es decir, con esta información más la experiencia del mecánico se puede decidir si es recomendable continuar produciendo o se debe detener la producción para tomar acciones correctivas. A medida que el sistema se alimenta de información y el usuario (mecánico) hace uso de este, será más fácil decidir qué acciones correctivas tomar y ejecutarlas en el menor tiempo posible. Los cálculos arrojaron los siguientes resultados:

- **Capacidad de Proceso.** Basado en la desigualdad de Chebyshev, el sistema determinó que al 98,8% de confianza, los rangos estimados que alcanzarán ciertos datos de la curva LP1 si fuera posible graficar toda la población son de 3,4925 mm para el límite superior y 3,2925 para el límite inferior. Como es notorio, existirán muestras de productos que estarán por encima del MAX. OP. (máximo operacional) que se parametrizó en 3,40 mm, lo que indica que es altamente probable que, en un muestreo más grande, existan muestras que no cumplan con los estándares de calidad. El mismo análisis se hace para el resto de las curvas. Por otro lado, el cálculo del indicador  $C_p$  muestran que todas las curvas tienen el potencial para cumplir con los criterios de rangos que se han parametrizado, mientras que el indicador  $C_{pk}$  revela que las curvas LP1, LP2, y LP8 realmente no pueden operar dentro de las tolerancias y rangos parametrizados. Una vez más, LP1 se muestra con un punto crítico de control que necesita ser analizado cuanto antes.



Figura 75 Capacidad de procesos de las curvas LP1, LP2 y LP3



Elaborado: Autor

Figura 76 Capacidad de procesos de las curvas LP4, LP5 y LP6



Elaborado: Autor

**Figura 77** Capacidad de procesos de las curvas LP7 y LP8

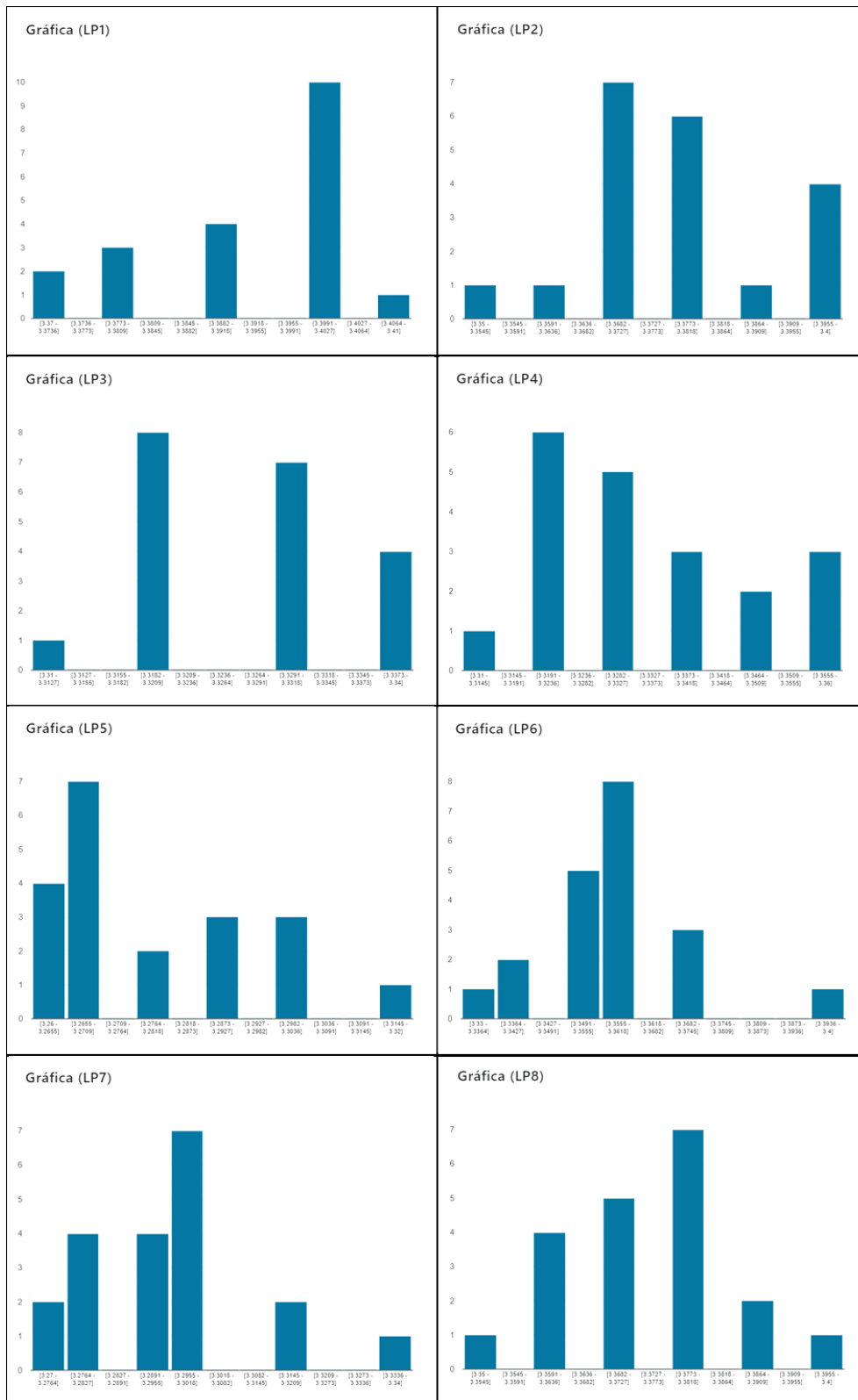


**Elaborado:** Autor

- Como se mencionó anteriormente, los **Histogramas** son gráficas que permiten ver la tendencia de la distribución de los datos. La **Figura 78** muestra un consolidado de todas las curvas, donde se aprecia claramente la distribución que describen los datos de cada curva.
- Para finalizar la sección de Análisis de Estándares, se analizan los resultados obtenidos por el análisis de Regresión Lineal en la opción **Pronósticos-Estimación Temporal de Eventos**. La proyección de la recta de la regresión lineal permite que se estime un posible rango de tiempo antes de que suceda un de los dos eventos no deseados: que la tendencia de los valores se acerque al MIN. OP. (Mínimo Operacional) o se acerque al MAX. OP. (Máximo Operacional). El resultado de la proyección de la recta hacia el “futuro” (eje de las abscisas es el tiempo), estima un intervalo de tiempo que permite al mecánico decidir en conjunto con todos los indicadores anteriores calculados, tomar la decisión de continuar produciendo o detener la máquina y tomar alguna acción correctiva. Este método viene acompañado del coeficiente de determinación, cuya magnitud explica qué proporción de la variabilidad total de la variable Y (medidas muestrales críticas de control) puede ser explicada por la variable regresora. En consecuencia, es una medida de la capacidad de predicción del modelo (Szretter, 2017). Los resultados muestran contundentemente que el sistema recomienda detener el proceso productivo, debido a que la curva LP1 ya

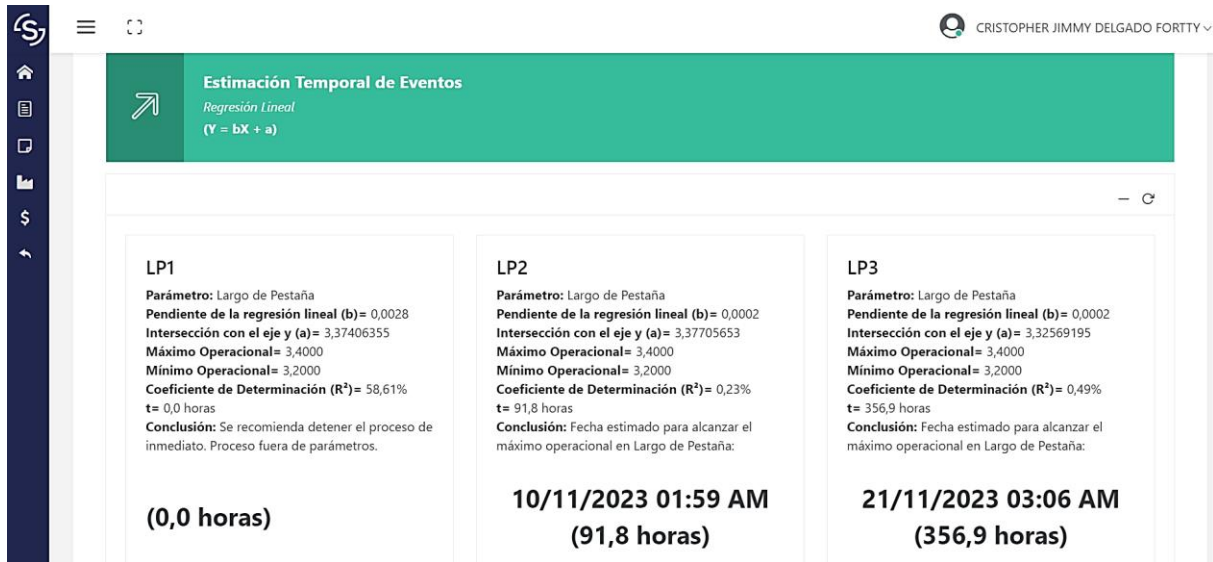
Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A. alcanzó uno de los dos límites operaciones críticos (al revisar la curva LP1 en la opción *Gráficas*, se puede deducir que alcanzó el límite de operación superior (MAX. OP.), con una bondad de ajuste del 58,61%, que es un valor bastante acertado para regresiones de tipo lineal. Desde la **Figura 79** hasta la **Figura 81** se muestran los resultados obtenidos de la regresión lineal de cada curva.

Figura 78 Histogramas de los datos registrados



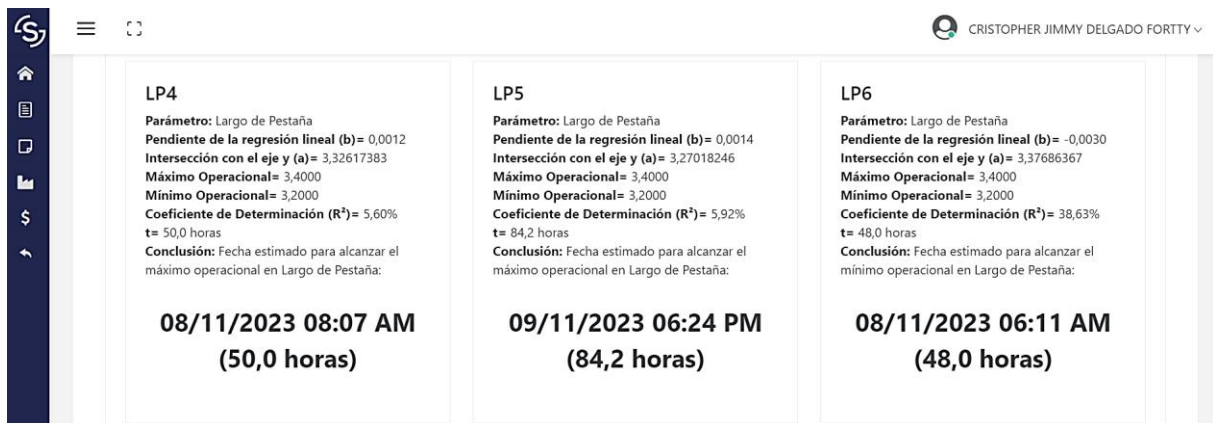
Elaborado: Autor

Figura 79 Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP1, LP2 y LP3



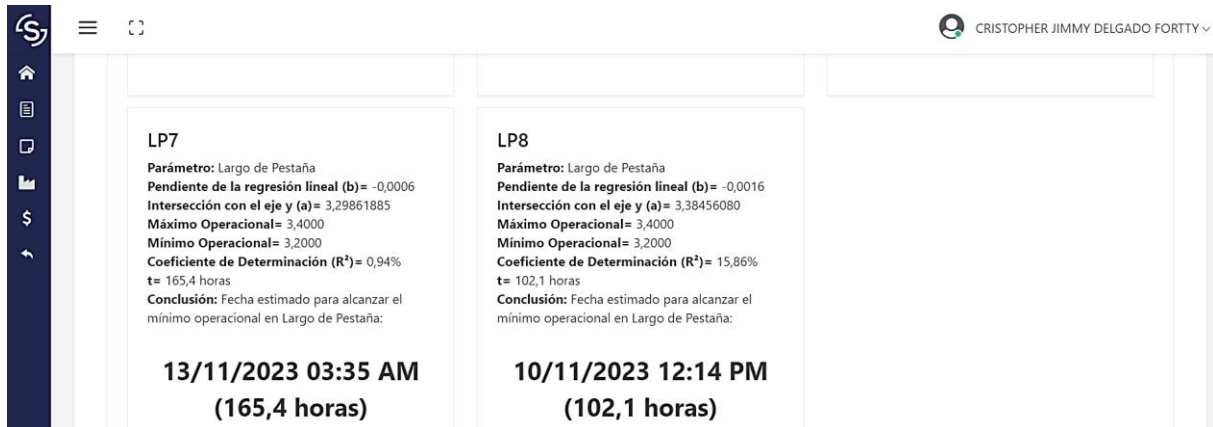
Elaborado: Autor

Figura 80 Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP4, LP5 y LP6



Elaborado: Autor

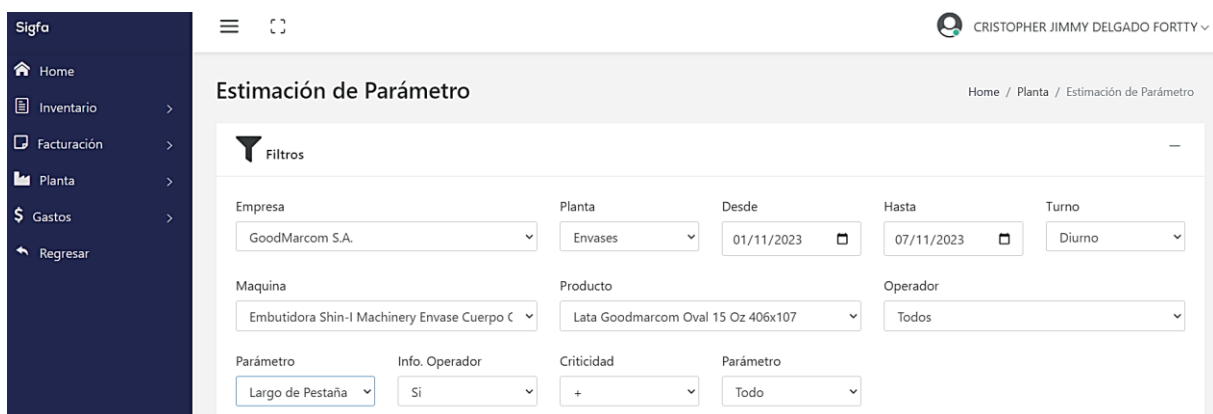
**Figura 81** Estimación de eventos temporales por regresión lineal de LP7 y LP8



**Elaborado:** Autor

- Estimación de parámetro.** El módulo de estimación de parámetros permite evaluar las curvas de los puntos críticos de control en periodos más largos. Además, permite mostrar el conjunto de todas las curvas para poder contrastar su comportamiento, así como permite filtrar de uno en uno las curvas que se requiere ver. En el caso de curvas individuales, se muestra la regresión lineal para esa curva y la distribución de datos en un histograma. Además, este módulo filtra por criticidad, sea estas tendencias hacia el límite superior operacional o tendencias hacia el límite inferior operacional. Desde la **Figura 82** hasta la **Figura 86** se observa la prueba realizada a la presente sección.

