



Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Escuela de Ingeniería Industrial

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua

**Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la  
gestión de inventarios, haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los  
distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo  
en Corporación Font**

Autora

**María Daniela Meza Mora**

Tutor

**MBA. Ing. Eduardo Muñoz Cárdenas**

Heredia, junio, 2020

## CARTA DEL COMITÉ ASESOR

### COMITÉ ASESOR

EDUARDO  
ANTONIO MUÑOZ  
CARDENAS  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por EDUARDO  
ANTONIO MUÑOZ  
CARDENAS (FIRMA)  
Fecha: 2021.12.22  
11:53:00 -06'00'

**EDUARDO MUÑOZ CARDENAS**

**TUTOR**

JOSUE  
CHARPANTIER  
DIAZ  
(FIRMA)

Digitally signed by  
JOSUE  
CHARPANTIER DIAZ  
(FIRMA)  
Date: 2021.12.23  
00:03:50 -06'00'

**JOSUÉ CHARPANTIER DÍAZ**

**LECTOR**

MARIO BUSTAMANTE  
ESTRADA (FIRMA)

Firmado digitalmente por MARIO  
BUSTAMANTE ESTRADA (FIRMA)  
Fecha: 2022.01.26 10:19:33 -06'00'

**MARIO BUSTAMANTE ESTRADA**  
**REPRESENTANTE DE RECTORÍA**

## CARTA DE APROBACION POR EL TRIBUNAL EXAMINADOR

### TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: **Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font**, por el estudiante: **Maria Daniela Meza Mora**, fue aprobada por el Tribunal Examinador de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina, Sede Heredia, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial:

EDUARDO  
ANTONIO  
MUÑOZ  
CARDENAS  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por EDUARDO  
ANTONIO MUÑOZ  
CARDENAS (FIRMA)  
Fecha: 2021.12.22  
11:52:22 -06'00'

**EDUARDO MUÑOZ CARDENAS**

**TUTOR**

JOSUE  
CHARPANTIER  
DIAZ (FIRMA)

Digitally signed by  
JOSUE CHARPANTIER  
DIAZ (FIRMA)  
Date: 2021.12.23  
00:04:28 -06'00'

**JOSUÉ CHARPANTIER DÍAZ**

**LECTOR**

MARIO BUSTAMANTE  
ESTRADA (FIRMA)

Firmado digitalmente por MARIO  
BUSTAMANTE ESTRADA (FIRMA)  
Fecha: 2022.01.26 10:19:33 -06'00'

**MARIO BUSTAMANTE ESTRADA**

**REPRESENTANTE DE RECTORÍA**

## CARTA DEL TUTOR

Heredia, 20 de diciembre de 2021

Señores  
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención  
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font", elaborada por el estudiante María Daniela Meza Mora, cédula de identidad 117580215.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Lector y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

Firmado digitalmente por  
EDUARDO ANTONIO MUÑOZ CÁRDENAS (FIRMA)  
Fecha: 2021.12.22 11:54:06  
-05'00'

Eduardo Muñoz Cárdenas  
112240076  
Tutor

## CARTA DEL LECTOR

Heredia, 20 de diciembre de 2021

Señores  
Universidad Latina (campus Heredia)

Atención  
Departamento de Registro

Por medio del presente deseo hacer constar que, en mi calidad de Lector, apruebo el presente documento de la Tesis titulada "Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font", elaborada por el estudiante María Daniela Meza Mora, cédula de identidad 117580215.

Este trabajo fue realizado con el fin de optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Latina de Costa Rica; y certifico que he revisado el documento de graduación y este cumple con todos los requisitos de forma y fondo que se solicita para esta modalidad por lo cual se le autoriza para ser presentado y defendido públicamente ante el Tribunal Académico de la Universidad, después de que sea revisado por el Tutor y aprobado por el profesional en Filología.

Sin otro particular

JOSUE  
CHARPANTIER  
DÍAZ (FIRMA)

  
Diplomado en Ingeniería Industrial  
Cédula de Identidad  
117580215

Josue Charpantier Díaz  
Lector

## CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL CRAI

**Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)**

**Universidad Latina de Costa Rica**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Yo (Nosotros):</b>            | Maria Daniela Meza Mora   |
| <b>De la Carrera / Programa:</b> | Ingeniería Industrial   |
| <b>Modalidad de TFG:</b>         | Proyecto  |
| <b>Titulado:</b>                 | Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios, haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamos en Corporación Font. |

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "AUTOR"), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "OBRA"). **SEGUNDO:** El AUTOR autoriza y cede a favor de la UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L. con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "UNIVERSIDAD"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la OBRA necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la OBRA con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El AUTOR acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la UNIVERSIDAD no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El AUTOR garantiza la originalidad de la OBRA, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la OBRA, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del AUTOR y este garantiza mantener indemne a la UNIVERSIDAD ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El AUTOR se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la UNIVERSIDAD **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el AUTOR y la UNIVERSIDAD, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El AUTOR acepta que la UNIVERSIDAD, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD**, puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO. La presente autorización se extiende el día** 20 **de** diciembre **de** 2021 **a las** 18:00:00

Firma del estudiante(s):

Maria Daniela Meza Mora  
117580215

Maria Daniela MM



## DECLARACIÓN JURADA

### DECLARACIÓN JURADA

Yo, María Daniela Meza Mora estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy Autor Intelectual del Proyecto de Graduación titulado:

Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios, haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font

Por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Firmo en Cartago, Costa Rica, 22/03/2022



---

María Daniela Meza Mora



## CARTA DE FILÓLOGO

San José, 24 de enero de 2022

Señores(as):

Universidad Latina de Costa Rica

Estimados señores(as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 114290780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado el documento titulado:

**Propuesta de un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios, haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font**

Dicho documento fue elaborado por María Daniela Meza Mora, cédula de identidad 117580215, con el fin de optar al grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial con énfasis en Mejora Continua. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico.

Atentamente,

*Fernanda S. Coto*



María Fernanda Sanabria Coto  
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225  
Colypro. Código 75402  
fernanda.sanabria@filologos.cr  
Teléfono: +506 6022 9569

MARIA  
FERNANDA  
SANABRIA  
COTO (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por MARIA FERNANDA  
SANABRIA COTO (FIRMA)  
Motivo: Carta de revisión  
filológica.  
Fecha: 2022.01.24  
2208-16-0000

## CARTA DE LA EMPRESA

Corporación Font S. A 

**San Jose, 31 de mayo del 2021**

Universidad Latina de Costa Rica

Facultad de Ingeniería y Tecnología de la Información

Estimados señores:

Por medio de la presente yo, **Amanda Bermudez Mendez**, actuando en mi condición Líder de Proyectos de la empresa **Corporación Font**, hogo constar la aceptación de **Maria Daniela Meza Mora** para la elaboración de su proyecto final de graduación, el cual consiste en **Propuesta de un proceso de digitalización, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo.**

Sin más por el momento, se despide atentamente,

**AMANDA PAULINA  
BERMUDEZ MENDEZ (FIRMA)**

Firmado digitalmente por AMANDA  
PAULINA BERMUDEZ MENDEZ (FIRMA)  
Fecha: 2022.01.11 12:09:45 -06'00'

1-1654-0970

Amanda Bermudez Mendez

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera. Le doy infinitas gracias a mi familia y amigos, por ser mi apoyo en los momentos de fortaleza y debilidad. Por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y, sobre todo, felicidad.

De manera especial, a mis tutores de trabajo final de graduación, por haberme guiado. Además, un agradecimiento a la empresa Corporación Font, por abrirme las puertas para lograr desarrollarme profesionalmente. Por último, a la Universidad Latina de Costa Rica, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

## **DEDICATORIAS**

Dedico este trabajo a mis padres, Paulina Mora Sáenz y Alexander Meza Cordero, así como a mis hermanos, Javier Meza Mora y Alejandro Meza Mora, por ser el pilar más importante de mi vida y demostrarme siempre su apoyo incondicional, amor y confianza. Por ser mis compañeros hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

## RESUMEN

El presente proyecto detalla una propuesta de digitalización para la gestión de inventarios haciendo uso de la metodología Agile, la cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario de los equipos para préstamo en Corporación Font. Esta es una empresa que se especializa en proveer integración y servicio de tecnología de información y comunicaciones, a través de soluciones tecnológicas de clase mundial. Permite a las organizaciones lograr continuidad del negocio, mejoras significativas en calidad y productividad, así como reducción de costos y tiempo en sus procesos.

Corporación Font en el área administrativa de equipo presenta una deficiencia en el proceso de gestión de inventarios en los equipos que sean para préstamo. Ya que no se tiene una visibilidad clara de la existencia ni registros de los movimientos de estos equipos. Por lo que está causando confusión y pérdida del inventario, así como pérdidas económicas e insatisfacción al cliente final. Por lo que la empresa desea implementar una plataforma web donde se pueda llevar este control.

Se espera disminuir y eliminar las inconformidades que se presentan en el proceso, ya que la plataforma web (SICOI) es una herramienta rápida, donde se podrá tener el inventario actualizado del equipo en los distintos estados. También un control, donde se tendrá un seguimiento del equipo desde que se solicita hasta que se devuelve, se evitará pérdida de equipo, se tendrá trazabilidad de todo movimiento y las diferentes partes interesadas que manipulan el equipo.