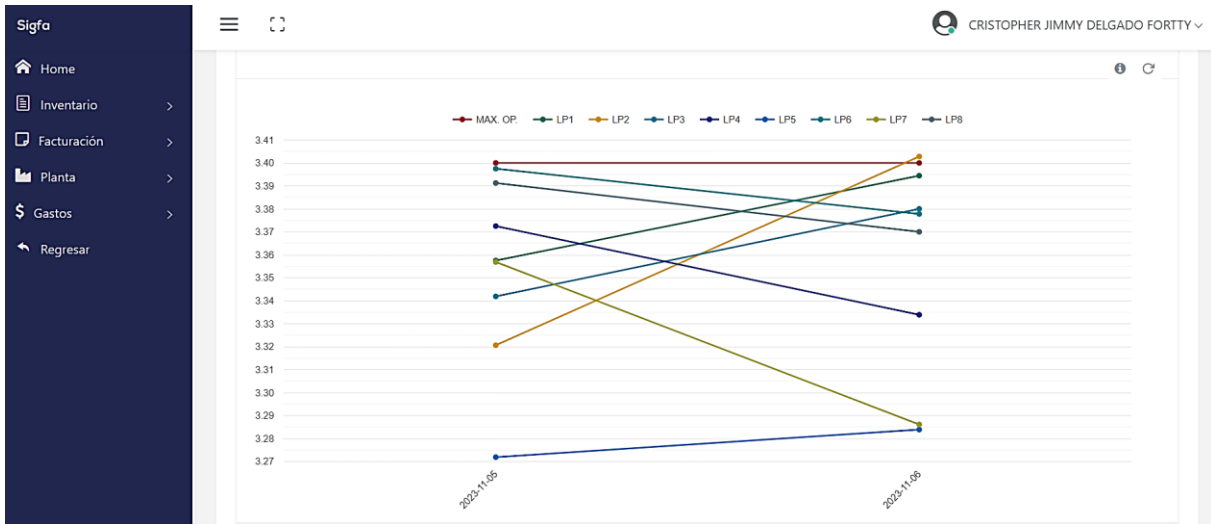
**Figura 82** Testeo del módulo Estimación de Parámetros-Filtros



**Elaborado:** Autor

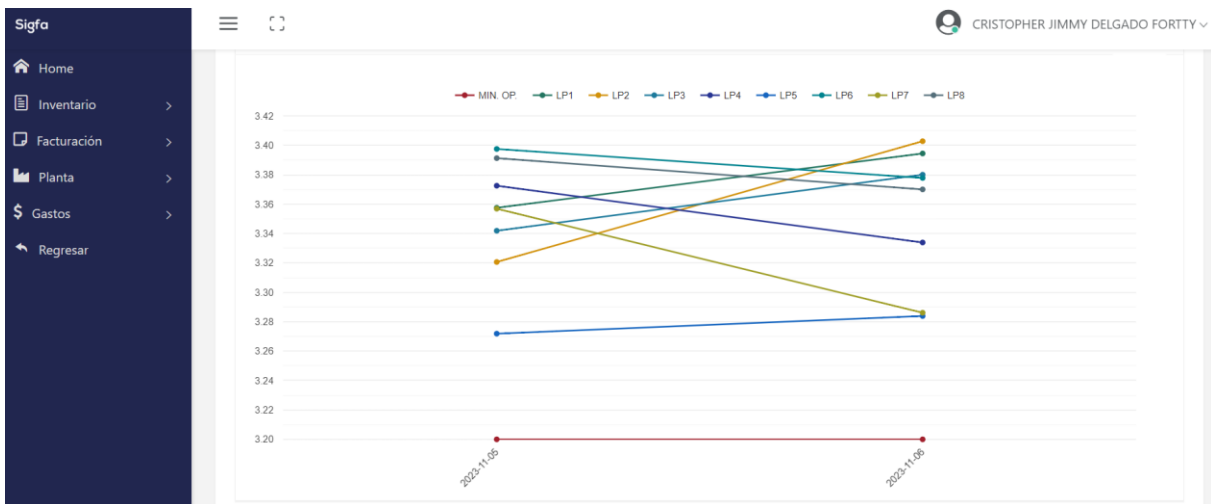
Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Figura 83 Módulo Estimación de Parámetros-Gráficas con criticidad del límite superior



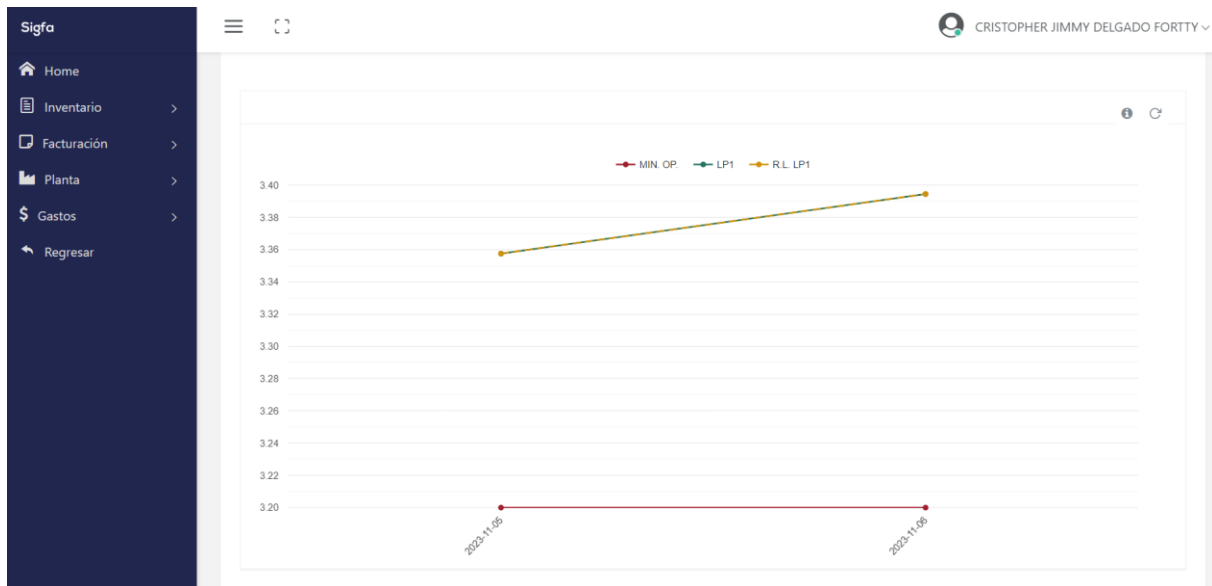
Elaborado: Autor

Figura 84 Módulo Estimación de Parámetros-Gráficas con criticidad del límite inferior



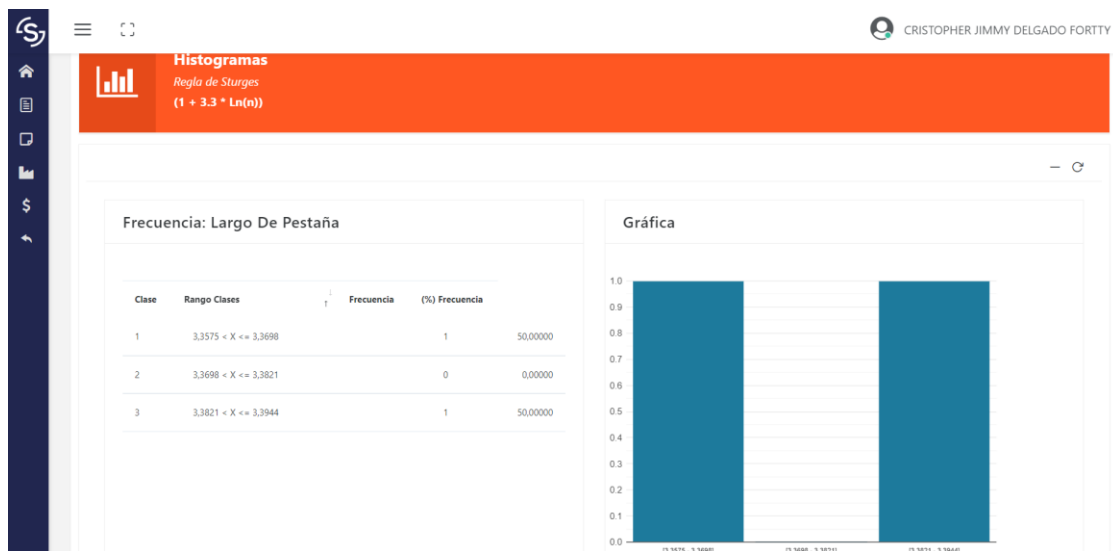
Elaborado: Autor

**Figura 85** Módulo Estimación de Parámetros-Gráfica LP1, criticidad del límite inferior



**Elaborado:** Autor

**Figura 86** Testeo del módulo Estimación de Parámetros-Histograma de LP1



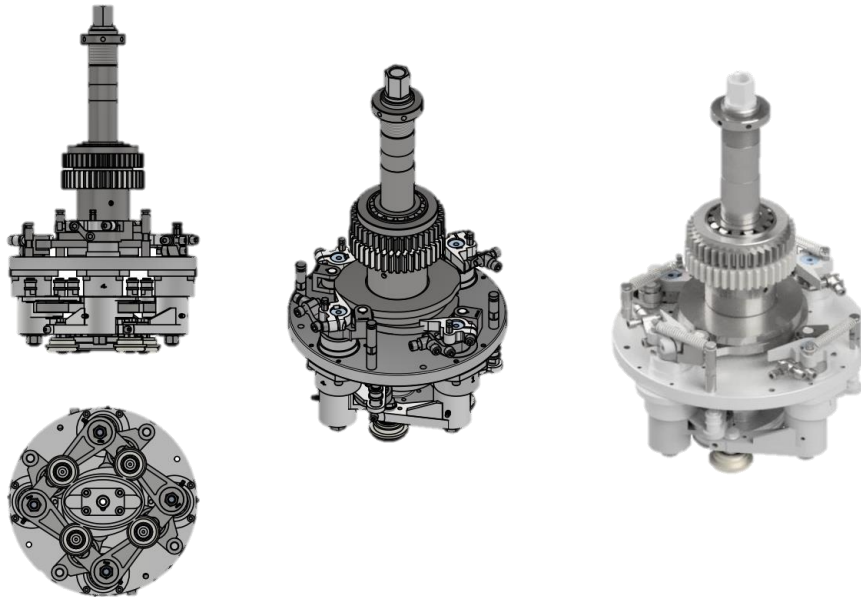
**Elaborado:** Autor

Para evaluar el PMV de Planos y simulaciones, se realizaron simulacros con el dibujante técnico del Grupo Empresarial Puertomar, obteniendo los siguientes resultados:

En la **Figura 87** se observa el levantamiento del plano en 3D y el renderizado de un cabezal de la máquina Somme 444 de oval, encargada de cerrar latas de sardina.



Figura 87 Planos 3D y renderizado de un cabezal de la máquina Somme 444 oval



Elaborado: Autor

#### 4.7. RETROALIMENTACIÓN

El presente testeo del prototipo se lo hizo con un operador de máquina y el mecánico responsable del área de cerradoras.

Se hicieron observaciones al prototipo en aras de mejorar la funcionalidad y el diseño por parte del mecánico y el operador de máquina. Estas se detallan a continuación:

- **Capacitación.** Operador y mecánico solo tienen instrucción bachillera, por lo que hay muchos conceptos que no comprenden. Consideran que deben hacerse capacitaciones intensivas al inicio para aprender a manejar e interpretar ágilmente los resultados.
- **Mejorar la presentación de los resultados.** Operador y mecánico expresan que no es de su agrado ver tantos números. Consideran que debería ser más fácil e intuitivo el manejo de los resultados.
- **Alcance a otras áreas.** Mecánico recomienda que todos los módulos puedan ser manejados también por los inspectores de control de calidad. Es decir, que ellos no solo ingresen la información que alimenta al sistema, sino que también puedan hacer uso de este al igual que él.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE

Como se mencionó en el propósito de la compañía, TAMAG S.A. busca ser un elemento clave de la cadena de valor de sus clientes para coadyuvar en la preservación de los productos que fabrican y asegurar el consumo seguro de estos. Además, la compañía busca ayudar a fortalecer la reputación empresarial de sus clientes, manteniendo operativas sus máquinas con un alto grado de confiabilidad y con servicios que agreguen valor a la calidad de sus productos.

El enunciado del alcance del proyecto describe de manera detallada los entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear esos entregables. El enunciado del alcance del proyecto también proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el proyecto. Este enunciado puede contener exclusiones explícitas del alcance, que pueden ayudar a gestionar las expectativas de los interesados. Esto permite al equipo del proyecto realizar una planificación más detallada, sirve como guía del equipo de trabajo durante la ejecución y proporciona la línea base para evaluar si las solicitudes de cambio o de trabajo adicional se encuentran dentro o fuera de los límites del proyecto (PMI Global STANDAR, 2008).

#### 5.1.1. Objetivo del proyecto

Basados en los aspectos analizados en los capítulos anteriores y en el prototipo testeado como solución de la problemática, definimos el objetivo del proyecto con la metodología SMART:

- **Specific (Específico).** El objetivo del proyecto se enfoca en dar solución a la problemática de las compañías de conservas que pierden dinero y deterioran su reputación por una deficiente gestión del mantenimiento de sus máquinas y líneas de producción (conjunto de máquinas que trabajan en armonía para conseguir un solo objetivo).
- **Measurable (Medible).** El presente proyecto se medirá por varios factores desde el enfoque del cliente:
  - Reducción de reclamos hacia los clientes por cuestiones de calidad en sus productos.

- Reducción del lucro cesante operativo.
- Mejora significativa del OEE (Eficiencia General de los Equipos).
- **Achievable (Alcanzables).** El objetivo es alcanzable (ya se desarrolló el prototipo con resultados prometedores) y de igual forma, la consecución de sus factores de medición.
- **Realistic (Realista).** El objetivo planteado junto con sus métricas de éxito es posible ponerlo en marcha con los recursos actuales a disposición.
- **Time bound (Duración limitada).** Tiempo estimado para desarrollo total del software de control estadístico y monitoreo y estructura de base de datos para control de trazabilidad e histórico de cada cliente es de 2 meses.

### 5.1.2. Criterios de aceptación del proyecto

En el capítulo 4 correspondiente a Design Thinking se determinó la solución del PMV que logra resolver la problemática del cliente. Los criterios de aceptación del PMV (Producto Mínimo Viable) a nivel interno de la compañía son:

- Desarrollo del software de control estadístico y monitoreo.
- Generación de planos en 2D, 3D y simulaciones de sistemas mecánicos.

Los criterios de aceptación del PMV (Producto Mínimo Viable) desde el enfoque del cliente fueron validados en la prueba del prototipo y estos son:

- Comprender el comportamiento de las máquinas
- Disponer de información en tiempo real y acertada para la toma de decisiones
- Desarrollar mejores planes de mantenimiento basado en datos
- Alcance de metas de producción
- Reducir el desperdicio
- Reducir el lucro cesante

### 5.1.3. Entregables del proyecto

El proyecto recoge los siguientes entregables al final de su ejecución:

- Desarrollo metodológico (Design Thinking) del PMV (Producto Mínimo Viable).

- Software de control estadístico y monitoreo funcional y validado en sitio.
- Simulaciones de sistemas mecánicos.
- Planos en 2D y 3D de piezas y sistemas mecánicos.

#### **5.1.4. Exclusiones del proyecto**

El presente proyecto excluye los siguientes aspectos:

- El software de control estadístico y monitoreo es una herramienta de ayuda para optimizar decisiones. Su información no debe tomarse como mandatorio.
- El software de control estadístico y monitoreo se desarrolla bajo una plataforma web (no es una APP para Android, IOS u otro sistema operativo para teléfonos móviles). Se puede hacer uso desde cualquier dispositivo con acceso a un buscador web, dichos estos Tablet, laptops, teléfonos inteligentes, entre otros.
- El software de control estadístico y monitoreo se desarrolla para un cliente en específico, considerando el estado de sus máquinas, modelos y marca de estas, recursos disponibles del cliente y nivel de especialización del usuario. Su uso no debe considerarse de forma genérica.
- Servicio no incluye la instalación de la red de datos necesaria para ejecutar el software de control estadístico y monitoreo ni equipos de networking.
- No se incluye servicio de mantenimiento de red de datos del cliente.

#### **5.1.5. Restricciones del proyecto**

Debido a la naturaleza del PMV (uso de tecnología para la solución de la problemática), este proyecto puede enfrentarse a las siguientes restricciones:

- Mala calidad de la infraestructura de la red de datos del cliente.
- Falta de presupuesto del cliente para optimizar red de datos.
- Personal con poca flexibilidad al cambio.
- Débil cultura tecnológica del cliente.
- El presente proyecto se ejecuta en los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi.

### **5.1.6. Supuestos del proyecto**

Los supuestos seleccionados son aquellos que, si fueran falsos, repercutirían drásticamente en el proyecto:

- Disponibilidad al 100% del desarrollador de software proporcionado por el Grupo Empresarial Puertomar;
- Disponibilidad al 100% del dibujante proporcionado por el Grupo Empresarial Puertomar, para el levantamiento de planos y desarrollo de simulaciones;
- Disponibilidad inmediata de expertos en el campo específico según la maquinaria que se esté interviniendo;
- Los recursos asignados por la Dirección General al presente proyecto no serán reasignados a otros proyectos emergentes;
- Disponibilidad total de la infraestructura y maquinaria de TAMAG S.A.

### **5.1.7. Enunciado del alcance del proyecto**

El presente proyecto tiene por objetivo desarrollar un Producto Mínimo Viable (PMV) con la metodología Design Thinking para resolver la problemática de las compañías de conservas de pescado en los cantones de Manta, Jaramijó y Montecristi, al reportar pérdidas cuantiosas por lucro cesante operativo y notas de crédito generadas por reclamos de sus clientes asociados a cuestiones de calidad e inocuidad del producto que estos comercializan, a través de un servicio integral de mantenimiento de máquinas en conjunto con el desarrollo de un software de control estadístico y monitoreo, levantamiento de planos y simulaciones previas a la entrega. El software de control estadístico y monitoreo y la estructuración de la base de datos para la trazabilidad e histórico de mantenimiento tendrá un tiempo de desarrollo de 2 meses.

## **5.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO**

En la elaboración de informes de sostenibilidad, la materialidad es el principio que determina qué temas relevantes son suficientemente importantes como para que sea esencial presentar información al respecto. No todos los temas materiales tienen la misma importancia y se espera que el énfasis en los informes refleje su prioridad relativa (GRI STANDARDS, 2018).

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

La materialidad de una firma son todos aquellos aspectos sensibles que afectan a las partes interesadas de forma positiva o negativa. Estos aspectos se miden en tres ejes fundamentales: económico, social y ambiental.

Para poder entender la sostenibilidad del presente proyecto, es necesario definir una herramienta de análisis de materialidad denominada *Matriz de Materialidad*, que básicamente es nos permite visualizar los temas más relevantes para la compañía y sus grupos de interés y su importancia para ellos.

Para evaluar los temas relevantes, se diseñó una encuesta a los principales grupos de interés de la compañía TAMAG S.A. Los resultados generales de la encuesta se observan en la **Tabla 13** y los resultados consolidados por cada tema relevante se observan en la **Tabla 14**:

**Tabla 13** Resultados de encuestas en grupos de interés en temas de sostenibilidad

| EJE       | TEMAS RELEVANTES                     | GRUPOS DE INTERÉS |          |             |
|-----------|--------------------------------------|-------------------|----------|-------------|
|           |                                      | INTERNOS          |          | EXTERNOS    |
|           |                                      | DIRECTIVOS        | PERSONAL | PROVEEDORES |
| Económico | Desempeño económico                  | 100               | 89       | 100         |
|           | Cuota de mercado                     | 100               | 78       | 91          |
|           | Cadena de suministro                 | 100               | 84       | 100         |
| Social    | Salud y seguridad ocupacional        | 77                | 97       | 86          |
|           | Capacitación y educación de personal | 93                | 92       | 95          |
|           | Beneficios sociales                  | 71                | 100      | 80          |
|           | Igualdad de oportunidades            | 82                | 95       | 85          |
|           | Crecimiento laboral                  | 78                | 100      | 83          |
| Ambiental | Uso de la energía                    | 90                | 78       | 90          |
|           | Residuos industriales                | 73                | 42       | 75          |

**Elaborado:** Autor

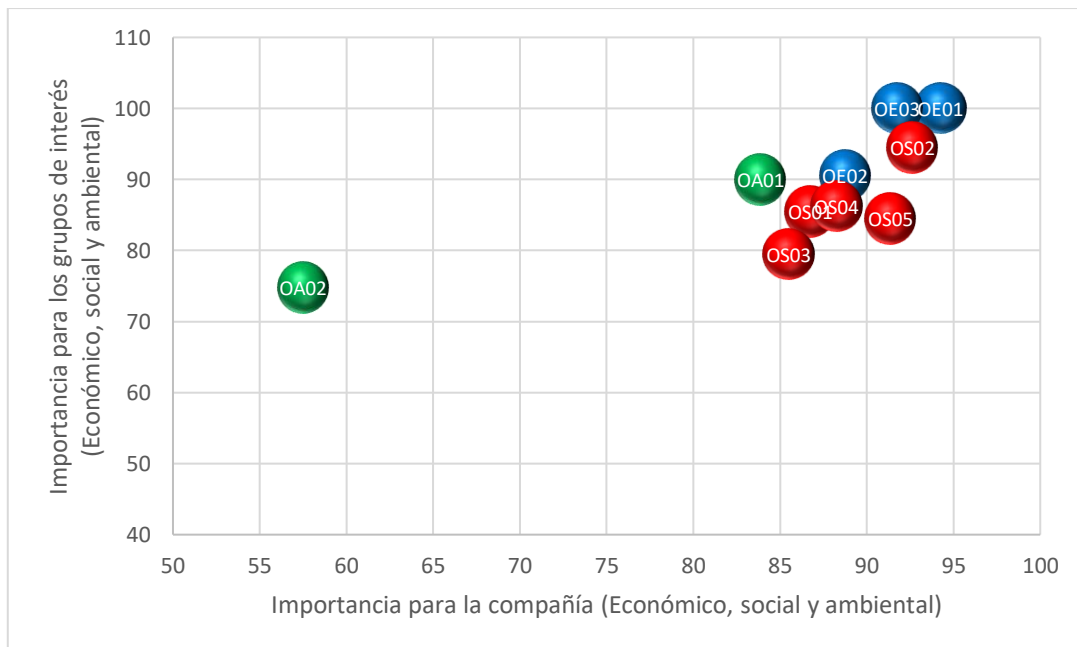
**Tabla 14** Resultados consolidados de las encuestas realizadas a los grupos de interés

| EJE       | ETIQUETA | TEMAS RELEVANTES                     | CONSOLIDADO |
|-----------|----------|--------------------------------------|-------------|
| Económico | OE01     | Desempeño económico                  | 96          |
|           | OE02     | Cuota de mercado                     | 89          |
|           | OE03     | Cadena de suministro                 | 95          |
| Social    | OS01     | Salud y seguridad ocupacional        | 86          |
|           | OS02     | Capacitación y educación de personal | 93          |
|           | OS03     | Beneficios sociales                  | 84          |
|           | OS04     | Igualdad de oportunidades            | 87          |
|           | OS05     | Crecimiento laboral                  | 87          |
| Ambiental | OA01     | Uso de la energía                    | 86          |
|           | OA02     | Residuos industriales                | 63          |

**Elaborado:** Autor

A partir de la **Tabla 13** se determina la Matriz de Materialidad (ver **Figura 88**). Como se observa, los asuntos considerados más relevantes para la sostenibilidad de TAMAG S.A., son el “*Desempeño Económico*”, la “*Cadena de Suministro*”, la “*Capacitación y educación del personal*” y el “*Crecimiento laboral*”. Por otro lado, el tema considerado menos relevante para la sostenibilidad de TAMAG S.A. es el de “*Residuos industriales*”, que enfoca principalmente como se almacenan y eliminan responsablemente los desechos generados en el proceso productivo por la compañía.

**Figura 88** Matriz de Materialidad de TAMAG S.A. 2023



**Elaborado:** Autor

De los hallazgos de la **Figura 88**, se puede concluir que la estrategia de sostenibilidad de TAMAG S.A. se basa en la buena gestión de su cadena de suministro, es decir, obteniendo mejores precios, mejores condiciones de crédito, mejores plazos de entrega y aceros e insumos de calidad, para que, junto con la capacitación y educación constante de su personal y el crecimiento laboral de este, se asegure un buen desempeño económico de la compañía.

### 5.3. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO

Siendo TAMAG S.A. una compañía que nació como una integración vertical del Grupo Empresarial Puertomar, goza de varios recursos que son apalancados por el grupo empresarial. En la **Figura 89** se observan los recursos ya existentes y los nuevos recursos que deben

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

adquirirse o contratarse. Para identificar los recursos existentes de TAMAG, se los ha etiquetado con “(TA)” y los recursos que son subsidios en TAMAG S.A. por el grupo Puertomar se los ha etiquetado con “(PM)”.

**Figura 89** Recursos existentes y necesarios para la ejecución del proyecto

| HUMANOS   | MÁQUINAS  | TECNOLOGÍA   | INFRAESTRUCTURA   |
|---|---|--|---|
| <p><b>Existentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cenicista Senior (TA)</li> <li>Tornero Senior (TA)</li> <li>Tornero Senior (TA)</li> <li>Dibujante (PM)</li> <li>Desarrollador de software (PM)</li> <li>Supervisor (PM)</li> <li>Gerente (PM)</li> </ul> <p><b>Nuevos (por contratar):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vendedor/técnico</li> <li>Experto en el área de conservas de pescado</li> </ul> | <p><b>Existentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Torno Convencional (TA)</li> <li>Torno CNC (TA)</li> <li>CNC 4 ejes (TA)</li> <li>Rectificadora plana (TA)</li> <li>Taladro de pedestal (TA)</li> <li>Cepillo (TA)</li> <li>Soldadora TIG/MIG (TA)</li> <li>Esmeril (TA)</li> <li>Compresor de aire 120 PSI (TA)</li> <li>Equipo de Sandblasting</li> </ul> <p><b>Nuevos (por adquirir):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cortadora de hilo</li> <li>Rectificadora angular</li> <li>Proyector de perfil</li> </ul> | <p><b>Existentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Red de datos (PM)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>WIFI</li> </ul> </li> <li>Laptop para programación (PM)</li> <li>Tablet para pruebas en sitio (PM)</li> <li>Entornos de programación para (PM):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>JavaScript con JQUERY, PHP con CodeIgniter y HTML+CCS con plantilla Bootstrap.</li> </ul> </li> <li>Laptop para dibujante (PM)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>AUTOCAD 2D y 3D</li> <li>SolidWorks</li> <li>Mastercam</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>Existentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Galpón de uso exclusivo (PM)</li> <li>Energía eléctrica 440V y 220V (PM)</li> <li>Tecele 10 Ton (TA)</li> <li>Área climatizada para torno CNC, CNC de 4 ejes y rectificadora plana (PM)</li> <li>Tomas de aire 120 PSI (PM)</li> <li>Iluminación LED en cada máquina (PM)</li> </ul> |

**Elaborado:** Autor

Los recursos de maquinarias que deben ser adquiridos para poder ofertar una gama amplia de trabajos en metalmecánica son:

- **Cortadora de hilo** (ver **Figura 90**). Máquina que tiene la capacidad de cortar un perfil deseado en una pieza por medio de descargas eléctricas que saltan entre la pieza, que va sujeta en la mesa controlada por el control CNC, y el hilo (latón o cobre), que se desplaza continuamente como herramienta.

**Figura 90** Cortadora de hilo



**Fuente:** datronic-ecuador.com



Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- **Rectificadora Angular** (ver **Figura 91**). Herramienta configurada para alcanzar espacios donde la recta no puede.

**Figura 91** Rectificadora angular



**Fuente:** directindustry.es

- **Proyector de perfil** (ver **Figura 92**). Herramienta de medición óptica que se encargan de aumentar las características de la superficie de una muestra para permitirnos su medición en una escala lineal y/o circular.

**Figura 92** Proyector de perfil



**Fuente:** kansert.es

Por otro lado, el personal nuevo que debe contratarse para el presente proyecto es:

- **Vendedor/Técnico.** Vendedor con perfil técnico que oferte los servicios de metalmecánica y haga visitas técnicas periódicas a los clientes. La experiencia necesaria para este cargo es de mínimo 3 años en ventas de repuestos, partes mecánicas y mecánica en general. La forma de contrato es: indefinido, lunes a viernes, 8 horas diarias de trabajo.
- **Experto.** Técnico Senior experto en el área de conservas, con amplios conocimientos en máquinas y procesos de conservas. La experiencia necesaria para este cargo de es

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A. mínimo 20 años en el sector de las conservas de pescado. El experto será contratado para asesorías puntuales.