**TABLA DE CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....              | 1  |
| 1.1 Antecedentes del problema .....         | 1  |
| 1.2 Justificación de la problemática .....  | 4  |
| 1.3 Planteamiento del problema .....        | 6  |
| 1.4 Objetivos .....                         | 7  |
| 1.5 Objetivos Específicos .....             | 7  |
| 1.6 Alcances del proyecto .....             | 7  |
| 1.7 Limitaciones del proyecto .....         | 8  |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....             | 9  |
| 2.1 Filosofías y conceptos .....            | 10 |
| 2.1.1 Control de Inventarios .....          | 10 |
| 2.1.2 Inventarios .....                     | 10 |
| 2.1.3 Metodología Agile .....               | 11 |
| 2.2 Herramientas .....                      | 11 |
| 2.2.1 Diagrama de flujo .....               | 11 |
| 2.2.2 Diagrama de Ishikawa .....            | 12 |
| 2.2.3 Diagrama de SIPOC .....               | 13 |
| 2.2.4 Diagrama de Pareto .....              | 14 |
| 2.2.5 5 Por qué .....                       | 15 |
| 2.2.6 Modelo de negocio: Canvas Model ..... | 15 |
| 2.2.7 Lean Startup .....                    | 16 |
| 2.2.8 Entrevistas .....                     | 17 |
| 2.2.9 Indicadores KPI .....                 | 17 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.3 Tecnologías de Información.....  | 18        |
| 2.3.1 SGS .....  | 18        |
| <b>CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO .....</b>                                    | <b>19</b> |
| 3.1 Tipo de Investigación.....   | 20        |
| 3.2 Alcance de la investigación.....   | 20        |
| 3.2.1 Estudio descriptivo.....   | 20        |
| 3.2.2 Estudio explicativo.....   | 21        |
| 3.2.3 Estudio correlacional.....   | 21        |
| 3.3 Fuentes de información .....   | 21        |
| Fuente primaria .....  | 22        |
| Fuente secundaria.....   | 22        |
| Fuente terciaria.....  | 22        |
| 3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos.....                       | 23        |
| 3.5 Procedimientos metodológicos de la investigación .....                     | 24        |
| 3.6 Definición, operacionalización e instrumentalización de las variables..... | 24        |
| 3.7 Diagrama de Gantt .....  | 26        |
| <b>CAPÍTULO 4: MARCO SITUACIONAL .....</b>                                     | <b>27</b> |
| 4.1 Introducción de la empresa .....   | 28        |
| 4.2 Historia de la empresa.....  | 28        |
| 4.3 Ubicación de la empresa .....  | 30        |
| 4.4 Organigrama de la empresa.....   | 30        |
| 4.5 Misión .....   | 32        |
| 4.6 Visión .....   | 32        |
| 4.7 Gestión Integral.....  | 33        |
| 4.8 Análisis FODA.....   | 34        |



|   |    |
|---|----|
| 4.8.1 Fortalezas .....                            | 35 |
| 4.8.2 Oportunidades .....                         | 35 |
| 4.8.3 Debilidades.....                            | 36 |
| 4.8.4 Amenazas .....                              | 36 |
| 4.9 Análisis de Mercado.....                      | 36 |
| 4.9.1 Clientes.....                               | 36 |
| 4.9.2 Proveedores .....                           | 37 |
| 4.9.3 Productos y Servicios.....                  | 37 |
| 4.9.4 Competencia.....                            | 38 |
| 4.10 Procesos y Descripción.....                  | 38 |
| 4.10.1 Proceso de equipo .....                    | 38 |
| 4.10.2 Macroproceso de equipo para préstamo.....  | 39 |
| CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL ..... | 41 |
| 5.1 Consideraciones .....                         | 42 |
| 5.2 Situación Actual del Proceso .....            | 42 |
| 5.2.1 Etapa 1: Evaluación de Proceso .....        | 43 |
| 5.2.1.1 Diagrama de Flujo.....                    | 43 |
| 5.2.1.2 Modelo de Negocio: Canvas .....           | 47 |
| 5.2.1.3 Diagrama de Ishikawa.....                 | 48 |
| 5.2.1.4 Encuesta de Prioridad.....                | 51 |
| 5.2.1.5 Diagrama de Pareto .....                  | 52 |
| 5.2.1.6 5 Por qué .....                           | 53 |
| 5.2.1.7 Indicadores del proceso actual .....      | 53 |
| CAPÍTULO 6: DISEÑO DE PROPUESTA .....             | 55 |
| 6.1 Etapa 2: Optimización de Proceso .....        | 56 |

|  |    |
|--|----|
| 6.2 Lean Start-Up .....                          | 57 |
| 6.2.1 Fase 1: Crear .....                        | 57 |
| 6.2.2 Fase 2: Medir.....                         | 61 |
| 6.2.2.1 Embudo de Relación .....                 | 61 |
| 6.2.2.2 Métricas Pirata.....                     | 62 |
| 6.2.2.3 Mapa de empatía .....                    | 63 |
| 6.2.2.4 Resumen de la propuesta.....             | 64 |
| 6.2.2.5 Diagrama de flujo propuesto .....        | 66 |
| 6.3 Gantt Scrum .....                            | 67 |
| CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN FINANCIERA.....           | 68 |
| 7.1 Inversión Total .....                        | 69 |
| 7.2 Periodo de recuperación.....                 | 70 |
| CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... | 71 |
| 8.1 Conclusiones .....                           | 72 |
| 8.2 Recomendaciones.....                         | 73 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                | 74 |
| GLOSARIO.....                                    | 76 |
| APÉNDICE .....                                   | 77 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Toma de tiempo de proceso de validación de información ..... | 5  |
| Figura 2 Entrevista a colaborador .....                               | 6  |
| Figura 3 Diagrama de Flujo .....                                      | 12 |
| Figura 4 Diagrama de Ishikawa .....                                   | 13 |
| Figura 5 Diagrama de SIPOC.....                                       | 14 |
| Figura 6 Diagrama de Pareto.....                                      | 15 |
| Figura 7 Canvas Model .....   | 16 |
| Figura 8 Lean Startup.....  | 17 |
| Figura 9 Fuentes de información.....                                  | 23 |
| Figura 10 Técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa .....  | 24 |
| Figura 11 Cuadro de instrumentalización de variables .....            | 26 |
| Figura 12 Diagrama de Gantt.....                                      | 26 |
| Figura 13 Logo de Corporación Font.....                               | 29 |
| Figura 14 Ubicación Corporación Font.....                             | 30 |
| Figura 15 Organigrama de Corporación Font .....                       | 31 |
| Figura 16 Organigrama Font Tecnología .....                           | 32 |
| Figura 17 FODA de Corporación Font .....                              | 35 |
| Figura 18 Servicios Corporación Font .....                            | 38 |
| Figura 19 Proceso Global de equipos.....                              | 38 |
| Figura 20 Macroproceso de Equipo de alquiler .....                    | 39 |
| Figura 21 Diagrama de Flujo de proceso de equipo para préstamo .....  | 45 |
| Figura 22 Resumen diagrama de flujo .....                             | 46 |
| Figura 23 Modelo Canvas .....   | 47 |
| Figura 24 Segmentos del Modelo Canvas.....                            | 48 |
| Figura 25 Diagrama de Ishikawa .....                                  | 49 |
| Figura 26 Resumen Matriz de Ishikawa.....                             | 50 |
| Figura 27 Respuestas de Encuesta .....                                | 51 |
| Figura 28 Diagrama de Pareto.....                                     | 52 |
| Figura 29 5 Por qué.....  | 53 |
| Figura 30 SLA de Instalación Equipo para préstamo.....                | 54 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 31 Fases del Startup .....                      | 57 |
| Figura 32 Historial de movimientos .....               | 60 |
| Figura 33 Embudo para métricas piratas .....           | 61 |
| Figura 34 Entrevista de prototipo a colaborador .....  | 62 |
| Figura 35 Métricas pirata .....                        | 63 |
| Figura 36 Mapa de empatía .....                        | 64 |
| Figura 37 Resumen de propuesta .....                   | 65 |
| Figura 38 Diagrama de flujo de proceso propuesto ..... | 66 |
| Figura 39 Impactos deseados del SICOI .....            | 67 |
| Figura 40 Gantt Scrum .....                            | 67 |

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1 Login de SICOI.....                  | 58 |
| Ilustración 2 Menú principal SICOI.....            | 59 |
| Ilustración 3 Menú Administración Inventarios..... | 59 |
| Ilustración 4 Solicitud para equipo.....           | 60 |

## LISTA DE TABLAS

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Tabla 1 Inversión.....               | 69 |
| Tabla 2 Periodo de recuperación..... | 70 |

## LISTA DE ANEXOS

## LISTA DE APÉNDICES



# **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Antecedentes del problema**

Se realizó una búsqueda de información, en la cual se ubica una serie de documentos que tienen gran relación con el tema a desarrollar, algunos de estos se mencionan a continuación.

### **1.1.1 Antecedente 1: “Propuesta de mejora en el proceso de gestión de inventarios del Departamento de Ciencias Forenses del OIJ, mediante el enfoque de administración de procesos de negocio”.**

Este proyecto de graduación fue realizado por el estudiante Alejandro Bogantes Salazar, en julio del 2018, para la obtención del título de Maestría Profesional con énfasis en Sistemas de Información, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (Bogantes, 2018).

El problema de este proyecto fue que los procesos de formulación, compras, control de inventarios y asignación de estos, se ejecutan de forma manual y se almacenan en archivos de hojas de cálculo Excel. Surgen con la necesidad de mejorar el proceso de gestión de inventario con el fin de trabajar con información actualizada y estandarizada, además de agilizar su metodología de trabajo y hacer uso de las tecnologías para llevar a cabo sus funciones mediante un sistema de información.

En cuanto a la implementación del proyecto, este implementa un *software* que permite documentar y diagramar los procesos de negocio; el modelo se denomina Bizagi Modeler. Este permite la colaboración entre distintas unidades de negocio y TI, aumentando la productividad operacional y manteniendo el control.

Para el actual proyecto funciona, ya que el problema es muy similar al que se está presentando en Corporación Font, el cual es el manejo de inventarios por hojas de Excel y la información no tiene una trazabilidad clara ni actualizada. Por lo que la empresa desea implementar un sistema web para lograr la claridad de la información, además, para lograr esta mejora, se deberá trabajar de la mano con el Departamento de TI, entre otros, con el fin de que esta tenga un efecto positivo en la empresa.