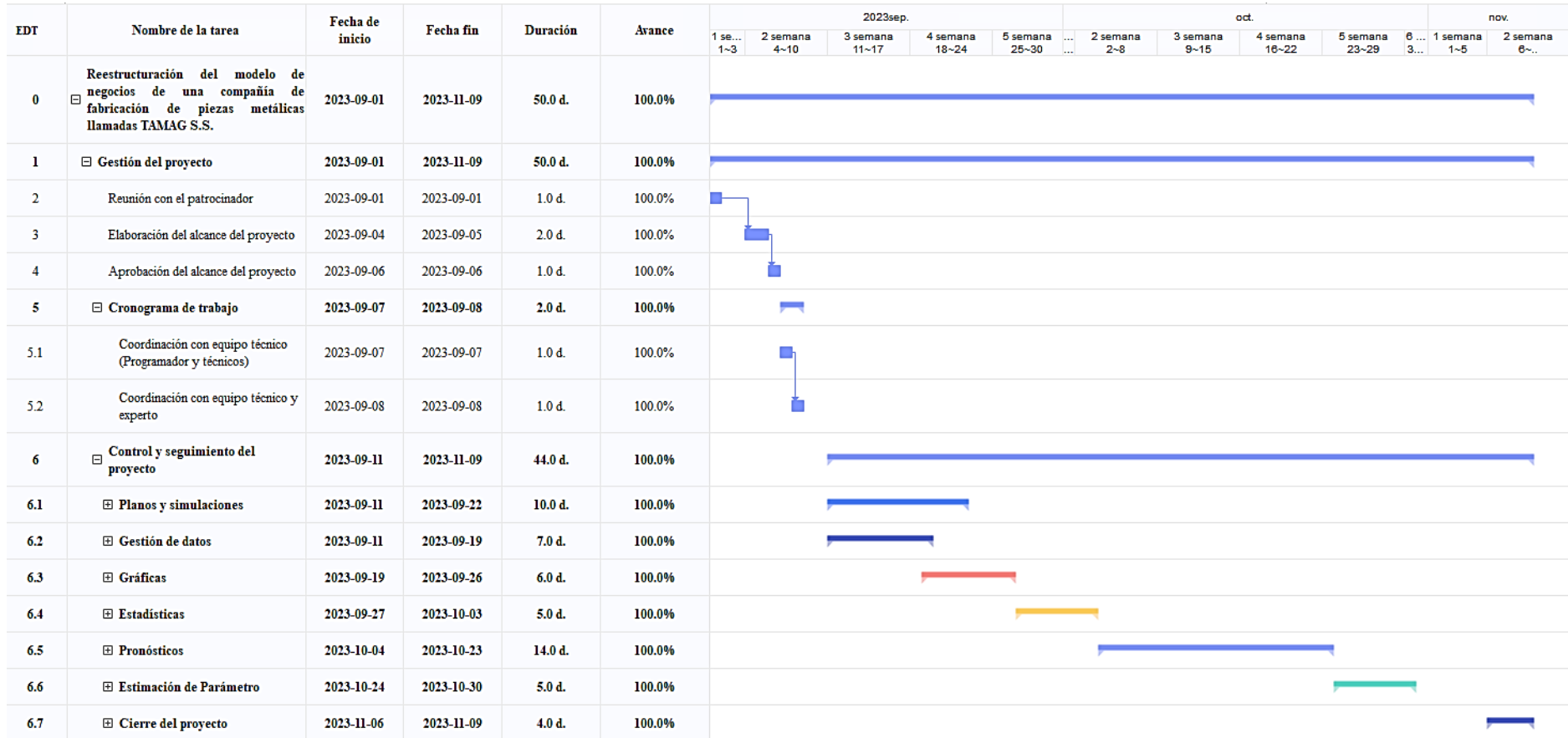
#### **5.4. CRONOGRAMA DEL PROYECTO**

El cronograma del presente proyecto tuvo una duración de 50 días laborales en lo que respecta al desarrollo de software principalmente, la metodología para levantamiento de planos y la simulación respectiva.

En la **Figura 93**, se muestra el cronograma de trabajo general y desde la **Figura 94** hasta la **Figura 97** se muestra el cronograma detallado de cada etapa que se ejecutó en el proyecto.

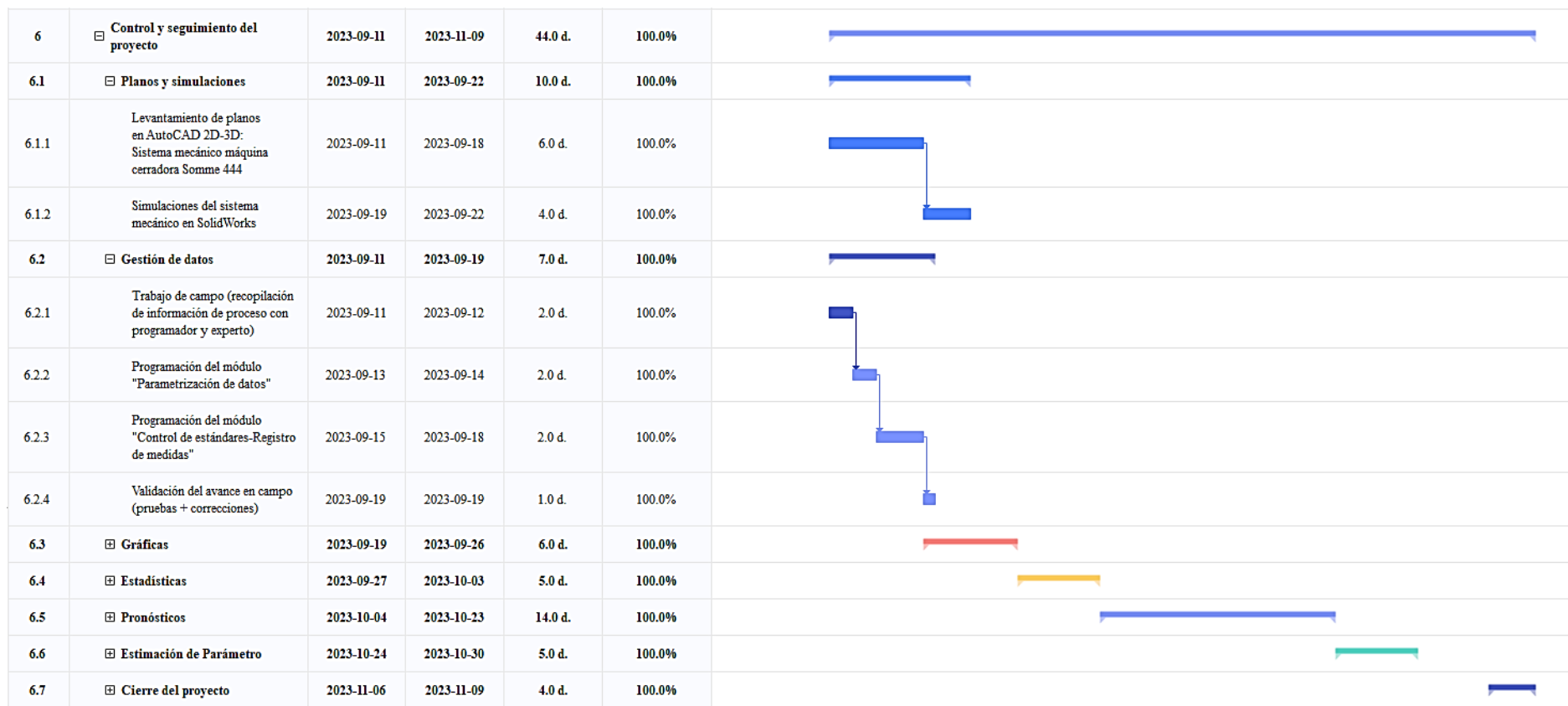
Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

Figura 93 Cronograma general realizado en WonderShare EdrawMax



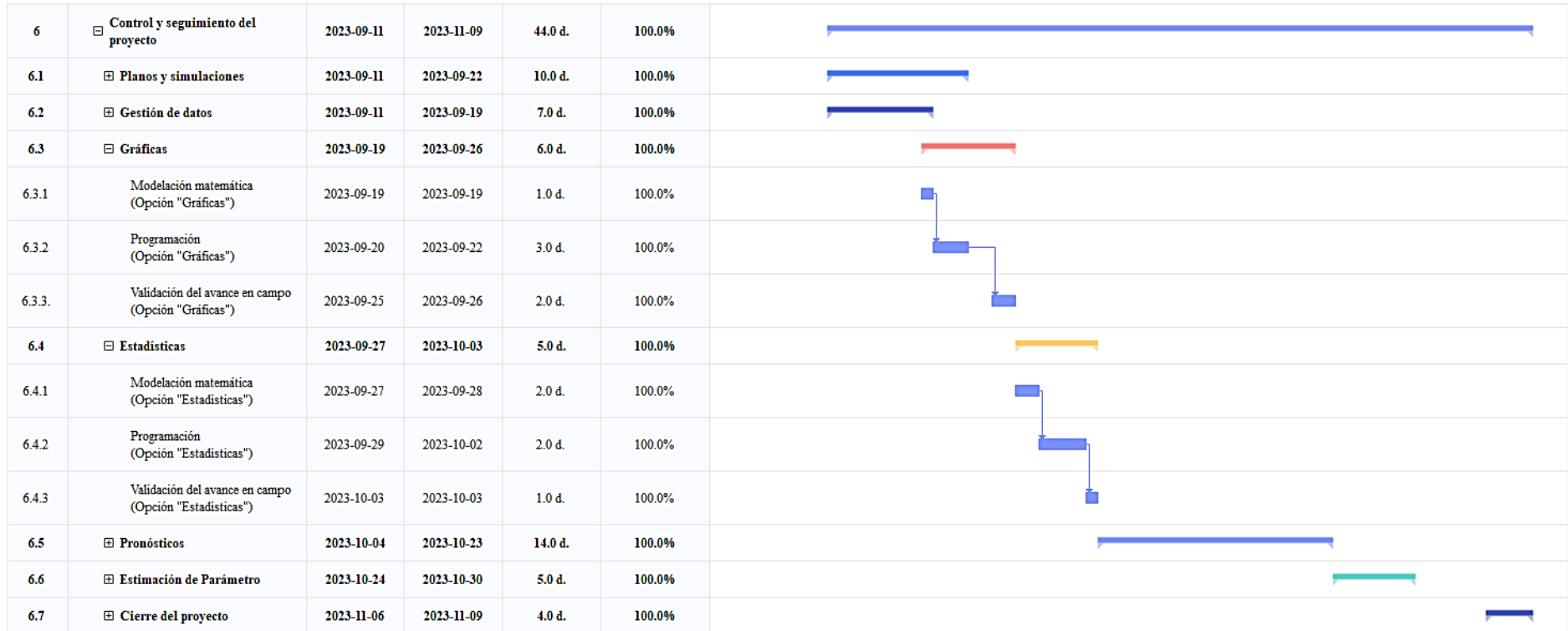
Elaborado: Autor

**Figura 94** Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 1



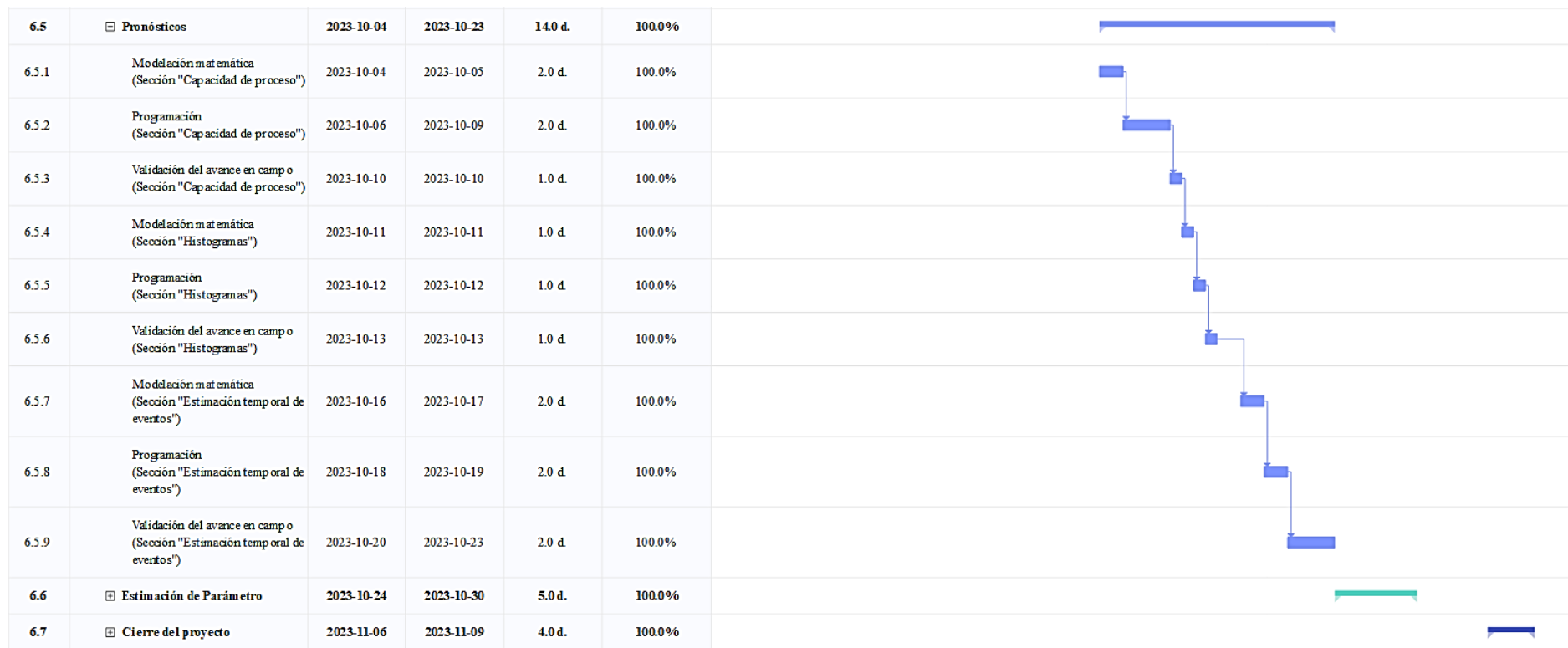
Elaborado: Autor

**Figura 95** Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 2



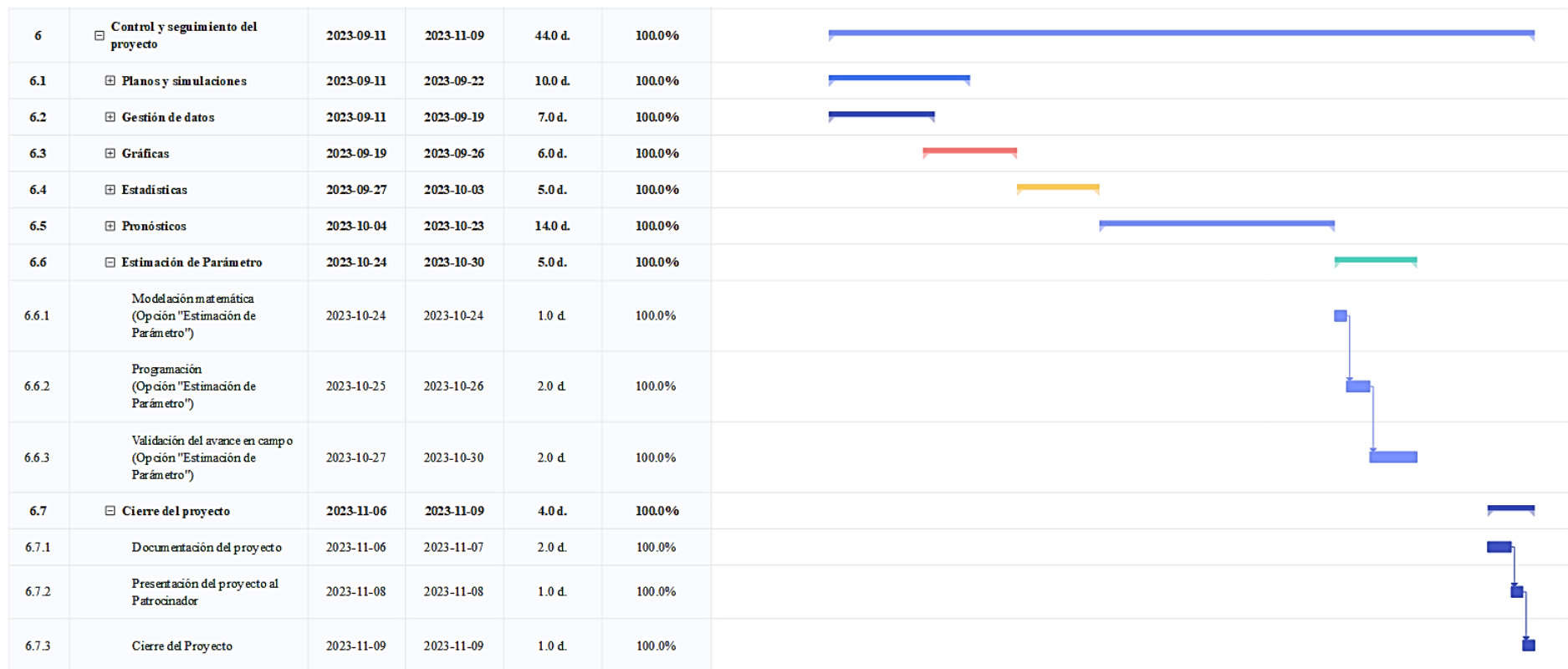
Elaborado: Autor

**Figura 96** Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 3



Elaborado: Autor

**Figura 97** Cronograma detallado del Control y seguimiento del proyecto Parte 4



Elaborado: Autor

## 5.5.PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presente presupuesto se proyecta en un periodo de 5 años para el cual, se espera que la compañía haya recuperado la inversión inicial y se pueda analizar el comportamiento de flujos futuros que puede generar el negocio.