### **1.1.2 Antecedente 2: “Innovaciones tecnológicas para la gestión de inventarios”.**

Este proyecto de graduación fue realizado por la estudiante Ana Gabriela Bravo, presentado para la obtención del título de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría en la Universidad del Azuay, Ecuador (Bravo, 2021).

El objetivo principal de su proyecto es dar a conocer la importancia de las implementaciones tecnológicas en la gestión de inventarios y que los principales problemas del mal manejo de los inventarios se dan cuando no se cuenta con la información precisa. Además, comenta que, en la actualidad, las innovaciones tecnológicas logran aumentar la eficiencia y efectividad con el manejo adecuado.

El análisis con el que se concluyó este proyecto fue la necesidad de que las empresas ofrezcan diferentes sistemas tecnológicos para establecer las estrategias y obtener beneficios y, de esta forma, puedan mejorar su productividad.

Para el actual proyecto, ayuda a comprender la importancia de la innovación tecnológica y es aún más importante a la hora de ser una empresa que brinda servicios tecnológicos, ya que la transformación digital en la actualidad es un tema que tiene mucho potencial. Además, la empresa, desde hace varios años, empezó un proyecto de este tipo y su propósito es llevar un proceso de inventarios de forma digitalizada en una plataforma web, para evitar la dependencia de personal y tener una trazabilidad clara de la información.

### **1.1.3 Antecedente 3: “Implementación de una aplicación web para la Gestión de Inventarios de la empresa SILVATECH S.A.”**

Este proyecto de graduación fue realizado por el estudiante Luis Manuel Deleg Vera, en mayo de 2019, para la obtención del título de ingeniero en Sistemas en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Guayaquil, Ecuador (Deleg, 2019).

En cuanto al problema de este proyecto, la situación que se presenta es que el control de *stock* se realiza de manera manual, por lo que ha provocado duplicación de información, demora en las búsquedas y pérdida de información en los archivos digitales.

Respecto a la implementación del proyecto, concluyeron implementando un prototipo de la aplicación web para el control de inventarios de dicha empresa, el cual ayudará a que la compañía tenga un mejor control de *stock*, así como generar y documentar información actualizada, lo cual disminuyó los procesos manuales.

Para este proyecto, logra ser una guía, ya que presenta deficiencias similares, por ejemplo, la documentación no actualizada. Este punto de desactualización de información es muy crítico y desglosa los demás problemas, por lo que es relevante considerar la importancia de tener los datos al día. Además, en el proyecto expuesto utilizan diferentes herramientas de Metodología Agile, la cual es una herramienta para el desarrollo de proyectos, mapeo de procesos, historias de usuario, entre otras.

## **1.2 Justificación de la problemática**

La empresa Corporación Font se encuentra en una transformación digital y está atacando los procesos con mayor deficiencia, en este caso, uno de los principales es el control del sistema de gestión de inventarios, específicamente en los equipos para préstamo. Este control de inventario se lleva por medio de la herramienta Excel, donde no se tiene un registro del historial de vida de un equipo ni información clave para la toma de decisiones. Por lo cual, los clientes internos (consultores) se están viendo afectados y se llegan a limitar las capacidades de la empresa en lo que se refiere a brindar un servicio de préstamo de equipos y próximas oportunidades de negocios.

Esta situación impacta de manera negativa los procesos de administración de gestión de contratos, instalaciones y generación de oportunidades de negocio. En Corporación Font, se tiene claro el producto final al que quieren llegar y es la plataforma web llamada SICOI (Sistema de Control de Inventarios en Plataforma Web), sin embargo, antes de lograrlo, es de suma importancia tener claro cuáles son las falencias que se han presentado por años. Además de brindarles posibles propuestas que logren reducir costos, tiempos, así como mejoras en el área específica de administración con los equipos para préstamos.

Se realizó una toma de tiempo al colaborador en el proceso de validación de información y por cada siete líneas de Excel, dura una hora, tomando el reporte de junio se tienen 141 movimientos, por lo que su tiempo semanal solo en actualizar la información sería de 21 horas.

- Proceso de Validación de Información

| CAPACIDAD POR HORA |       |
|--------------------|-------|
| HORA INICIO        | 15:29 |
| HORA FIN           | 16:48 |
| TIEMPO TOTAL       | 1:19  |
| TIEMPO HORAS       | 1,31  |
| UNIDADES           | 9,00  |
| CAPACIDAD POR HORA | 6,87  |

7 líneas en 1hr  
 Junio 141 movimientos  
 Demanda: 141  
 Capacidad: 7  
 Tiempo: 21 hrs semanal

Figura 1 Toma de tiempo de proceso de validación de información

Fuente: Amanda Bermúdez (Corporación Font, s.f.).

Se realizó una entrevista al colaborador encargado del inventario de equipo para préstamo, con el fin de entender más a fondo la problemática actual.

| Preguntas al entrevistador                                 | Respuestas del entrevistador  |
|--|---|
| ¿Se presentan problemas por deficiencias en planificación? | Sí, en cuanto a los tiempos de respuesta a la hora de que el cliente realiza una solicitud de equipo para préstamo, me toma un tiempo aproximado de dos días para brindarles una respuesta de la disponibilidad del equipo. Además, no en todos los casos, pero en la mayoría, los datos de la ubicación no son los solicitados, ya que, a la hora de la solicitud, es una ubicación y cuando el técnico en campo llega al lugar es otra. |
| ¿Se tienen problemas con los equipos?                      | Sí, se presentan problemas en los estados de los equipos. Más del 50% de los equipos están incompletos debido a pérdidas de accesorios y daños causados por el cliente. También el inventario para el préstamo ya está obsoleto, no se compran equipos muy seguido o el proveedor da regalías. Esto ocasiona primero que no se le pueda dar el servicio de préstamo de equipo al cliente y segundo, pérdida de oportunidades de negocio.  |
|  | La principal causa por la que este problema ocurre es por la falta de control que se maneja, debido a que no se tiene un histórico de los movimientos, ya que se manejan en un Excel  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>¿Puede mencionar o conoce usted las causas por las que se presentan estas problemáticas?</b></p> | <p>donde no es posible almacenar tanta información. Además de que se presenta una dependencia de la información según los puestos de trabajo, esto significa que hay conocimientos que solo yo como encargado del equipo tengo y no hay trazabilidad de esta información.</p> |
|--|---|

*Figura 2 Entrevista a colaborador*

*Fuente: elaboración propia.*

### **1.3 Planteamiento del problema**

Como se puede observar en el enunciado anterior, Corporación Font presenta grandes problemas, los cuales al final llegan a afectar directamente a la empresa en términos económicos y la satisfacción del cliente.

El proceso de gestión de inventarios se ve limitado en la parte de proveer al cliente con los equipos ofrecidos, además, afecta a diferentes procesos como los administrativos y gestión. Por lo que, con la plataforma web, se espera lograr un manejo, gestión y control del proceso de gestión de inventarios correcto, donde todos los involucrados pueden tener registro y visibilidad de las entregas, estados, instalaciones, movimientos, fechas y devoluciones de los equipos para préstamos.

Basados en los problemas anteriormente descritos, se plantean las siguientes preguntas, la principal es la siguiente:

1. ¿Cómo una mejora en el proceso de gestión de inventarios de los equipos para préstamo puede coadyuvar a la implementación de una herramienta automatizada para la estandarización y respaldo de datos?

Además, se puede sustentar el siguiente problema como preguntas secundarias, las cuales son:

2. ¿Se puede controlar la alta variabilidad de información mediante la implementación de una plataforma web para el proceso de gestión de inventarios de equipos para préstamo?
3. ¿La implementación de una nueva filosofía de trabajo podría mejorar el proceso de inventarios de los equipos para préstamo?

## 1.4 Objetivos

Proponer un proceso de digitalización al cierre de diciembre 2021, para la gestión de inventarios, haciendo uso de la metodología Agile, el cual permitirá registrar los distintos movimientos dentro del inventario para los equipos para préstamo.

## 1.5 Objetivos específicos

Para lograr el objetivo general del proyecto, es importante cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el proceso que está generando un 90% de inconformidades en la gestión de inventarios actual durante los dos primeros meses del segundo semestre del 2021.
- Definir el diseño por desarrollar para el proceso de digitalización para la gestión de inventarios que conllevará a reducir un 85% de las inconformidades, durante el cuarto mes del segundo semestre del 2021.
- Diseñar los indicadores de gestión que permitan lograr un adecuado proceso de implementación, control y seguimiento de la mejora propuesta.
- Evaluar el impacto financiero de la propuesta.

## 1.6 Alcances del proyecto

El alcance de este proyecto es llevar una gestión y control del inventario de los equipos para el préstamo. Actualmente, para este proceso no se cuenta con un control eficiente, por lo que se desea registrar y controlar sus movimientos, entrada y salida del equipo, instalación e información de fechas de cuándo inicia y finaliza el préstamo. También ser capaz de registrar la cantidad de equipo en estado disponible y no disponible, junto con el lugar donde se realiza esta prestación. Para así tener una trazabilidad de información de los equipos. Se realizará:

- Una propuesta de mejora para la empresa Corporación Font en la gestión de inventarios de equipos para préstamo.
- Generar y actualizar información o documentos necesarios con el fin de que los desarrolladores tengan las fuentes suficientes para desarrollar la plataforma web.



- Realizar una implementación, sin embargo, queda a criterio de la gerencia de la empresa.

### **1.7 Limitaciones del proyecto**

Se tiene la limitante de que la información con la que se cuenta no se ha documentado o actualizado, por lo que se trabajarán algunas estadísticas por estimación.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Filosofías y conceptos**

### **2.1.1 Control de inventarios**

Según Chang (2017): “La contabilidad de inventarios de las empresas puede ser valorada de muchas maneras diferentes. El método elegido puede afectar los impuestos, la venta del negocio, la capacidad de endeudamiento y el flujo de efectivo” (párr.3).

Este es un punto bastante importante, ya que el control en los inventarios es primordial en una empresa. Se deben examinar las formas en que se da una valuación del inventario, con el fin de gestionar de manera eficaz las prácticas contables para el beneficio de la empresa.

En caso de que no se logre un control eficiente, se presentarán aspectos negativos como pérdidas monetarias, descontrol y poca fiabilidad. Lo mencionado anteriormente es lo que está presentando la empresa, ya que no se está teniendo un control de inventarios correcto.

### **2.1.2 Inventarios**

El inventario es la existencia de un artículo, producto o recurso utilizados en una empresa para comerciar y cubrir sus servicios en caso de emergencias. Corporación Font cuenta con variedad de inventarios, para préstamo, implementación, reparación, entre otros.

Existen varios tipos de inventario:

- Inventario de ciclo: es la porción del inventario total que varía en forma directamente proporcional al tamaño de lote, se conoce como inventario de ciclo.
- Inventario de seguridad: es una protección contra la incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega y del suministro.
- Inventario de previsión: es el inventario que utilizan las empresas para las irregularidades que se presentan a menudo en la tasa de demanda o en el suministro.
- Inventario en tránsito: es el inventario que se mueve de un punto a otro.

### **2.1.3 Metodología Agile**

Según Rosello (2019), en su investigación dice: “Las empresas que apuestan por una Transformación Digital completa terminan por incluir, implantar y desarrollar metodologías ágiles en el interior de sus departamentos para entregar los productos y/o servicios con una mayor calidad y con unos costes y tiempos mucho más reducidos”.

La empresa utiliza esta metodología porque, desde el 2019, están en una transformación digital y estas herramientas son el apoyo para lograrlo. Por lo que esta herramienta ayudará en los diferentes procesos y departamentos, donde se han visto los cambios positivos que menciona Rosello, por lo que no hay duda de que, con este control de inventarios, en el equipo para préstamo se reflejará lo mismo.

Esta metodología es un pilar para la empresa en estos momentos, ya que, como se menciona anteriormente, se está en un proceso de transformación digital y esta permite adaptarse a los cambios tecnológicos de la sociedad actual. Este tipo de metodología en un proyecto ayuda a desarrollarlo mediante la división en partes más pequeñas, donde se tienen etapas de seguimiento y análisis para establecer el rumbo del proyecto.

## **2.2 Herramientas**

### **2.2.1 Diagrama de flujo**

Según Estela Raffino (2018): “Se conoce como diagramas de flujo a aquellos gráficos representativos que se utilizan para esquematizar conceptos vinculados a la programación, la economía, los procesos técnicos y/o tecnológicos, la psicología, la educación y casi cualquier temática de análisis” (párr.2).

El diagrama de flujo es una herramienta ingenieril con la cual se puede ver gráficamente cualquier tipo de proceso, mediante una serie de figuras para su representación. Así como ver los procesos de compras de materia prima desde que se pone la orden de compra hasta que se tiene el producto terminado, listo para comercializarse.

También para ver el proceso general de gestión de inventarios actual en la empresa. Con esta herramienta, se puede visualizar un proceso desde el punto de vista gráfico, lo que permite con mucha más facilidad la detección de fallas dentro de él y brindar una ubicación más exacta.

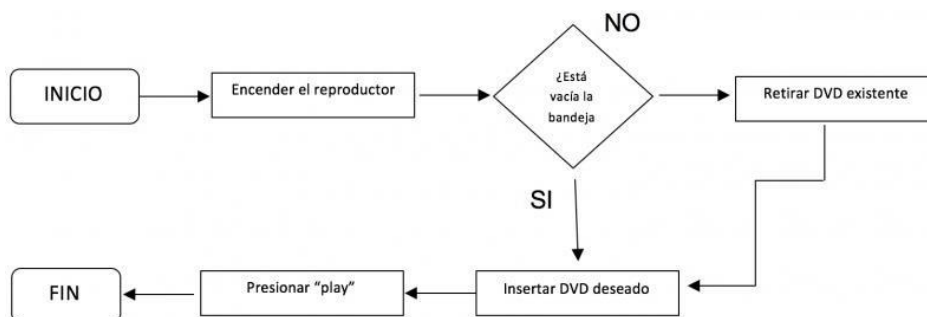


Figura 3 Diagrama de flujo

Fuente: María Estella (Estela Raffino, 2018).

### 2.2.2 Diagrama de Ishikawa

Según Betancourt (2019), el diagrama de Ishikawa es: “Es una herramienta que permite representar un problema o enfoque central y sus causas de una forma visual, donde el problema representa la «cabeza del pescado»”.

Esta es una herramienta ingenieril, la cual ayudará a realizar un análisis de las posibles causas raíz de los problemas presentes en el control de inventarios, para identificar las fallas y mejorar los procesos.

Estas posibles causas de un problema se pueden encontrar al realizar un análisis de las 6M (materia prima, método, mano de obra, medición, máquinas y medio de ambiente). Al final del análisis, se obtienen las principales causas del problema planteado. Además, hay diversos inconvenientes con el cálculo de producción con base en la demanda, por lo que, con este diagrama de Ishikawa, se pretende obtener información más específica para saber las causas de los problemas anteriores.

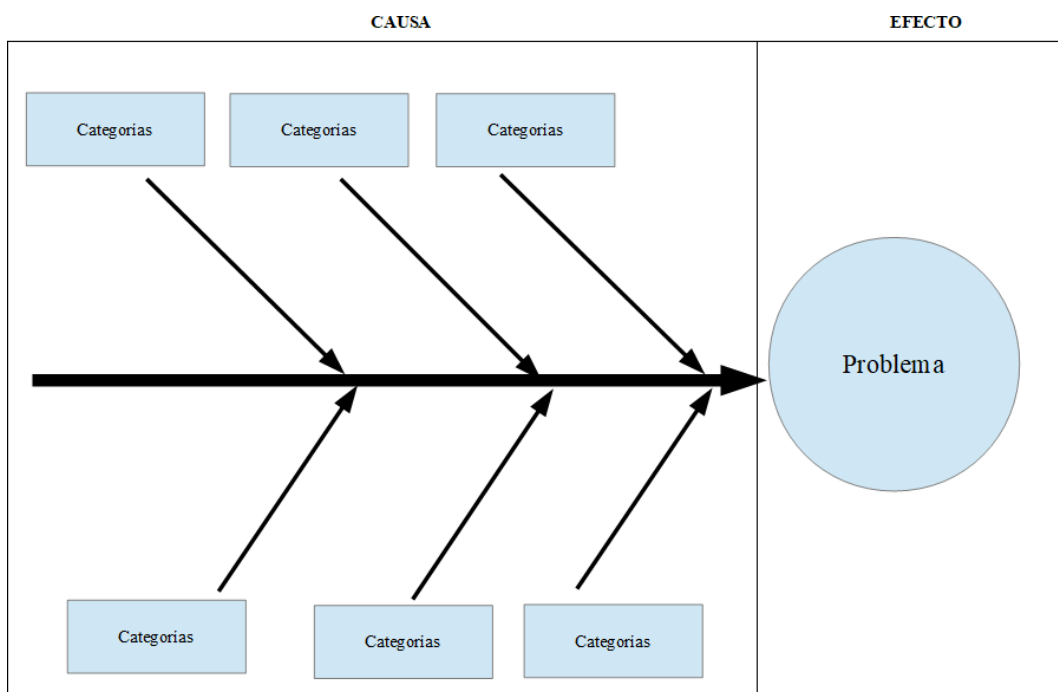


Figura 4 Diagrama de Ishikawa

Fuente: Betancourt (Betancourt, 2019).

### 2.2.3 Diagrama de SIPOC

Pacheco (2019) indica que el SIPOC: “es un sistema de ordenamiento o herramienta en formato tabular que permite la caracterización o asignación lógica de una serie de procesos.” Esta herramienta es muy útil para el desarrollo del proyecto, ya que se pueden identificar los procesos de gestión de inventarios, establecer las entradas y salidas del proceso, y los recursos con los que se cuenta, así como determinar los proveedores de dichas entradas.

En esta se involucran una serie de elementos como lo son un proveedor, una entrada, un proceso o una serie de procedimientos con una salida y un resultado final, que represente en forma de producto y satisfaga a un cliente. Este tipo de diagrama servirá para ver de manera rápida los diferentes procesos que se van a mejorar en este proyecto.

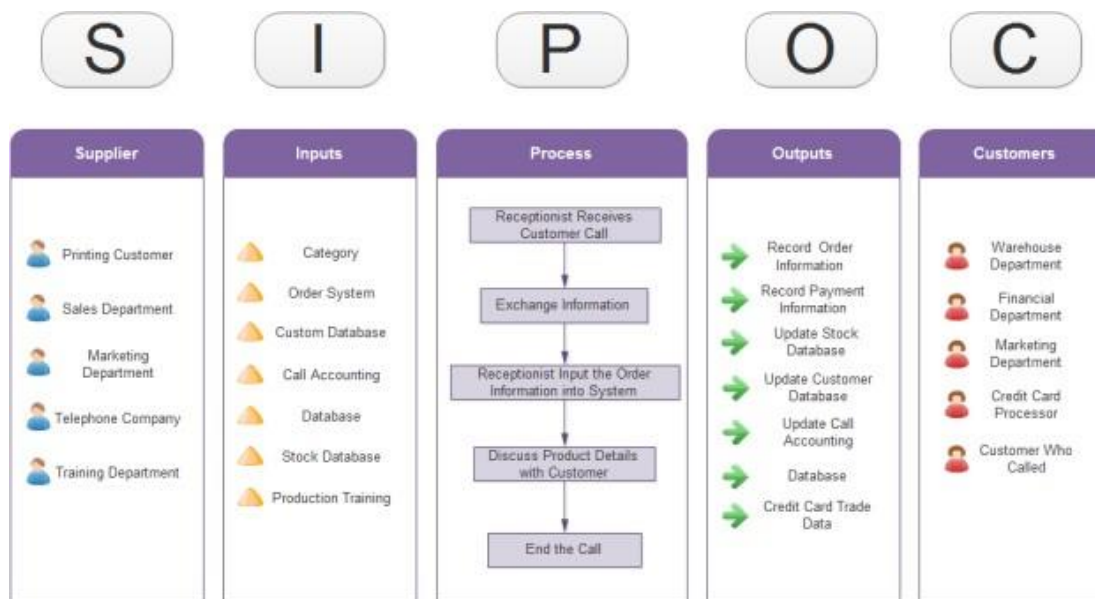


Figura 5 Diagrama de SIPOC

Fuente: Josefina Pacheco (Pacheco, 2019).