### 5.5.1. Presupuesto de Personal

Para la ejecución del presente proyecto, es necesario la contratación de un vendedor que contacte por primera a los potenciales clientes, organice visitas a sus instalaciones, haga la respectiva presentación de la compañía TAMAG S.A., organice visitas de los potenciales clientes a las instalaciones de TAMAG S.A., entre otras funciones. Este vendedor se movilizará en una furgoneta que posee el Grupo Empresarial Puertomar para fines varios. El presupuesto del personal que debe ser contratado queda de la siguiente manera (ver **Tabla 15**):

**Tabla 15** Presupuesto de personal para el proyecto

| CARGO    | AÑO 1    | AÑO 2    | AÑO 3    | AÑO 4    | AÑO 5    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Vendedor | \$ 6.902 | \$ 7.571 | \$ 7.819 | \$ 8.101 | \$ 8.424 |

**Elaborado:** Autor

La **Tabla 15** muestra el costo anual proyectados que representa la contratación del vendedor para el desarrollo del proyecto. La proyección incluye sueldo más los beneficios de ley estimado por año. Según datos del INEC (ecuadorencifras.gob.ec, 2023), el Índice de Precios del Consumidor (IPC), tuvo una inflación (variación intermensual del IPC) de 2,88%, medido desde noviembre 2021 hasta octubre 2023. Como criterio conservador, se asume que la variación interanual de la inflación medida desde el año 1 hasta el año 5, será del 10% (esto, pese que la variación interanual entre el año 2022 y 2023, fue de -17,72% según cifras de INEC (ecuadorencifras.gob.ec, 2023).

### 5.5.2. Inversión en Activos

Para el presente proyecto, es necesario la adquisición de tres maquinarias críticas para el desarrollo del negocio. Estas maquinarias fueron cotizadas localmente (en Ecuador) y su valor incluye el valor de la máquina como tal y el costo de instalación y puesta en marcha.



**Tabla 16** Inversión en Activos

| INVERSIONES DEPRECIABLES                                | Valor Unit. | Cant. | Vida Útil | Valor Total | DETALLE DE DEPRECIACIÓN POR AÑO |          |          |          |          |
|---|-------------|-------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   |             |       |           |             | AÑO 1                           | AÑO 2    | AÑO 3    | AÑO 4    | AÑO 5    |
| <b>TOTAL MAQUINARIAS</b>                                |             |       |           | \$ 72.000   | \$ 7.200                        | \$ 7.200 | \$ 7.200 | \$ 7.200 | \$ 7.200 |
| MÁQUINA DE CORTE POR HILO WEDM DK 7750                  | \$ 25.200   | 1     | 10        | \$ 25.200   | \$ 2.520                        | \$ 2.520 | \$ 2.520 | \$ 2.520 | \$ 2.520 |
| RECTIFICADORA ANGULAR PARAGON GA-3535CNC                | \$ 26.900   | 1     | 10        | \$ 26.900   | \$ 2.690                        | \$ 2.690 | \$ 2.690 | \$ 2.690 | \$ 2.690 |
| Proyector de perfil: inROLL HR: Tooling Profile Scanner | \$ 19.900   | 1     | 10        | \$ 19.900   | \$ 1.990                        | \$ 1.990 | \$ 1.990 | \$ 1.990 | \$ 1.990 |
| <b>TOTAL MUEBLES Y ENSERES</b>                          |             |       |           | \$ 500      | \$ 50                           | \$ 50    | \$ 50    | \$ 50    | \$ 50    |
| Dos escritorios y dos sillas                            | \$ 500      | 1     | 10        | \$ 500      | \$ 50                           | \$ 50    | \$ 50    | \$ 50    | \$ 50    |
| <b>TOTAL ACTIVOS DEPRECIABLES</b>                       |             |       |           | \$ 72.500   | \$ 7.250                        | \$ 7.250 | \$ 7.250 | \$ 7.250 | \$ 7.250 |

| INVERSIONES AMORTIZABLES                                 | Valor Unit. | Cant. | Vida Útil | Valor Total | DETALLE DE AMORTIZACIÓN POR AÑO |          |          |          |          |
|--|-------------|-------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|  |             |       |           |             | AÑO 1                           | AÑO 2    | AÑO 3    | AÑO 4    | AÑO 5    |
| <b>(ESTE PROYECTO NI TIENE INVERSIONES AMORTIZABLES)</b> |             |       |           | \$ -        | \$ -                            | \$ -     | \$ -     | \$ -     | \$ -     |
| <b>TOTAL INVERSIÓN ACTIVOS</b>                           |             |       |           | \$ 72.500   | \$ 7.250                        | \$ 7.250 | \$ 7.250 | \$ 7.250 | \$ 7.250 |

**Elaborado:** Autor

Como se observa en la **Tabla 16**, la inversión necesaria total de activos es de USD 72.500,00. Estos se han depreciado como lo establece el Reglamento para la aplicación Ley de Régimen Tributario Interno (10 años para maquinaria y muebles y enseres) (SRI, 2023).

### 5.5.3. Costos asociados

En la **Tabla 17**, se detallan la proyección de costos asociados a la operación del negocio durante un periodo de 5 años. De igual manera que en la **Tabla 15**, la proyección de costos se realizó con una inflación interanual del 10%, (2,88% desde el año 1).

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 17** Costos asociados al proyecto

| COSTOS FIJOS                      | Cant. | Costo Unit. | AÑO 1            | AÑO 2            | AÑO 3            | AÑO 4            | AÑO 5            |
|-----------------------------------|-------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>     |       |             | <b>\$ 1.320</b>  | <b>\$ 1.362</b>  | <b>\$ 1.405</b>  | <b>\$ 1.449</b>  | <b>\$ 1.495</b>  |
| Insumos de oficina                | 12    | \$ 60       | \$ 720           | \$ 743           | \$ 766           | \$ 791           | \$ 816           |
| Agua                              | 12    | \$ 50       | \$ 600           | \$ 619           | \$ 639           | \$ 659           | \$ 680           |
| <b>COSTOS OPERATIVOS</b>          |       |             | <b>\$ -</b>      | <b>\$ -</b>      | <b>\$ -</b>      | <b>\$ -</b>      | <b>\$ -</b>      |
| <b>COSTOS DE VENTAS</b>           |       |             | <b>\$ 8.942</b>  | <b>\$ 9.985</b>  | <b>\$ 10.693</b> | <b>\$ 11.746</b> | <b>\$ 13.253</b> |
| Plan Celular vendedor             | 12    | \$ 20       | \$ 240           | \$ 248           | \$ 255           | \$ 264           | \$ 272           |
| Combustible para movlización      | 12    | \$ 100      | \$ 1.200         | \$ 1.238         | \$ 1.277         | \$ 1.318         | \$ 1.359         |
| Alquiler de winchas               | 6     | \$ 100      | \$ 600           | \$ 929           | \$ 1.341         | \$ 2.063         | \$ 3.198         |
| Sueldo vendedor                   | 12    | \$ 575      | \$ 6.902         | \$ 7.571         | \$ 7.819         | \$ 8.101         | \$ 8.424         |
| <b>COSTOS DE PUBLICIDAD</b>       |       |             | <b>\$ 400</b>    | <b>\$ 413</b>    | <b>\$ 426</b>    | <b>\$ 439</b>    | <b>\$ 453</b>    |
| Carta de presentación (revistas)  | 1     | \$ 400      | \$ 400           | \$ 413           | \$ 426           | \$ 439           | \$ 453           |
| <b>TOTAL COSTOS FIJOS POR AÑO</b> |       |             | <b>\$ 10.662</b> | <b>\$ 11.759</b> | <b>\$ 12.523</b> | <b>\$ 13.634</b> | <b>\$ 15.202</b> |

| COSTOS VARIABLES   | Cant. | Costo Unit. | AÑO 1            | AÑO 2            | AÑO 3            | AÑO 4            | AÑO 5             |
|--|-------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| <b>COSTOS OPERATIVOS</b>                                     |       |             | <b>\$ 43.800</b> | <b>\$ 54.810</b> | <b>\$ 68.893</b> | <b>\$ 93.279</b> | <b>\$ 132.004</b> |
| Materia prima (aceros especiales y convencionales)           | 12    | \$ 1.100    | \$ 13.200        | \$ 21.074        | \$ 31.405        | \$ 49.846        | \$ 79.709         |
| Mantenimiento maquinarias                                    | 12    | \$ 350      | \$ 4.200         | \$ 4.333         | \$ 4.470         | \$ 4.612         | \$ 4.758          |
| Herramientas (mecanizado)                                    | 12    | \$ 700      | \$ 8.400         | \$ 8.666         | \$ 8.941         | \$ 9.224         | \$ 9.516          |
| Insumos (grasas, aceite, taladrina, diluyente, wypall, etc.) | 12    | \$ 150      | \$ 1.800         | \$ 1.857         | \$ 1.916         | \$ 1.977         | \$ 2.039          |
| Energía eléctrica  | 12    | \$ 1.000    | \$ 12.000        | \$ 12.380        | \$ 12.772        | \$ 13.177        | \$ 13.594         |
| Asesoría técnica (experto)                                   | 6     | \$ 700      | \$ 4.200         | \$ 6.500         | \$ 9.388         | \$ 14.444        | \$ 22.387         |
| <b>COMISIONES DE VENTAS</b>                                  |       |             | <b>\$ 660</b>    | <b>\$ 1.021</b>  | <b>\$ 1.522</b>  | <b>\$ 2.416</b>  | <b>\$ 3.863</b>   |
| Comisiones sobre ventas - vendedor                           | 1,0%  |             | \$ 660           | \$ 1.021         | \$ 1.522         | \$ 2.416         | \$ 3.863          |
| <b>TOTAL COSTOS VARIABLES POR AÑO</b>                        |       |             | <b>\$ 44.460</b> | <b>\$ 55.832</b> | <b>\$ 70.415</b> | <b>\$ 95.695</b> | <b>\$ 135.867</b> |

Elaborado: Autor

### 5.5.4. Determinación del Capital de Trabajo

Para el análisis del Capital de Trabajo, se tomó un periodo de 6 meses en donde se asume que la compañía no tendrá ventas y esta deberá soportar los gastos de operación existentes para dicho periodo (ver **Tabla 18**). Durante este periodo, el vendedor debe iniciar el proceso de acercamiento a los clientes, haciendo las respectivas visitas y entregando una revista a modo de publicidad que servirá como el medio de comunicación para hacer llegar el propósito de la compañía a los potenciales clientes del sector conservero.

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 18** Cálculo del Capital de Trabajo del proyecto

| INICIO DEL PROYECTO                       | MES 1    | MES 2  | MES 3  | MES 4  | MES 5  | MES 6  |
|---|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>             | \$ 110   | \$ 110 | \$ 110 | \$ 110 | \$ 110 | \$ 110 |
| Insumos de oficina                        | \$ 60    | \$ 60  | \$ 60  | \$ 60  | \$ 60  | \$ 60  |
| Agua                                      | \$ 50    | \$ 50  | \$ 50  | \$ 50  | \$ 50  | \$ 50  |
| <b>GASTOS OPERATIVOS</b>                  | \$ -     | \$ -   | \$ -   | \$ -   | \$ -   | \$ -   |
| <b>GASTOS DE VENTAS</b>                   | \$ 695   | \$ 695 | \$ 695 | \$ 695 | \$ 695 | \$ 695 |
| Plan Celular vendedor                     | \$ 20    | \$ 20  | \$ 20  | \$ 20  | \$ 20  | \$ 20  |
| Combustible para movilización             | \$ 100   | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 |
| Sueldo vendedor                           | \$ 575   | \$ 575 | \$ 575 | \$ 575 | \$ 575 | \$ 575 |
| <b>GASTOS DE PUBLICIDAD</b>               | \$ -     | \$ -   | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 |
| Carta de presentación (revista)           | \$ -     | \$ -   | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 | \$ 100 |
| <b>TOTAL GASTOS</b>                       | \$ 805   | \$ 805 | \$ 905 | \$ 905 | \$ 905 | \$ 905 |
| <b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO</b> | \$ 5.231 |        |        |        |        |        |

Elaborado: Autor

### 5.5.5. Presupuesto total del proyecto

Una vez que se ha calculado todos los insumos necesarios, se puede determinar el presupuesto total del proyecto. El Grupo Empresarial Puertomar financiará al 100% el presupuesto calculado, por lo que no se necesita ningún tipo de apalancamiento externo para el desarrollo del proyecto. La **Tabla 19** muestra el presupuesto total necesario para ejecutar el presente proyecto.

**Tabla 19** Valor total del proyecto

| RECURSOS A FINANCIAR            | VALOR       |               |
|---------------------------------|-------------|---------------|
| Total Activos Fijos             | \$          | 72.500        |
| Total Capital de Trabajo        | \$          | 5.231         |
| Valor mínimo en Bancos          | \$          | 10.000        |
| <b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b> | <b>\$</b>   | <b>87.731</b> |
| Valor Financiamiento Propio     | <b>100%</b> | \$ 87.731     |
| Valor Restante por Financiar    | <b>0%</b>   | \$ -          |

Elaborado: Autor

El valor neto que el Grupo Puertomar debe financiar para el desarrollo del presente proyecto, es de USD 87.731,00.

## 5.6.FLUJO DEL PROYECTO (TIR Y VAN)

En el presente apartado, se determinará la viabilidad financiera del presente proyecto utilizando dos criterios fundamentales de las finanzas corporativas: la *Tasa Interna de Retorno (TIR)* y *el Valor Actual Neto (VAN)*.