## 2.2.4 Diagrama de Pareto

Según De la Vara Salazar y Gutiérrez Pulido (2004), se explica el Diagrama de Pareto como un: “gráfico de barras que ayuda a identificar prioridades y causas, ya que se orden por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en el proceso”.

Este diagrama se conoce también como el 80-20, esto significa que el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas. Esta herramienta se puede utilizar a lo largo de toda la investigación, ya que es una de las más útiles para poder dividir las problemáticas que se detecten.

En el presente proyecto, se utilizará este diagrama para estudiar variables relacionadas a la gestión de inventarios, como el proceso de inventarios de equipos de préstamo, donde se puede aplicar para detectar cuál es la problemática más alta que se está presentando dentro de este procedimiento. Con el fin de analizar cuáles son los productos con mayor demanda respecto a los pedidos que se obtienen mes a mes y ver por qué fluctúan tanto los niveles de producción.



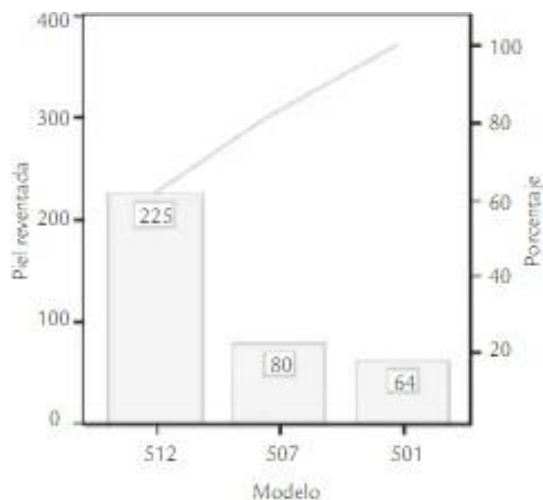


Figura 6 Diagrama de Pareto

Fuente: Humberto Gutiérrez y Román de la Vara (De la Vara Salazar y Gutiérrez Pulido, 2004).

### 2.2.5 Cinco por qué

De Sesta (2008) menciona:

La técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es determinar la causa raíz de un defecto o problema. Esta técnica se utilizó por primera vez en Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, que luego culminarían en el Toyota Production System (TPS). (párr. 1)

Según los estudios, se considera realizar esta pregunta cinco veces para poder determinar la raíz de las diferentes inconformidades, no necesariamente tiene que ser solo cinco veces, sino las que sean necesarias, ya que todas las problemáticas son distintas y algunas pueden llegar a requerir de más análisis que otras.

### 2.2.6 Modelo de negocio: Canvas Model

Según Esmirna (2015), esta herramienta: “Es una plantilla de gestión estratégica para el desarrollo de nuevos modelos de negocio o documentar los ya existentes”.

Es una herramienta que ayuda a analizar y crear un modelo de negocio de una forma simplificada. Además, visualiza de manera global los diversos lienzos con los que se trabaja y los principales aspectos que se involucran al negocio. También hace visible la propuesta de valor que se ofrece.

Ayudará a organizar la gran cantidad de información y entender el tipo de negocio con el que se trabaja. En la plantilla se reflejan los clientes, fuentes de comunicación, en qué segmentos se invierte dinero, entre otros. Además de ayudar a tener visión y una idea de qué se encuentra poco definido o no se tiene claro al profundizar tanto.



Figura 7 Canvas Model

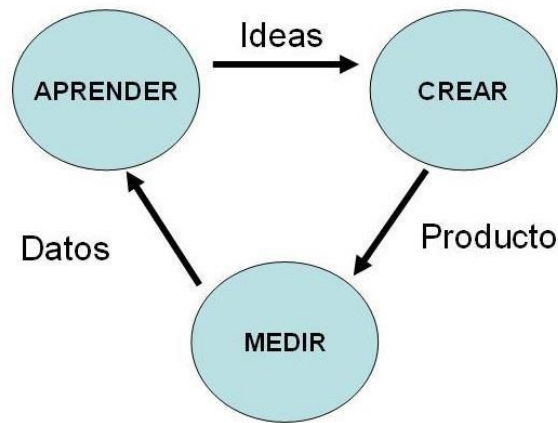
Fuente: Arantxa Esmirna (Esmirna, 2015).

### 2.2.7 Lean Startup

Rise (2011) explica la metodología Lean Startup como: “un conjunto de prácticas para ayudar al diseño para crear un nuevo producto o servicio en condiciones de incertidumbre extrema”.

Se utiliza esta metodología, ya que se usa para un nuevo lanzamiento de productos que se basa en el aprendizaje validado, la experimentación científica y la interacción con el cliente. Además, es una herramienta complementaria para la metodología Agile. Donde se presentan prototipos o avances y el cliente da sus *feedbacks* o aprobación del producto. Se basa en tres procesos: crear, medir y aprender.

## Crear - Medir - Aprender



*Figura 8 Lean Startup*

*Fuente: Innovación y proyectos (Innovacionyproyectos, 2020).*

### 2.2.8 Entrevistas

Las entrevistas son una herramienta para recopilar información de manera personalizada. Estas pueden ser de diferentes tipos, pero, al final, la intención es promover la investigación sobre algún tema relacionado con el problema y puntos de vista que supone la obtención de información en torno a la labor de una persona o grupo, para poder influir sobre las *feedbacks* que los colaboradores a los que vaya dirigida la entrevista tengan acerca de ese tema.

El uso de esta herramienta posibilita tener una mayor amplitud sobre las opiniones de los colaboradores a la hora de conocer los procesos y el uso de herramientas.

### 2.2.9 Indicadores KPI

Salazar López (2016) comenta en su investigación que: “Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se puede administrar”. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores, esto con el fin de poder utilizar la información obtenida para la toma de decisiones.

El proceso de retroalimentación en un proceso de mejora continua se genera desde la función de control y verificación; estas se dividen en las siguientes acciones:

- Establecer estándares de desempeño.
- Realizar el seguimiento del proceso actual.
- Cotejar los resultados con los estándares establecidos.
- Si existiesen variaciones, es necesario determinar las causas y efectuar las acciones correctivas.

## **2.3 Tecnologías de información**

### **2.3.1 SGS**

El SGS es un *software* con el que cuenta la empresa para llevar la información de los inventarios, una trazabilidad del inventario para informes financieros, préstamos, conformidad con requisitos reglamentarios nacionales y de otro tipo; datos para planificar y gestionar la administración de compas y existencias, así como cálculos muy rápidos del inventario, incluyendo informes provisionales diarios.

## **CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo de investigación**

El proyecto desarrollado en Corporación Font se deberá definir según el tipo de investigación, ya sea cualitativo, cuantitativo o mixto.

Hernández Sampieri indica al respecto: “Se define una investigación con enfoque cuantitativo cuando utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Por otro lado, se define una investigación con enfoque cualitativo cuando utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Metodología de la investigación, 2014, p. 4).

Comprendiendo ambas definiciones de los tipos de investigación, se puede definir que el presente proyecto se manejará con un método mixto, donde primero se investigan los aspectos cualitativos del problema y, posteriormente, con la adecuada recolección de datos, se dará un análisis de estos, con el fin de llegar a una propuesta que sea razonable para la empresa desde el punto de vista no solo ingenieril, sino también económico.

### **3.2 Alcance de la investigación**

Este proyecto está enfocado en una propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios e información para el préstamo, por medio de un análisis y utilización de metodología Agile. Por lo que se necesitará tener claros los alcances que son definidos como descriptivo, explicativo y correlacional.

#### **3.2.1 Estudio descriptivo**

El objetivo principal de este estudio, según las autoras Ulate y Vargas, es: “Describir un fenómeno, una situación, un contexto o un evento, es decir, el investigador detalla cómo son y se manifiestan. Este busca “especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Metodología para la elaborar una tesis, 2019, p. 72).

Este tipo de alcance se hace presente en el proyecto, refiriéndose a que se debe realizar una toma de datos de la situación actual, como características del inventario, documentación y tener claros los procesos de la gestión de inventarios en este tipo de equipos.

### **3.2.2 Estudio explicativo**

El alcance explicativo, según Hernández Sampieri, es definido como: “Están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por que se relaciones dos o más variables” (Metodología de la investigación, 2014, p. 95).

De acuerdo con la definición anterior, este tipo de estudio también se hace presente en el proyecto, es de los más importantes, ya que se deberán explicar las causas raíz de los problemas encontrados, con el fin de brindar propuestas para atacar y mejorar estas fallas.

### **3.2.3 Estudio correlacional**

Por último, este alcance Hernández Sampieri lo define como: “Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (Metodología de la investigación, 2014, p. 93).

El alcance correlativo se hace presente en este proyecto, ya que existen varias problemáticas que logran llegar a la causa raíz. Por lo que se puede identificar la correlación de estas, con el fin de realizar un estudio y lograr un control para la mejora de la gestión de inventarios.

## **3.3 Fuentes de información**

Es necesario trabajar con diferentes fuentes de información a la hora de realizar algún tipo de investigación o proyecto en campo, estas fuentes son las siguientes:

**Fuente primaria**

“Contienen información original, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa” (Silvestrini Ruiz y Vargas, 2008).

**Fuente secundaria**

“Contienen información primaria, sintetizada y reorganizada. Están especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos. Componen la colección de referencia de la biblioteca y facilitan el control y el acceso a las fuentes primarias” (Silvestrini Ruiz y Vargas, 2008).

**Fuente terciaria**

“Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre las fuentes secundarias. Forman parte de la colección de referencia de la biblioteca. Facilitan el control y el acceso a toda gama de repertorios de referencia, como las guías de obras de referencia o a un solo tipo, como las bibliografías” (Silvestrini Ruiz y Vargas, 2008).

En el siguiente cuadro, es posible observar las fuentes de información con las que se han obtenido datos y que también se utilizarán para llevar a cabo el proyecto.



| Fuentes primarias  | Fuentes secundarias   | Fuentes terciarias   |
|--|---|--|
| Reuniones con los colaboradores encargados del inventario para préstamo.<br><br>Entrevistas con los técnicos involucrados en este proceso.<br><br>Tesis académicas<br><br>Libros | Bibliografías de libros.<br><br>Fuentes electrónicas con proyectos similares a la automatización del proceso de gestión de inventarios. | No se identifican fuentes terciarias de apoyo para el documento. |

Figura 9 Fuentes de información

Fuete: elaboración propia.

### 3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Es importante definir las técnicas y herramientas para analizar la información, para ello existe gran variedad de estas que permiten visualizar y analizar los procedimientos de la mejor manera.

Juan Gil define la calificación de las técnicas como: “Respecto a la clasificación de las técnicas de recogida de datos, no existe acuerdo entre distintos autores: Pérez Juste (1986), García Jiménez, (1994) Angulo, (1990), entre otros; no obstante, recogiendo sus concordancias, básicamente se pueden dividir en tesis grandes grupos: la observación, entrevista, cuestionario, pruebas objetivas y tesis, técnicas grupales y sociometrías y análisis de documentos” (Técnicas e instrumentos para la recogida de información, 2016).

En la siguiente tabla, se enlistan los instrumentos y técnicas para la recolección de datos requeridos en el desarrollo del proyecto.

| Técnicas de investigación cuantitativas | Técnicas de investigación cualitativas |
|---|--|
| Registro de datos de control de equipos | Observaciones                          |
| Entrevistas                             | Sesiones grupales                      |
| Análisis de causa – efecto              | Revisión de documentos                 |

*Figura 10 Técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*

*Fuente: elaboración propia.*

### **3.5 Procedimientos metodológicos de la investigación**

En las investigaciones para los trabajos finales, es necesario explicar los tipos de información con el fin de determinar el resultado. Por su parte, la población de interés se refiere a quiénes o cuál departamento se dirigirá este trabajo. En este caso, son las personas que laboran en la empresa Corporación Font, específicamente, los encargados de la gestión de inventarios de equipos para préstamos.

El tamaño de la muestra se utiliza cuando se detalla si se utilizó un muestreo aleatorio. Para este trabajo, no se presentará en el proyecto, esto debido a que las características de la investigación son específicamente el problema para resolver; significa que no se requiere de un análisis más allá de los datos de la empresa.

La unidad informante se refiere a la persona que brindará la información necesaria para completar este trabajo. En este caso, serán varios los colaboradores, los cuales ayudarán a brindar la información y datos necesarios para el desarrollo del trabajo final, ya que no hay una persona en específico que tenga el conocimiento total del tema.

### **3.6 Definición, operacionalización e instrumentalización de las variables**

El cuadro de variables especifica las herramientas que se utilizaron para medir las diferentes variables de cada objetivo específico del proyecto en Corporación Font. Adicionalmente, incluye cuáles serán los resultados esperados después de completar el objetivo. En la siguiente tabla, se detalla la instrumentalización de variables.

| Objetivo específico  | Variables de estudio                               | Definición de la variable   | Definición instrumental   | Indicadores  |
|--|--|---|---|--|
| <b>Estudiar el proceso de gestión de inventarios actual</b>                        | Gestión de inventarios                             | El proceso que lleva el control del flujo de entradas y salidas de los equipos para préstamo en la empresa.                         | Diagramas de flujo.<br><br>Entrevistas con los encargados de cada departamento. | Mapeo de proceso<br><br>Recolección de información.<br><br>Conocimiento de la problemática                                       |
| <b>Identificar las necesidades que presenta el proceso</b>                         | Necesidades en el proceso de equipos para préstamo | Corresponde a las carencias que presenta actualmente el proceso en el manejo y control de sus inventarios de equipos para préstamo. | Diagrama de Ishikawa.<br><br>Análisis FODA.<br><br>Diagrama de Pareto.          | Conocer el problema principal.<br><br>Priorizar las necesidades según su importancia.<br><br>Revisión de procedimientos.         |
| <b>Formular mejoras en el proceso de gestión de inventarios</b>                    | Propuesta de mejora                                | Generación de un mejor proceso que permita un control, documentación y generación de información para un manejo adecuado.           | Manejo de procedimientos.<br><br>Diagramas de flujo.<br><br>Prototipo.          | Creación de prototipo.<br><br>Documentación de procesos.<br><br>Identificación de las cantidades existentes de equipo en bodega. |
| <b>Establecer indicadores para lograr un control y seguimiento en la propuesta</b> | Herramientas de control y seguimiento              | Métricas cualitativas que permitirán medir y controlar el proceso.  | Variables de control<br><br>Métricas  | Evaluación del desempeño de los diferentes departamentos involucrados.<br><br>Conocimiento de resultados de cada departamento y  |



## **CAPÍTULO 4. MARCO SITUACIONAL**

#### **4.1 Introducción de la empresa**

Corporación Font es una empresa especializada en proveer integración y servicios de tecnología de información y comunicaciones; a través de soluciones tecnológicas de clase mundial que ayudan a organizaciones a alcanzar sus objetivos estratégicos y de continuidad de negocio (Corporación Font, 2021).

#### **4.2 Historia de la empresa**

Corporación Font es una empresa fundada en Costa Rica desde hace más de 50 años. En su pequeño garaje ubicado en los bajos del Registro Civil, el señor Francisco Font Frutos funda en 1950 la firma comercial Francisco Font. Los únicos dos colaboradores de la incipiente empresa eran su hija y su hermano mayor.

Aunque se sucedieron épocas difíciles, don Paco desarrolló una fuerte actividad empresarial que generó el éxito durante la década de los sesenta. Fue precisamente en 1960 cuando se contó con un edificio propio, situado en el centro de la ciudad. Por ser una empresa familiar desde su nacimiento, los hijos de don Paco, a medida que crecieron, se incorporaron a la floreciente empresa que su padre había fundado.

Sin embargo, un viento de destrucción sopló en 1970, cuando un incendio destruyó todo el nuevo edificio y su inventario. Había que empezar nuevamente... y se hizo. La solidez moral y económica de Font S.A. fue la principal razón por la cual los bancos facilitaron créditos rápidos para reconstruir el edificio y colocar nuevas órdenes con los suplidores de la sociedad.

Para 1971, todo el edificio estaba reconstruido. Con el esfuerzo tesonero de todo el personal, para 1978, se había capitalizado lo suficiente para construir con fondos propios las actuales instalaciones, ubicadas en La Uruca.

Con el fallecimiento del fundador (1987), su hijo Francisco Font Ulloa asume la presidencia de la compañía, quien con sus cuatro hijos y el grupo de colaboradores que pertenecían a Font en ese momento asumen el reto de seguir con los principios éticos y de trabajo con los cuales se fundó.

Tres generaciones que han puesto su empeño por conseguir una empresa sólida, digna y visionaria. Su actividad está diversificada en las siguientes líneas de producto:

- Sistemas de bombeo
- Equipo industrial
- Plantas eléctricas
- Químicos y equipos para tratamiento de piscinas, potabilización de agua y químicos de aplicación industrial
- Tecnología de información
- Equipo de construcción y minería

Cuenta, además, con un departamento de repuestos y de servicio técnico especializado en cada una de las áreas, permitiendo así dar el respaldo y soporte necesario para alcanzar un alto nivel de excelencia en servicio y satisfacción del cliente.



*Figura 13 Logo de Corporación Font*

*Fuente: (Corporación Font, s.f.).*

### 4.3 Ubicación de la empresa

Corporación Font se ubica en la Uruca, específicamente 166, Zona Industrial, provincia San José, San José.



Figura 14 Ubicación Corporación Font

Fuente: (Google Maps, s.f.).

### 4.4 Organigrama de la empresa

Corporación Font se encuentra dividido por diferentes departamentos. El trabajo se realiza en Font Tecnología, en la división de Software e Innovación, el cual es el encargado de la transformación digital, por lo que se estudia el Departamento de Equipo Administrativo, que es donde se lleva la administración de los equipos; en este caso, los equipos para préstamo. A continuación, se ilustra de una mejor manera.