La TIR (Tasa Interna de Retorno) constituye la tasa de interés a la cual se debe descontar los flujos de efectivos generados por el proyecto a través de su vida económica para que estos se igualen con la inversión (Salinas, 2015). Por otro lado, el VAN (Valor Actual Neto) muestra los beneficios netos generados por el proyecto durante su vida útil después de cubrir la inversión inicial y de haber obtenido la ganancia requerida de la inversión (Salinas, 2015).

Antes de determinar la viabilidad financiera del proyecto utilizando la TIR y el VAN, se necesita calcular los insumos necesarios para el respectivo análisis.

### 5.6.1. Presupuesto de ingresos

Para determinar el presupuesto de ingresos, se estimó la demanda proyectada de clientes (mercado efectivo) del presente proyecto y el porcentaje de cobertura anual que la compañía es capaz de cubrir, conforme evoluciona y aprende a gestionar mejor el negocio. El presupuesto de ingresos quedó de la siguiente manera (ver **Tabla 20**):

**Tabla 20** Presupuesto de ingresos del proyecto

| PRESUPUESTO DE INGRESOS                           | AÑO 1            | AÑO 2             | AÑO 3             | AÑO 4             | AÑO 5             |
|---|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Demanda de Clientes                               | 4                | 6                 | 8                 | 11                | 15                |
| % Cobertura Anual de la Demanda (Según capacidad) | 80%              | 85%               | 90%               | 95%               | 100%              |
| <b>TOTAL COBERTURA DE CLIENTES</b>                | <b>4</b>         | <b>5</b>          | <b>7</b>          | <b>11</b>         | <b>15</b>         |
| <b>Máquinas promedio por cliente</b>              | <b>2</b>         | <b>2</b>          | <b>2</b>          | <b>2</b>          | <b>2</b>          |
| <b>Total cobertura para máquinas clientes</b>     | <b>7</b>         | <b>11</b>         | <b>15</b>         | <b>21</b>         | <b>31</b>         |
| Cantidad de máquinas mensuales intervenidas       | 0,50             | 0,75              | 1,08              | 1,67              | 2,58              |
| Precio Producto/Servicio 1                        | \$ 11.000        | \$ 11.348         | \$ 11.708         | \$ 12.079         | \$ 12.462         |
| <b>TOTAL INGRESOS MENSUALES</b>                   | <b>\$ 5.500</b>  | <b>\$ 8.511</b>   | <b>\$ 12.684</b>  | <b>\$ 20.131</b>  | <b>\$ 32.192</b>  |
| Cantidad de máquinas anuales intervenidas         | 6                | 9                 | 13                | 20                | 31                |
| <b>TOTAL INGRESOS ANUALES</b>                     | <b>\$ 66.000</b> | <b>\$ 102.136</b> | <b>\$ 152.204</b> | <b>\$ 241.578</b> | <b>\$ 386.307</b> |

**Elaborado:** Autor

### 5.6.2. Estado de resultados

Una vez calculado el presupuesto de ingresos del proyecto, se determina el estado de resultados de este, con el objetivo de tener información de acerca de la rentabilidad general del negocio en el lapso de 5 años del análisis. El Estado de Resultados es un informe que muestra todos los ingresos y gastos que se incurrieron en un periodo (Guajardo, 2008). En la **Tabla 21**, se detalla los ingresos y gastos obtenidos por la operación del negocio en un periodo de 5 años.

**Tabla 21** Estado de resultados del proyecto

| CUENTAS                                   | INICIO            | AÑO 1            | AÑO 2            | AÑO 3            | AÑO 4             | AÑO 5             |
|---|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| (+) Ingreso por Ventas                    |                   | \$ 66.000        | \$ 102.136       | \$ 152.204       | \$ 241.578        | \$ 386.307        |
| (-) Gastos Administrativos                | \$ 660            | \$ 1.320         | \$ 1.362         | \$ 1.405         | \$ 1.449          | \$ 1.495          |
| (-) Gastos Operativos                     | \$ -              | \$ 43.800        | \$ 54.810        | \$ 68.893        | \$ 93.279         | \$ 132.004        |
| (-) Gastos de Ventas                      | \$ 4.171          | \$ 8.942         | \$ 9.985         | \$ 10.693        | \$ 11.746         | \$ 13.253         |
| (-) Gastos de Publicidad                  | \$ 400            | \$ 400           | \$ 413           | \$ 426           | \$ 439            | \$ 453            |
| (-) Comisiones Bancarias                  |                   | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| (-) Comisiones de Ventas                  |                   | \$ 660           | \$ 1.021         | \$ 1.522         | \$ 2.416          | \$ 3.863          |
| <b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>               | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 10.878</b> | <b>\$ 34.545</b> | <b>\$ 69.266</b> | <b>\$ 132.248</b> | <b>\$ 235.238</b> |
| (-) Gastos de Depreciación                |                   | \$ 7.250         | \$ 7.250         | \$ 7.250         | \$ 7.250          | \$ 7.250          |
| (-) Gastos de Amortización                |                   | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| <b>EBIT (BENEF. ANTES DE INT. E IMP.)</b> | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 3.628</b>  | <b>\$ 27.295</b> | <b>\$ 62.016</b> | <b>\$ 124.998</b> | <b>\$ 227.988</b> |
| (-) Gastos Financieros                    |                   | \$ -             | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| <b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>        | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 3.628</b>  | <b>\$ 27.295</b> | <b>\$ 62.016</b> | <b>\$ 124.998</b> | <b>\$ 227.988</b> |
| (-) 15% Trabajadores                      |                   | \$ 544           | \$ 4.094         | \$ 9.302         | \$ 18.750         | \$ 34.198         |
| <b>UTILIDAD GRAVABLE</b>                  | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 3.084</b>  | <b>\$ 23.201</b> | <b>\$ 52.714</b> | <b>\$ 106.249</b> | <b>\$ 193.790</b> |
| (-) Impuestos 25%                         |                   | \$ 771           | \$ 5.800         | \$ 13.178        | \$ 26.562         | \$ 48.448         |
| <b>UTILIDAD NETA</b>                      | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 2.313</b>  | <b>\$ 17.401</b> | <b>\$ 39.535</b> | <b>\$ 79.687</b>  | <b>\$ 145.343</b> |
| (-) Reserva Legal 10%                     |                   | \$ 231           | \$ 1.740         | \$ 3.954         | \$ 7.969          | \$ 14.534         |
| <b>UTILIDAD/PERDIDA DEL EJERCICIO</b>     | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 2.082</b>  | <b>\$ 15.661</b> | <b>\$ 35.582</b> | <b>\$ 71.718</b>  | <b>\$ 130.808</b> |
| <b>% Rentabilidad Neta</b>                |                   | <b>4%</b>        | <b>17%</b>       | <b>26%</b>       | <b>33%</b>        | <b>38%</b>        |

**Elaborado:** Autor

En el estado de resultados (ver **Tabla 21**) se observa que el margen de rentabilidad del negocio inicia en un 4% en el primer año y alcanza el 38% al finalizar el quinto año de operación.

### 5.6.3. Tasas financieras del proyecto

Para poder continuar con el análisis de la viabilidad financiera del proyecto utilizando la TIR y el VAN, es necesario determinar el valor de las tasas relacionadas a la industria y la situación del país, para determinar en base a estas razones, cuál es la tasa de descuento esperado del proyecto (tasa mínima atractiva de retorno).

- **Tasa libre de riesgo ( $R_f$ ):** Tasa de retorno libre de riesgo (generalmente, bonos de tesoro de EE. UU. de corto y mediano plazo)
- **Beta ( $\beta$ ):** El beta es un índice del riesgo sistemático que mide la sensibilidad de los retornos de las acciones a cambios en el entorno del portafolio del mercado. Se estima en base a la industria.
- **Tasa de retorno esperado ( $R_m$ ):** Es el retorno esperado para el portafolio del mercado.
- **Prima de Riesgo [ $PR = (R_m - R_f)$ ]:** Recompensa que debe recibir un inversor por invertir en un activo con riesgo.
- **Riesgo país (RP):** Prima o porcentaje adicional que debe sumarse, cuando cualquier inversor dispuesto a invertir en el Ecuador entiende que este país es más riesgoso que los EE. UU.
- **Costo de los recursos propios ( $k_e$ ):** Tasa de retorno requerido de la acción. Representa el costo de capital o del rendimiento requerido de las acciones.

Para determinar el rendimiento requerido (tasa mínima atractiva de retorno), se utiliza en método CAPM incorporando el Riesgo País, por ser Ecuador un mercado financiero de alto riesgo. En este caso, la alternativa del CAPM considera la asunción de que todas las empresas del país (Ecuador en este caso), tienen igual exposición al riesgo país.

El método CAPM (con riesgo país) quedaría de la siguiente manera:

$$k_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + RP \quad \text{o} \quad k_e = R_f + \beta * PR + RP$$

Una vez definido el método para determinar la tasa mínima atractiva de retorno que el inversionista requiere (en este caso el Grupo Empresarial Puertomar), se definen los valores de cada tasa para poder determinar su valor.

La **Tabla 22** muestra que la tasa mínima atractiva de retorno del proyecto es del 32,59%.

Para las tasas  $R_f$  y  $RP$  se utilizó el promedio de los dos últimos años esto, para evitar las fluctuaciones que se generaron en los mercados financieros durante la pandemia del COVID-19.

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 22** Valores de las tasas financieras a usar en el proyecto

| Tasa                             | %             | Observación                      |
|----------------------------------|---------------|----------------------------------|
| % de la Deuda Capital Propio (E) | 100,00%       | Sin apalancamiento externo       |
| Rf (Tasa de Libre Riesgo)        | 3,17%         | Promedio de los dos últimos años |
| Rm (Retorno Esperado) Dow Jones  | 8,95%         | N/A                              |
| Prima de Riesgo (Rm - Rf)        | 15,18%        | Al 14 de julio de 2023           |
| BETA (Índice de la Industria)    | 1,06          | Machinery                        |
| Riesgo País                      | 13,32%        | Promedio de los dos últimos años |
| <b>CAPM (Ke)</b>                 | <b>32,59%</b> |                                  |

Elaborado: Autor

#### 5.6.4. Flujo de caja y análisis de viabilidad financiera

Una vez calculada la tasa mínima atractiva de retorno ( $k_e$ ), se construye el flujo de caja del proyecto financiado con capital propio (ver **Tabla 23**).

**Tabla 23** Flujo de caja del proyecto

| CUENTAS                                    | INICIO            | AÑO 1           | AÑO 2            | AÑO 3            | AÑO 4             | AÑO 5             |
|--|-------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| UAII                                       | \$ (5.231)        | \$ 3.628        | \$ 27.295        | \$ 62.016        | \$ 124.998        | \$ 227.988        |
| Gastos Financieros                         | \$ -              | \$ -            | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| <b>UAI</b>                                 | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 3.628</b> | <b>\$ 27.295</b> | <b>\$ 62.016</b> | <b>\$ 124.998</b> | <b>\$ 227.988</b> |
| 15% a Trabajadores                         | \$ -              | \$ (544)        | \$ (4.094)       | \$ (9.302)       | \$ (18.750)       | \$ (34.198)       |
| Utilidad despues de Rep. Util Trabajadores | \$ (5.231)        | \$ 3.084        | \$ 23.201        | \$ 52.714        | \$ 106.249        | \$ 193.790        |
| (-) Impuestos                              | \$ -              | \$ (771)        | \$ (5.800)       | \$ (13.178)      | \$ (26.562)       | \$ (48.448)       |
| <b>UTILIDAD NETA</b>                       | <b>\$ (5.231)</b> | <b>\$ 2.313</b> | <b>\$ 17.401</b> | <b>\$ 39.535</b> | <b>\$ 79.687</b>  | <b>\$ 145.343</b> |
| Pago Deuda Préstamo Bancario               |                   | \$ -            | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| (+) Depreciaciones                         |                   | \$ 7.250        | \$ 7.250         | \$ 7.250         | \$ 7.250          | \$ 7.250          |
| (+) Amortizaciones                         |                   | \$ -            | \$ -             | \$ -             | \$ -              | \$ -              |
| Flujo de Caja                              | \$ (5.231)        | \$ 9.563        | \$ 24.651        | \$ 46.785        | \$ 86.937         | \$ 152.593        |
| <b>Recuperación de capital de trabajo</b>  |                   |                 |                  |                  |                   | <b>\$ 5.231</b>   |
| Flujo de Caja Neto                         | \$ (87.731)       | \$ 9.563        | \$ 24.651        | \$ 46.785        | \$ 86.937         | \$ 157.824        |
| Flujo Acumulado                            |                   | \$ (78.168)     | \$ (53.517)      | \$ (6.732)       | \$ 80.204         | \$ 238.028        |
| <b>VAN (VALOR ACTUAL NETO)</b>             | <b>\$ 20.227</b>  |                 |                  |                  |                   |                   |
| <b>TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)</b>       | <b>40,31%</b>     |                 |                  |                  |                   |                   |
| <b>TASA DE DESCUENTO CAPM (Ke)</b>         | <b>32,59%</b>     |                 |                  |                  |                   |                   |
| <b>TASA DE CRECIMIENTO</b>                 | <b>0,50%</b>      |                 |                  |                  |                   |                   |
| <b>PERIODO DE RECUPERACIÓN</b>             |                   |                 |                  | <b>3,08</b>      |                   |                   |

Elaborado: Autor

La **Tabla 23** muestra que el VAN del proyecto es mayor a cero (USD 20.227,00) mientras que la TIR (40,31%) es más alta que la tasa mínima esperada de retorno (32,59%). Por lo que se puede concluir que el proyecto es viable financieramente.

### 5.6.5. Análisis de sensibilidad

El presente proyecto será financiado 100% con capital propio, por lo que la deuda no es crítica para determinar el comportamiento del negocio. Por otro lado, el precio del servicio no es un factor sensible para el negocio, ya que como se analizó en el apartado “**Poder de Negociación de Clientes**” del capítulo 2, los clientes no pugnan por precios, ya que la oferta es altamente concentrada y además se puede ver comprometida la calidad del servicio. El factor de sensibilidad hallado para este negocio es la cobertura de la demanda, es decir, que la compañía sea capaz de atender o no al mercado efectivo, trazará la ruta hacia la pérdida o ganancia de la compañía.

En la **Tabla 24** se observa que el valor de cobertura basado en la estructura de costos que se determinó en la **Tabla 17**, las condiciones de ingresos de la **Tabla 20** y las condiciones financieras de la **Tabla 22**, que hace que el VAN se vuelva negativo y haga inviable el proyecto desde el aspecto financiero es del 74%. Es decir, que la capacidad de cobertura que TAMAG S.A. debe desarrollar, debe ser altamente eficiente, para asegurar que su VAN sea lo más grande posible.

**Tabla 24** Análisis de sensibilidad del proyecto

| Sensibilidad | Escenario 1 | Escenario 2 | %Variación |
|--------------|-------------|-------------|------------|
|              | % Cobertura | % Cobertura |            |
|              | 80%         | 74%         | -8%        |
| TIR Proyecto | 40%         | 32%         | -20%       |
| VAN Proyecto | \$ 20.227   | \$ (1.354)  | -107%      |

**Elaborado:** Autor

La **Tabla 24** arroja información valiosa y es que, si para dos escenarios en donde desde un 80% de cobertura inicial, se considera un escenario alternativo de 74% de cobertura (reducción del -8%), el impacto en el VAN es severo, representando en este una variación porcentual negativa del 107%. Por otro lado, la TIR se vería reducida en un 20% (del 40% inicial pasaría al 32%) lo que haría que esta quede por debajo de la tasa mínima esperada de retorno (32,6%).