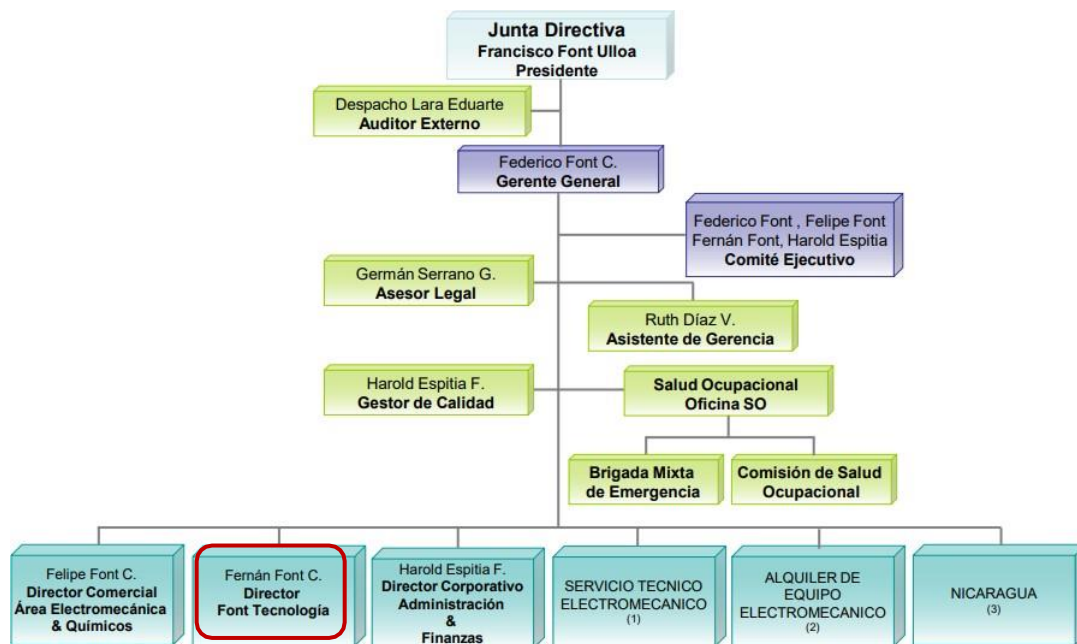


Figura 15 Organigrama de Corporación Font

Fuente: (Corporación Font, s.f.).

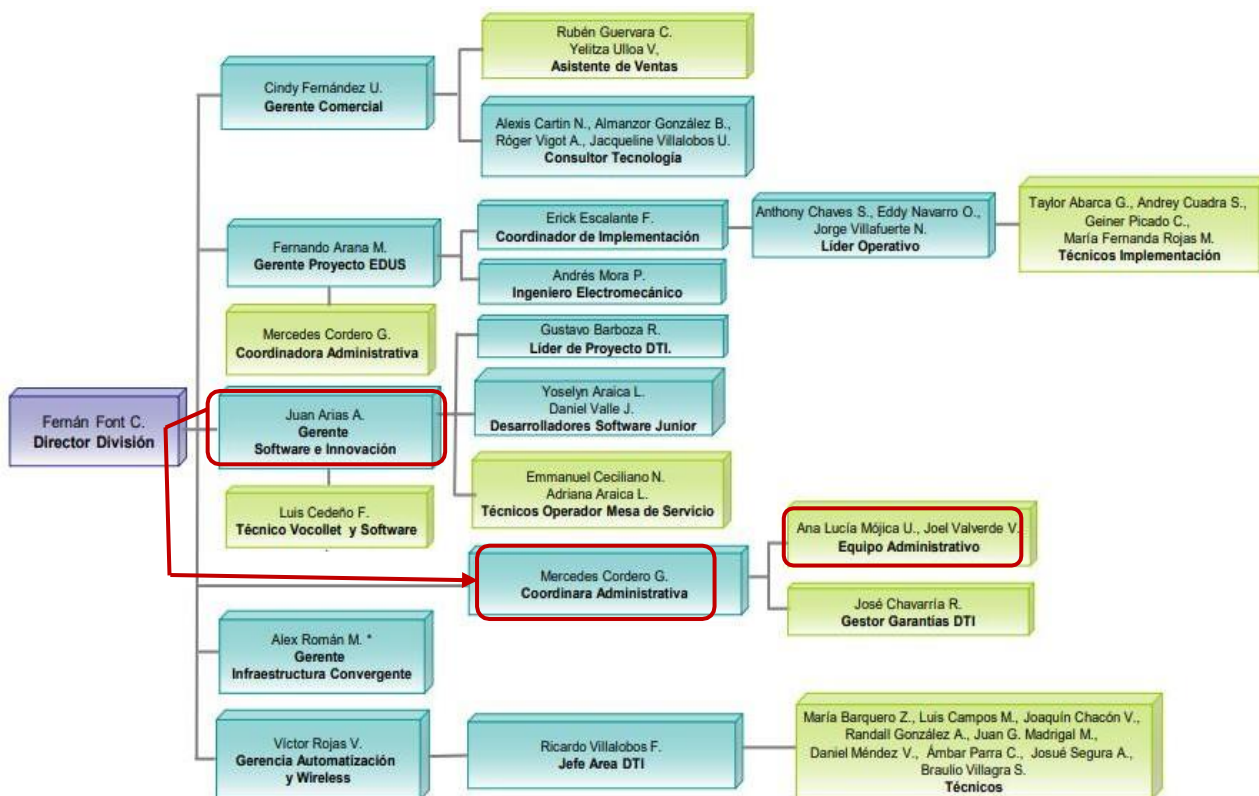


Figura 16 Organigrama Font Tecnología

Fuente: (Corporación Font, s.f.).

## 4.5 Misión

“Somos una empresa que brinda soluciones de alto valor agregado, mediante productos y servicios tecnológicos, electromecánicos y químicos de alta calidad que contribuyen a la productividad y bienestar de nuestros clientes y del país” (Corporación Font, s.f.).

## 4.6 Visión

La visión de Corporación Font se obtiene de la página web (s.f.), está dividida en diferentes puntos que son los siguientes:

- **Sostenibilidad:** Nos vemos como una empresa financieramente sólida, solvente y con rentabilidad creciente.

- **Clientes:** Ser socios de negocio y aliados de nuestros clientes, con quienes exista una relación de confianza construida a partir de elevados niveles de servicio, respaldo y valor agregado en nuestras áreas de especialidad.
- **Procesos Internos:** Pretendemos ser una organización flexible, efectiva y orientada al cliente, con alta capacidad de respuesta, en permanente evolución y desarrollo para la mejora continua.
- **Aprendizaje y crecimiento:** A través de capacitación constante, proactividad, responsabilidad y pasión por hacer las cosas con excelencia, cumplimos a cabalidad los compromisos que adquirimos con nuestra familia, la empresa, nuestros clientes y proveedores. (párr.1).

#### 4.7 Gestión integral

La gestión integral de Corporación Font se obtiene de la página web (s.f.):

Son una empresa que brinda soluciones integrales de alto valor agregado, mediante diversos productos, servicios industriales y tecnológicos de alta calidad que contribuyen a la productividad y bienestar de nuestros clientes y del país.

Por lo tanto, nos comprometemos a:

1. Identificar las necesidades del cliente para ofrecer las mejores soluciones.
2. Cumplir responsablemente los compromisos adquiridos con el cliente.
3. Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios asociados a: nuestros productos y servicios, aspectos ambientales, de seguridad y salud ocupacional.
4. Especializar constantemente a nuestros colaboradores para asegurar su mejor desempeño y la calidad en sus respectivos campos de acción, sobrepasando así las expectativas de nuestros clientes.
5. Desarrollar alianzas estratégicas con proveedores confiables, que permitan responder efectivamente a los requerimientos del cliente.

6. Esforzarnos por mejorar continuamente nuestro desempeño y el de todos nuestros procesos.
7. Prevenir la contaminación que pueda ser resultado directo o indirecto de la realización de nuestras actividades.
8. Tomar acciones para la prevención de lesiones y enfermedades laborales.
9. Promover el bienestar de nuestros colaboradores; mantener una relación armoniosa con nuestros socios comerciales y comunidad en general.
10. Desarrollar todas nuestras actividades dentro de un marco de profundo sentido humano, compromiso, ética y honradez. (párr.1)

#### 4.8 Análisis FODA

En el siguiente cuadro de análisis FODA, se identifica una serie de elementos internos y externos que evidencian la situación actual de la empresa en el Departamento de Font Tecnología.

| <b>Fortalezas</b>                  | <b>Oportunidades</b>                                  |
|------------------------------------|---|
| Apoyo de gerencia y jefaturas      | Nuevos clientes                                       |
| Amplia experiencia en el mercado   | Grandes posibilidades de mejora                       |
| Personal comprometido y capacitado | Incremento de productividad                           |
| Alianzas de negocio                | Abierto al cambio de innovación                       |
| <b>Debilidades</b>                 | <b>Amenazas</b>                                       |
| Información no actualizada         | Competidores que brindan servicios tecnológicos       |
| Dependencia de personal            | Pérdida monetaria                                     |
| Falta de optimización de procesos  | Avances rápidos tecnológicos en metodología utilizada |
| Personal desmotivado               |   |

|  |   |
|--|---|
| Carencia de un <i>software</i> óptimo para la gestión de inventarios de la empresa | Presión de alta gerencia por aumentar productividad |
|--|---|

Figura 17 FODA de Corporación Font

Fuente: elaboración propia.

#### 4.8.1 Fortalezas

Las fortalezas son características que diferencian a la empresa en el mercado y el motivo que hace que los clientes los prefieran. En Corporación Font, como se observa en la tabla 3, durante todos estos años han logrado conseguir una amplia experiencia en el ámbito de brindar diferentes servicios de tecnología. Gracias a eso, han podido conseguir la confianza de los clientes.

Además, un punto bastante importante es el apoyo e involucramiento de las altas gerencias y jefaturas en las diferentes propuestas y proyectos por realizar. Lo cual da una mayor confianza y fuerza a los cambios; también se crea un ambiente donde el personal tiene motivación y compromiso de salir adelante por el bien común de todos, tanto para ellos como la empresa.

#### 4.8.2 Oportunidades

Con respecto a las oportunidades, Corporación Font tiene mucho que mejorar, debido a los diferentes factores por los que actualmente se está viendo perjudicada. En el ámbito tecnológico, la empresa debe invertir en sistemas que ayuden a aumentar la productividad y optimización de las operaciones de la empresa.

La empresa tiene mucha oportunidad de mejora continua y crecimiento, debido a que son una compañía con una cartera de clientes bastante importantes; positivamente, son una corporación decidida a aceptar el reto y comprometida a brindar el mejor servicio posible.