En base a los dos escenarios analizados, se concluye que el proyecto es altamente sensible a la cobertura de la demanda efectiva, ya que con solo reducir en un 8% la cobertura inicial, el proyecto sería inviable financieramente.







## 6. IMPACTO DEL PROYECTO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INNOVACIÓN

### 6.1. IMPACTO DEL PROYECTO A LA CULTURA DE INNOVACIÓN

La cultura de innovación es el conjunto de saberes, creencias y pautas de conducta de tipo organizacional, que apoyadas en medios materiales tales como, tecnologías de diferente tipo, uso de metodologías, estándares, normas, y patrones metrológicos aplicados por las personas, permiten resolver problemas y/o aprovechar oportunidades de diferente índole. Esas pautas de conducta hacen que la innovación se desarrolle y cobre forma de una línea de conducta organizacional (Ortiz y Nagles, 2013).

El desarrollo del presente proyecto hace uso de medios materiales tales como tecnología (infraestructura de red, desarrollo de software, equipos de computación, software de diseño y dibujo y simuladores de sistemas mecánicos) y metodologías (Control Estadístico de Procesos) que fueron aplicados en conjunto por todo el equipo de trabajo del proyecto. En este caso, la aplicación en conjunto de estos recursos con los que cuenta la organización permite mejorar una problemática desde dos enfoques: interno y externo (ver **Tabla 25**).

**Tabla 25** Análisis de impacto del proyecto en la cultura de innovación


| Item   | ¿Cumple?  |    | Observación  |
|--|---|----|--|
|  | SI  | NO |  |
| <b>INTERNO</b>   |   |    |  |
| Se presenta un servicio innovador para la compañía TAMAG S.A.            |  |    | Este tipo de proyecto nunca se ha desarrollado en el Grupo Empresarial Puertomar ni en la compañía TAMAG S.A.  |
| El proyecto se alinea al propósito de la compañía TAMAG S.A.             |  |    | El presente proyecto se enfoca en mejorar procesos de operación de máquinas para ayudar a preservar las conservas de pescado y que estas sean seguras para el consumo humano.                                  |
| <b>EXTERNO</b>   |   |    |  |
| Se presenta un servicio innovador para el nicho de mercado identificado. |  |    | Este tipo de proyecto nunca se ha desarrollado en compañías productoras de conservas de pescado.   |
| El proyecto se alinea con la misión y visión del cliente.                |  |    | * SISTEMAS DE GESTÓN: Mejora la calidad e inocuidad del producto.<br>* RSC: Se ayuda a construir una sólida reputación empresarial.<br>* COSTOS: Se reduce lucros cesantes operativos y pérdidas por reclamos. |

**Elaborado:** Autor

## 6.2.IMPACTO DEL PROYECTO A LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

El presente proyecto prácticamente no altera su estructura organizacional, debido a que se reutilizarán recursos ya existentes tales máquinas, infraestructura, personal tanto administrativo como operativo y tecnológicos, tales como infraestructura de red, equipos de computación, software, entre otros. La única variante de la estructura organizacional funcional de la compañía es la incorporación del cargo de Vendedor. La **Tabla 26** resume el análisis de impacto en la estructura organizacional de TAMAG S.A.

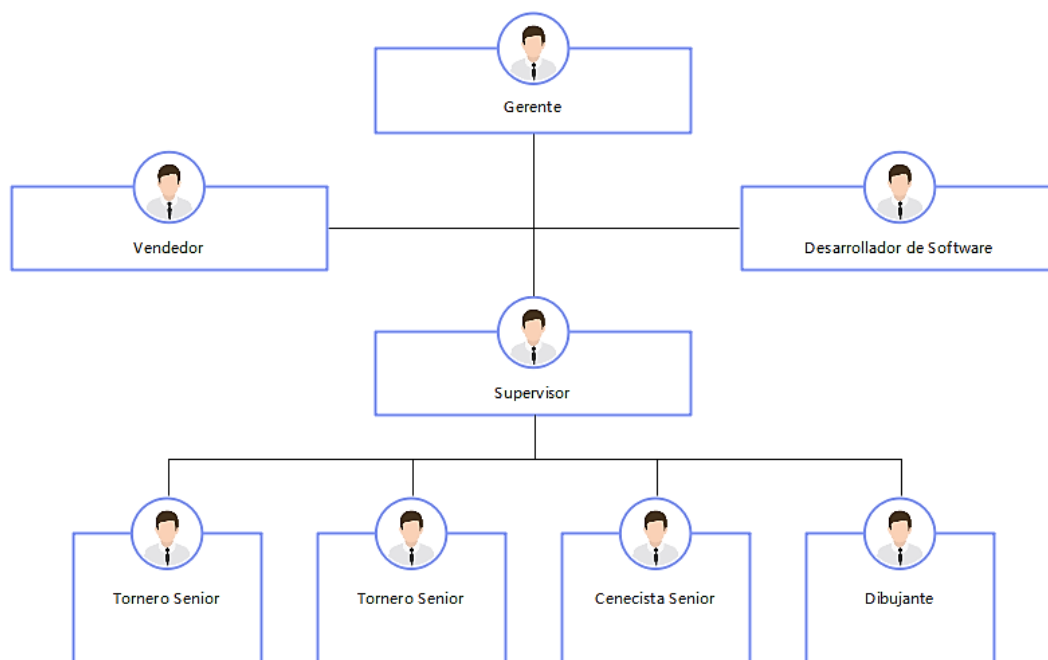
**Tabla 26** Análisis de impacto del proyecto en la estructura organizacional

| Item   | ¿Cumple?  |    | Observación  |
|--|---|----|--|
|  | SI  | NO |  |
| Se presentan cambios en la estructura organizacional de TAMAG S.A. |  |    | * Se crea un área de ventas formado en un inicio por un solo vendedor. |

**Elaborado:** Autor

La nueva estructura organizacional de la compañía TAMAG S.A. quedaría de la siguiente forma (ver **Figura 98**):

**Figura 98** Nueva estructura organizacional funcional de TAMAG S.A.







**Elaborado:** Autor

### 6.3.IMPACTO DEL PROYECTO A PROCESOS DE INNOVACIÓN

La implementación del presente proyecto impacta directamente en dos áreas de la compañía: ventas y producción. La **Tabla 27** resumen el análisis de impacto en procesos de innovación.

**Tabla 27** Análisis de impacto del proyecto en procesos de innovación

| Item   | ¿Cumple?  |    | Observación  |
|--|---|----|--|
|  | SI  | NO |  |
| <b>INTERNO</b>   |   |    |  |
| El proyecto presenta una innovación a nivel de procesos en TAMAG S.A.                        |    |    | * Se optimizan procesos productivos y de control de calidad.<br>* Se incrementan ventas.   |
| El proyecto otorga beneficios a las áreas involucradas.                                      |    |    | * Procesos productivos controlados, reducción del desperdicio, reducción de costos por paras no programadas.<br>* Incremento de ventas, incremento de cuota de mercado, incremento de fidelidad del cliente. |
| <b>EXTERNO</b>   |   |    |  |
| El proyecto presenta una innovación a nivel de procesos en el nicho de mercado identificado. |  |    | * Se optimizan procesos productivos y de control de calidad.   |
| El proyecto otorga beneficios a las áreas involucradas.                                      |  |    | * Procesos productivos controlados, reducción del desperdicio, reducción de costos por paras no programadas, reducción de reclamos.  |







**Elaborado:** Autor

### 6.4.IMPACTO DEL PROYECTO A LA TOMA DE DECISIONES, ESTRATEGIAS Y METAS

La toma de decisiones puede verse afectada ya que pueden cambiar las condiciones de operativas tales como, planificación de mantenimiento y planificación de producción, esto a nivel interno y externo de la compañía. Las estrategias y metas no necesariamente se ven afectadas (modificadas), más bien el proyecto puede coadyuvar a consolidarlas y alcanzarlas (ver **Tabla 28**).

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

**Tabla 28** Análisis de impacto del proyecto en la toma de decisiones, estrategias y metas





| Item   | ¿Cumple?  |   | Observación   |
|--|---|---|---|
|  | SI  | NO  |   |
| <b>INTERNO</b>   |   |   |   |
| El proyecto afecta las toma de decisiones de TAMAG S.A.                      |  |   | * Planificación de mantenimiento de maquinarias se ve modificada (Tareas y costos).<br>* Planificación de turnos y horarios productivos cambia (se puede incrementar o disminuir, según sea el caso).   |
| El proyecto afecta las estrategias de TAMAG S.A.                             |   |    | * Proyecto permite mejora a nivel de procesos de mantenimiento, producción y control de calidad.  |
| El proyecto afecta las metas de TAMAG S.A.                                   |   |    | * El presente proyecto permite alcanzar las metas (objetivos estratégicos), pero las cambia.  |
| <b>EXTERNO</b>   |   |   |   |
| El proyecto afecta las toma de decisiones del nicho de mercado identificado. |  |   | * Planificación de mantenimiento de maquinarias se ve modificada (Tareas y costos).<br>* Se puede modificar la inversión en CAPEX (Tiempos, modelos, procedencia, reputación, costo).<br>* Planificación de turnos y horarios productivos cambia (se puede incrementar o disminuir, según sea el caso). |
| El proyecto afecta las estrategias del nicho de mercado identificado.        |   |   | * El proyecto puede ayudar a consolidar las estrategias, pero no las cambia.  |
| El proyecto afecta las metas del nicho de mercado identificado.              |   |  | * El presente proyecto permite alcanzar las metas (objetivos estratégicos), pero no las cambia.   |

**Elaborado:** Autor

### 6.5. ESCALABILIDAD DEL PROYECTO

La escalabilidad del presente proyecto depende fundamentalmente de la capacidad nominal de producción que tienen las máquinas y el tamaño y las adecuaciones de la infraestructura física actual. Bajo este criterio, se muestra el análisis de escalabilidad del proyecto en la **Tabla 29**.

**Tabla 29** Análisis de escalabilidad del proyecto

| Item   | ¿Cumple?  |   | Observación  |
|--|---|---|--|
|  | SI  | NO  |  |
| <b>INTERNO</b>   |   |   |  |
| El proyecto puede escalarse a otras áreas no productivas de TAMAG S.A.   |   |    | * Proyecto asociado a servicios en metalmecánica, planos, diseños, prototipado, control estadístico de procesos. Solución enfocada en temas de mantenimiento y reparación. |
| El proyecto puede cubrir el 100% de demanda del Grupo Empresarial Puertomar  |  |   | * Actualmente: Sub-utilización de capacidad productiva (máquinas trabajan al 30% de su capacidad nominal).   |
| <b>EXTERNO</b>   |   |   |  |
| El proyecto puede ser escalado a otro tipo de industria diferente del nicho de mercado identificado  |  |   | * Proyecto puede escalarse a cualquier industria que utilice maquinaria para sus procesos productivos.   |
| La infraestructura y la maquinaria actual permiten escalar el negocio a otro tipo de industrias diferentes del nicho de mercado identificado |   |  | * Capacidad de maquinaria actual e infraestructura estimada solo para cubrir demanda del nicho de mercado identificado.  |

**Elaborado:** Autor

## 7. CONCLUSIONES

- El sector de servicios metalmecánicos en los cantones de Manta, Montecristi, y Jaramijó dirigido a la industria de conservas de pescado es un nicho de mercado si explotar aún. La oferta es altamente concentrada y la demanda se ve diluida entre las 40 empresas del sector conservero presentes en estos cantones. La oferta de los aceros es altamente concentrada, representando en promedio un 20% en su estructura, por lo que, se convierte en un factor de control moderado para el negocio.
- Las capacidades y recursos organizacionales identificados en el presente proyecto están alineados al propósito y misión, por lo que suponen una ventaja competitiva en el modelo de negocios de TAMAG S.A.
- Las razones financieras actuales muestran que el rendimiento financiero del negocio decayó de forma general del 2021 al 2022. Hubo una reducción del 49% en el ROE y del 66% en el margen de utilidad, por lo que los accionistas percibieron una mala gestión de los recursos asignados a TAMAG S.A.
- La problemática identificada se deriva del mal rendimiento de las máquinas, lo que añade un sobre costo al proceso de producción por paradas no programadas (lucro cesante operativo) para realizar ajustes, calibración o incluso reparaciones complejas. El mal rendimiento puede comprometer la calidad de la conserva y poner en riesgo su inocuidad y, por lo tanto, la salud del consumidor final. Productos de mala calidad deterioran la reputación de la compañía productora y pone en duda su capacidad de cumplir con los estándares de calidad que exigen las normativas alimentarias de cada mercado.
- La metodología Design Thinking permitió diseñar y prototipar el Producto Mínimo Viable (PMV), el cual fue testado y permitió observar que el proceso de producción tenía variaciones fuera de rango, lo que dio una visión más clara al mecánico del comportamiento de la máquina y le permitirá desarrollar una mejor planificación de las actividades de mantenimiento.
- El análisis financiero del proyecto determinó que, la inversión inicial total debe ser de casi USD 88,000.00, los cuales serán financiados con recursos propios entregados por

Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A. el Grupo Empresarial Puertomar. La tasa de retorno estimada fue del 40% y el VAN de USD 22.000,00 con un tiempo de recuperación de la inversión inicial de 3 años. En análisis financiero también determinó que el margen de rentabilidad será del 38% al final del quinto año de operaciones y que la presente propuesta de negocios es altamente sensible a la cobertura de la demanda efectiva.

## 8. RECOMENDACIONES

- El éxito del negocio dependerá de dos factores críticos: *mantenimiento eficiente de las máquinas* a través de la fabricación de piezas y sistemas mecánicos metálicos previo diseño y simulación en software especializado y del *monitoreo y análisis estadístico del proceso* a través de la información de recopilada e ingresada por control de calidad dentro del proceso. Por lo que se recomienda la actualización constante de las capacidades funcionales del software de dibujo y simulación y la implementación de nuevos modelos estadísticos que añadan más confianza a las recomendaciones del sistema y así, los mecánicos puedan desarrollar eficientes y acertados esquemas de mantenimiento.
- Monitorear constantemente las condiciones externas que puedan afectar el precio y abastecimiento de acero en el mercado, ya que de esta forma es posible como plan de contingencia, abastecerse de materia prima antes de que los precios suban o el abastecimiento se vea limitado.
- En vista de que la mano de obra especializada que labora en el sector es escasa, se recomienda que la compañía implemente estrategias de retención de personal, ya que, si hay nuevos entrantes, estos podrían ofertarles mejores condiciones laborales, lo que puede poner en riesgo el desarrollo del negocio.
- Pese a que en este sector los clientes no pugnan por precios, se recomienda mantener los mismos niveles de precios del mercado para mantenimientos similares (excluyendo diseño de planos, simulación en software y monitoreo y análisis estadístico del proceso) para mantener la estabilidad comercial del mercado de servicios metalmecánicos.
- Se recomienda el desarrollo de una aplicación APP para el mejor desempeño de la propuesta de negocios, donde se pueda integrar los dos componentes esenciales que agregan valor al servicio, diseño en planos y simulaciones de prototipos y monitoreo y análisis estadístico del proceso. De esta forma, los usuarios tendrán centralizada la información y podrán tomar mejores decisiones.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

- AceroCenter. (2023). *acerocenter.com.ec*. Obtenido de *acerocenter.com.ec*:  
<https://acerocenter.com.ec/como-afecta-el-conflicto-al-precio-del-acero/>
- Amit & Schoemaker. (1997). STRATEGIC ASSETS AND ORGANIZATIONAL RENT. En R. A. SCHOEMAKER, *STRATEGIC ASSETS AND ORGANIZATIONAL RENT*. Strategic Management Journal, Vol. 14, 33-46 (1993).
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. En J. Barney, *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage* (pág. 120).
- Brunetta, H. (2019). La experiencia del cliente De la estrategia a la implementación. En H. Brunetta, *La experiencia del cliente De la estrategia a la implementación* (pág. 163). Buenos Aires: Paidós SAICF.
- Campbell, A. (1997). MISSION & Business Philosophy. En A. Campbell, *MISSION & Business Philosophy* (pág. 366).
- Catastros SRI. (2023). *SRI*. Obtenido de Servicio de Rentas Internas:  
<https://www.sri.gob.ec/nl/catastros>
- Collis, D. (1994). RESEARCH NOTE: HOW VALUABLE ARE ORGANIZATIONAL CAPABILITIES? En D. Collis, *RESEARCH NOTE: HOW VALUABLE ARE ORGANIZATIONAL CAPABILITIES?* Strategic Management Journal.
- Fong, C. (2005). LA TEORÍA DE RECURSOS Y CAPACIDADES. En C. Fong, *LA TEORÍA DE RECURSOS Y CAPACIDADES*.
- GRI STANDARDS. (2018). *GRI 101: FUNDAMENTOS 2016*.
- Guitérrez, H. (2009). CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA. En H. Guitérrez, *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA* (pág. 482). México.
- IMF Alfred Kammer, J. A. (8 de marzo de 2023). *IMF BLOG*. Obtenido de IMF BLOF:  
<https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/03/15/blog-how-war-in-ukraine-is-reverberating-across-worlds-regions-031522>

- INEC. (Julio de 2023). *Sistema Integrado de Consulta de Clasificaciones y Nomenclaturas*.  
Obtenido de SIN:  
<https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/fichadinamicas.php#>
- Moore, G. A. (2015). CRIUZANDO EL ABISMO. En G. A. Moore, *COMO VENDER PRODUCTOS A CONSUMIDORES GENERALISTAS*. Gestión 2000.
- Noriega, I. H. (2004). La Mejor Desigualdad tipo Chebyshev. En I. H. Noriega, *La Mejor Desigualdad tipo Chebyshev* (pág. 37).
- PMI Global STANDAR, P. (2008). GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®). En P. M. STANDARD, *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK®)* (pág. 459). Pennsylvania.
- Porter, M. E. (2007). Comprender la estructura de un sector. *Harvard Business School*, 17.
- Portnoy, L. (2018). Design Thinking Adds Why to the What and How of Learning. En L. Portnoy, *Design Thinking Adds Why to the What and How of Learning*.
- Producción, M. d. (Mayo de 2023). *Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca*. Obtenido de Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca: <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/FTA-ECUADOR-CHINA-SPANISH.pdf>
- Rodríguez, D. (2013). Innovación por Design Thinking: Creatividad para los negocios. En D. Rodríguez, *Innovación por Design Thinking: Creatividad para los negocios* (pág. 238). Santiago de Chile: Consulting Design.
- Rogers, E. M. (1983). DIFFUSION OF INNOVATIONS. En E. M. Rogers, *DIFFUSION OF INNOVATIONS Third Edition* (pág. 453). The Free Press A Division of Macmillan Publishing Co., Inc.
- Segura-Vargas, M., & Barragán Codina, J. (2018). La Ruta de Servicio del Cliente, una herramienta alternativa para iniciar la Mejora en el Servicio e Innovación. En M. Segura-Vargas, & J. & Barragán Codina, *La Ruta de Servicio del Cliente, una herramienta alternativa para iniciar la Mejora en el Servicio e Innovación* (pág. 27).

- Serrano, M. (2014). Design Thinking. Lídera el presente. Crea el futuro. En M. Serrano, *Design Thinking. Lídera el presente. Crea el futuro*.
- Sinek, S. (2009). Start with why: How great leaders inspire everyone to take action. En S. O. Sinek, *Start with why: How great leaders inspire everyone to take action* (pág. 271). Penguin Books Ltd.
- Steinbeck, R. (2011). El «design thinking» como estrategia de creatividad en la distancia. En R. Steinbeck, *El «design thinking» como estrategia de creatividad en la distancia*.
- Szretter, M. (2017). Apunte de Regresión Lineal. En M. Szretter, *Apunte de Regresión Lineal* (pág. 244). Buenos Aires.

## 10. ANEXOS

### 10.1.BANCO DE PREGUNTAS DE ENTREVISTAS

#### EXPERTOS DEL SECTOR

1. ¿Cuáles son las principales causas que pueden comprometer la calidad e inocuidad de la conserva de pescado?
2. ¿Cómo consideras a los planes mantenimientos de las máquinas (dicho estas cerradoras, llenadora, etiquetadoras, etc.) en las compañías de conservas de pescado? ¿Por qué?
3. ¿Consideras que las máquinas que se compran de segunda mano pueden alcanzar una eficiencia similar o igual a una máquina nueva y moderna con un buen plan de mantenimiento integral? ¿Por qué?
4. ¿Consideras que un mantenimiento integral exhaustivo pueda incrementar la eficiencia de una máquina de segunda mano? ¿Por qué?
5. Basado en su experiencia, ¿qué nivel de eficiencia alcanzaría una máquina si se aplica un mantenimiento integral exhaustivo correctamente planificado?
6. ¿Consideras como un componente crítico el estado operativo de las máquinas en la cadena de valor de las compañías de conservas de pescado? ¿Por qué?
7. ¿Consideras que el mal estado operativo de las máquinas pueda deteriorar la reputación de una compañía de conservas si al cliente y al consumidor final se le entregan productos en mal estado? ¿Por qué?
8. ¿El acceso a maquinaria nueva y moderna para conservas de pescado tiene limitaciones para los empresarios ecuatorianos? ¿Por qué?
9. ¿Cuál consideras que es la limitación de acceso más crítica a nueva maquinaria? ¿Por qué?
10. ¿Crees que las compañías de conservas de pescado puedan manejar esa limitación? ¿Por qué?
11. ¿Cuál es el tiempo promedio de uso que un fabricante recomienda antes de reemplazar una máquina por completo?

12. ¿Cuál crees que es el porcentaje de compañías de conservas de pescado en los cantones de Manta, Montecristi y Jaramijó que trabajan con maquinaria que tengan más antigüedad de la que recomienda el fabricante?
13. ¿Cuál consideras como principal causa para que las empresas no sustituyan sus máquinas antiguas?

### **GERENTES DE MANTENIMIENTO**

1. ¿La compañía cuenta con planes de mantenimiento preventivo para sus máquinas?
2. ¿Estos planes se cumplen a cabalidad? ¿Por qué?
3. ¿Cuántas veces al año en promedio su compañía realiza mantenimiento integral a sus máquinas?
4. ¿Cuentan con registros de los parámetros críticos de las máquinas antes y después de cada mantenimiento?
5. ¿La compañía cuenta con un taller de mecanizado?
6. ¿Con qué máquinas cuenta el taller de la compañía?
7. ¿Crees que los mecánicos cuentan con la experiencia y preparación suficiente para realizar mantenimientos (sea de cualquier tipo) de forma eficiente?
8. ¿Consideras que la eficiencia del mecánico en el desarrollo de sus funciones en mantenimiento debe depender de trabajar con:
  - Máquinas nuevas
  - Máquinas antiguas
  - Máquinas de segunda de mano (máquinas usadas nuevas o antiguas compradas a otras empresas)
  - Todas las anteriores
9. ¿Cuáles consideras que son los factores más críticos que impiden a los mecánicos realizar un mantenimiento eficiente a la maquinaria?
  - Falta de capacitación
  - Falta de herramientas

- Falta de utillaje
- Limitaciones económicas en el presupuesto de mantenimiento
- Falta de información acertada sobre el estado de la máquina.
- Desconocimiento del comportamiento de la máquina.
- Falta de comunicación vertical (jefe inmediato o subordinados) y horizontal (otros mecánicos)
- Falta de planificación

10. ¿En qué porcentaje de aciertos consideras que la hipótesis que establece un mecánico a un problema complejo ocurrido durante el horario de producción es acertada?

- Nunca
- Menos del 50% de las veces
- Del 50 al 60% de las veces
- Del 60 al 70% de las veces
- Del 70 al 80% de las veces
- Del 80 al 90% de las veces
- Más del 90% de las veces

11. ¿Consideras que la compañía deba contratar servicios externos para el mantenimiento de maquinarias?

### **GERENTES DE OPERACIONES**

1. ¿Consideras que los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas en tu compañía son eficientes?
2. ¿Crees que los mecánicos en tu empresa cuentan con la experiencia y preparación suficiente para realizar mantenimientos (sea de cualquier tipo) de forma eficiente?
3. Consideras que la eficiencia del mecánico en el desarrollo de sus funciones en mantenimiento debe depender de trabajar con:
  - Máquinas nuevas

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- Máquinas antiguas
  - Máquinas de segunda de mano (máquinas usadas nuevas o antiguas compradas a otras empresas)
  - Todas las anteriores
4. ¿Cuáles son los 3 principales factores que pueden comprometer la calidad e inocuidad de la conserva de pescado?
- Calidad del pescado (incluye recepción, cadena de frío, cocción, Childroom, limpieza)
  - Empaque (latas, envase de vidrio, pouch)
  - Estado mecánico de las máquinas
  - Nivel de preparación de mecánicos
  - Nivel de preparación de operadores
  - Proceso de etiquetado
  - Proceso de almacenaje
  - Proceso de embarque
5. ¿Qué factor consideras que ha tenido mayor impacto negativo en tu empresa?
- Calidad del pescado (incluye recepción, cadena de frío, cocción, Childroom, limpieza)
  - Empaque (latas, envase de vidrio, pouch)
  - Estado mecánico de las máquinas
  - Nivel de preparación de mecánicos
  - Nivel de preparación de operadores
  - Proceso de etiquetado
  - Proceso de almacenaje
  - Proceso de embarque
6. ¿Qué factores consideras como principales causantes de lucro cesante por paradas no programadas en horarios de producción (selecciona 3)?

- Falta de capacitación
  - Falta de herramientas
  - Falta de utillaje
  - Limitaciones económicas en el presupuesto de mantenimiento
  - Falta de información acertada sobre el estado de la máquina.
  - Desconocimiento del comportamiento de la máquina.
  - Falta de comunicación vertical (jefe inmediato o subordinados) y horizontal (otros mecánicos)
  - Falta de planificación
7. ¿Cuánto consideras que es el porcentaje de pérdida promedio medido sobre las ventas que tu compañía reportó en los últimos 3 años por reclamos de clientes asociados a cuestiones de calidad e inocuidad del producto?
8. ¿Cuánto consideras que es el porcentaje de pérdida promedio medido sobre las ventas que tu compañía reportó los últimos 6 meses por lucro cesante provocado por fallas mecánicas de las máquinas?
9. ¿Consideras como un componente crítico el estado operativo de las máquinas en la cadena de valor de las compañías de conservas de pescado? ¿Por qué?
10. ¿Consideras que el mal estado operativo de las máquinas pueda deteriorar la reputación de una compañía de conservas si al cliente y al consumidor final se le entregan productos en mal estado? ¿Por qué?

### **MECÁNICOS**

1. ¿Consideras que los planes de mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas en tu compañía son eficientes?
2. Consideras que la eficiencia un mecánico en el desarrollo de sus funciones en mantenimiento debe depender de trabajar con:
- Máquinas nuevas
  - Máquinas antiguas



## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- Máquinas de segunda de mano (máquinas usadas nuevas o antiguas compradas a otras empresas)
  - Todas las anteriores
3. ¿Cuáles son los 3 principales factores que pueden comprometer la calidad e inocuidad de la conserva de pescado?
- Calidad del pescado (incluye recepción, cadena de frío, cocción, Childroom, limpieza)
  - Empaque (latas, envase de vidrio, pouch)
  - Estado mecánico de las máquinas
  - Nivel de preparación de mecánicos
  - Nivel de preparación de operadores
  - Proceso de etiquetado
  - Proceso de almacenaje
  - Proceso de embarque
4. ¿Qué factor consideras que ha tenido mayor impacto negativo en tu empresa?
- Calidad del pescado (incluye recepción, cadena de frío, cocción, Childroom, limpieza)
  - Empaque (latas, envase de vidrio, pouch)
  - Estado mecánico de las máquinas
  - Nivel de preparación de mecánicos
  - Nivel de preparación de operadores
  - Proceso de etiquetado
  - Proceso de almacenaje
  - Proceso de embarque
5. ¿Qué factores consideras que te impiden desarrollar con normalidad y eficiencia tus laborales diarias (selecciona 3)?

## Reestructuración del modelo de negocios de la compañía TAMAG S.A.

- Falta de capacitación
  - Falta de herramientas
  - Falta de utillaje
  - Limitaciones económicas en el presupuesto de mantenimiento
  - Falta de información acertada sobre el estado de la máquina.
  - Desconocimiento del comportamiento de la máquina.
  - Falta de comunicación vertical (jefe inmediato o subordinados) y horizontal (otros mecánicos)
  - Falta de planificación
  - Falta de un taller general
  - Falta de un taller de mecanizado
6. ¿Consideras que el mal estado operativo de las máquinas pueda deteriorar la reputación de una compañía de conservas si al cliente y al consumidor final se le entregan productos en mal estado? ¿Por qué?
7. ¿Qué elementos o recursos utilizas para determinar las hipótesis sobre las anomalías que se presentan en las máquinas? (selecciona 2 opciones)?
- Experiencia
  - Información (datos)
  - Recomendaciones de expertos
  - Trabajo cooperativo (dos o más mecánicos analizan el problema)
  - Instrumentos de medición
  - Sistemas de sensores
  - Catálogo del proveedor
8. En la relación a la pregunta anterior ¿Por qué?
9. En base a los dos recursos seleccionados en la pregunta anterior, ¿Con qué frecuencia aciertas en la comprobación la hipótesis planteada?

10. ¿Qué elementos o recursos NO utilizas para determinar las hipótesis sobre las anomalías que se presentan en las máquinas? (selecciona 2 opciones)?

- Experiencia
- Información (datos)
- Recomendaciones de expertos
- Trabajo cooperativo (dos o más mecánicos analizan el problema)
- Instrumentos de medición
- Sistemas de sensores
- Catálogo del proveedor

11. En la relación a la pregunta anterior ¿Por qué?

12. ¿Consideras que entendiendo el comportamiento de una máquina podrías anticipar las ocurrencias de anomalías y planificar de mejor manera los mantenimientos que esta necesita? ¿Por qué?

13. ¿Consideras que la empresa debe cambiar las máquinas antiguas?

14. ¿Estás de acuerdo con quedarte después de la hora de salida para ayudar a solucionar los problemas generados durante tu turno de trabajo?

15. ¿Consideras que es importante pasar tiempo con tu familia y amigos?