### **4.8.3 Debilidades**

En la actualidad, la empresa presenta ciertas debilidades que pueden ser cruciales para mantenerse rentable. Uno de los factores principales es que sus inventarios no se mantienen actualizados, por lo que llega a afectar en diversos aspectos como cobro, mantenimientos y un punto muy importante, la satisfacción del cliente.

Además, se trabaja con un personal que lleva muchos años trabajando y eso los ha llevado a entrar en una zona de confort, donde las cosas no se están realizando de la mejor manera y se convierte en un personal desmotivado. También se tiene mucha dependencia de información, ya que se maneja de forma manual y no se tiene trazabilidad de esta. Por lo que se liga a la siguiente debilidad que es la carencia de un programa óptimo para el control de inventarios.

### **4.8.4 Amenazas**

Como en todo mercado, la mayor amenaza que se tiene son los competidores, por lo que siempre hay que estar en una constante innovación y diferenciación en el mercado. Además, al no tener a los clientes satisfechos, se presentan pérdidas monetarias.

Otra amenaza es la alta presión de la gerencia por resolver los problemas actuales, debido a que su enfoque principal es brindar una excelencia de servicio, sin embargo, si los procesos no se están realizando de manera óptima, esto no se podrá cumplir eficientemente.

## **4.9 Análisis de mercado**

A continuación, se detalla con más información acerca del mercado actual de la empresa Corporación Font.

### **4.9.1 Clientes**

En la empresa, los clientes de Font Tecnología se encuentran en territorio nacional, entre ellos está: ICE, Caja Costarricense del Seguro Social, Irex, FIFCO, Bimbo, Dos Pinos, MEP, IDP, Durman, Tical, Estilos y Automercado. Estos son algunos de los clientes con los que

Corporación Font brinda el servicio; cabe destacar que muchos de ellos son fieles al servicio que se les brinda, por lo que llevan muchos años siendo parte de la compañía.

#### 4.9.2 Proveedores

Los proveedores que les brindan todos los equipos a Font Tecnología son los siguientes: Hp, Honeywell, Aruba, Policom, Vocollet, entre otros. Debido a la fidelización con la mayoría de los proveedores, el equipo de trabajo de la empresa es Hp.

#### 4.9.3 Productos y servicios

Corporación Font ofrece diversos productos dependiendo de la necesidad del cliente, además, brinda servicios específicos como los siguientes:



| Infraestructura convergente  | Cómputo e impresión  | Servicios  | Logística y productividad   |
|--|--|--|---|
| Routing & Switching.<br>Networking & WLAN.<br>Storage.<br>Servers.<br>Cloud.<br>Seguridad.<br>Telepresencia.<br>Telemedicina.<br>Audio-Colaboración. | PC<br>Notebooks & Tablets<br>Impresión & Multifuncionales<br>Consumibles<br>Proyectoros Digitales<br>Impresión Oficina y POS<br>UPS Potencia<br>Ininterrumpida | Diseño y consultoría en integración de tecnologías<br>Help Desk<br>Soporte técnico en sitio<br>Mantenimiento preventivo y correctivo | Hand Heds industriales<br>Identificación por radiofrecuencia (RFID)<br>Lectores de códigos de barra<br>Impresoras de código de barra<br>Consumibles<br>Soluciones de voz<br>Vocollect |

|                                      |  |  |                             |
|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|
| Video-Colaboración.<br>Telefonía IP. | Antivirus y<br>protección de<br>datos. | Servicios<br>Administrados<br>TI y NOC | Aplicaciones de<br>software |
|--------------------------------------|--|--|-----------------------------|

Figura 18 Servicios Corporación Font

Fuente: (Corporación Font, s.f.).

#### 4.9.4 Competencia

Se podría considerar Cisco Systems Costa Rica como la principal empresa competidora en el mismo mercado de tecnología. Por eso la importancia de poder adaptarse a las necesidades del mercado y sus clientes. Además de brindar un servicio y equipos de excelencia.

#### 4.10 Procesos y descripción

En este apartado, se describirá el proceso general del ciclo de un equipo y se detallará el macroproceso específicamente del equipo de préstamo.

##### 4.10.1 Proceso de equipo

En el siguiente flujo de bloques, se puede observar el ciclo de los procesos globales por los que pasa un equipo, con el fin de llegar al cliente final dependiendo de su utilidad.

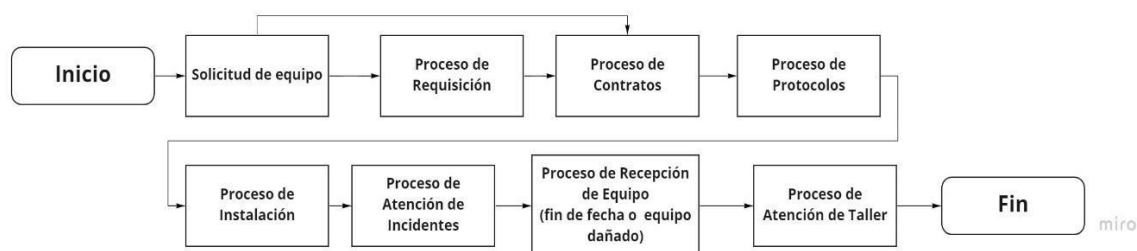


Figura 19 Proceso Global de equipos

Fuente: elaboración propia.

El proceso global de ciclo de vida del equipo inicia en el momento que se realiza una solicitud de equipo y tienen dos opciones; en caso de que no se tenga el equipo, se realiza una compra de este; si se tiene, empieza el proceso de contratos. El proceso de requisición es donde se encargan de la orden de compra y su seguimiento. Luego se realiza el proceso de contratos donde



se registra toda la información del cliente (nombre de cliente, número telefónico, correo, ubicación, email), además, la información del equipo (activo, serie, tipo, modelo, marca, garantía) y también, en caso de que el contrato incluya mantenimientos, la información de este (frecuencia de mantenimientos, fecha establecida, tiempo de cumplimiento).

Cuando el contrato con el cliente se tiene claro, se le envía un documento establecido que es el protocolo. En este proceso se realiza un ingreso de la cantidad y tipos de equipo solicitados junto con la ubicación. Teniendo esa etapa lista, se le comunica al Departamento de Instalaciones, las indicaciones establecidas y los técnicos de campo llegan al lugar a realizar esta instalación. Como se menciona anteriormente, en caso de que se requiera el servicio de mantenimientos, se realizan. Luego se da una recepción de equipo, ya sea por equipo dañado o fin de contrato, donde en ambas situaciones se trasladan a taller por chequeo o arreglo. Por último, el equipo vuelve a pertenecer a la empresa y queda a la espera de nuevos clientes o, en caso de que no tenga arreglo, el equipo se desecha.

#### 4.10.2 Macroproceso de equipo para préstamo

En el siguiente flujo de bloques, se detallará el proceso y sus etapas del equipo para préstamo para llegar al cliente final.

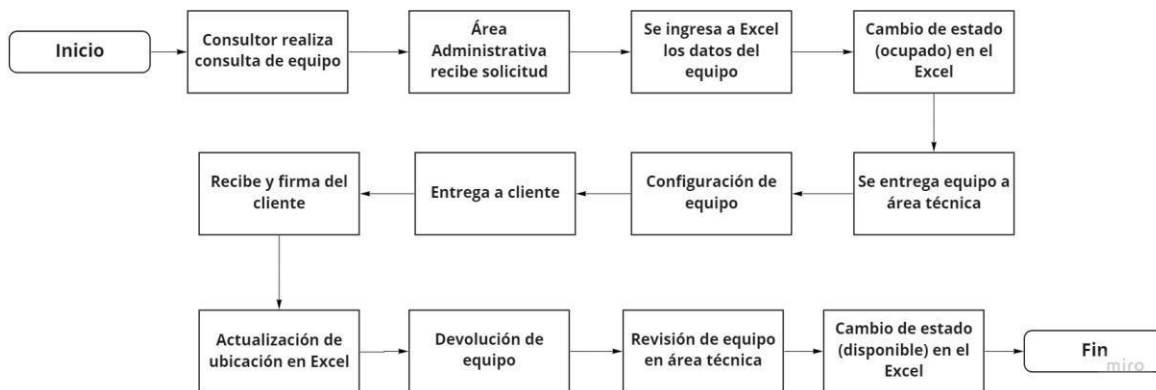


Figura 20 Macroproceso de Equipo de alquiler

Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se puede observar más detallado el proceso Equipos para préstamo. En sí el proceso inicia con una solicitud de equipo, donde se realiza la consulta de este y en caso de que esté disponible, se rellena el formulario con la información necesaria del equipo y cliente. El área administrativa recibe la información y la ingresa al Excel, además, recoge el equipo de bodega. Se hace un cambio de estado del equipo a ocupado. En caso de que sea necesaria una configuración, el equipo se traslada a área técnica, para realizarla. Esta puede ser configurada en taller o en sitio (instalación). Se le hace entrega al cliente y este debe recibir y firmar un documento.

Muchas veces, la ubicación indicada antes no es la misma cuando llega el técnico al lugar, por lo que se debe realizar una actualización de ubicación. Cuando se cumple el tiempo de préstamo, se hace devolución del equipo y el área técnica realiza una revisión de este. Por último, se debe actualizar el estado del equipo como disponible, a la espera de que otro cliente solicite un préstamo.

## **CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

## **5.1 Consideraciones**

El proyecto se desarrolla en el área de administración de equipo, donde se tiene pensado mejorar el sistema de gestión de inventarios, específicamente en los equipos para préstamo. De modo que se logre tener un proceso más eficiente y que ayude a mejorar la satisfacción del cliente, aumentar productividad y reducir costos.

En la metodología Agile, se trabaja de la mano con el cliente y abarca cinco pasos (evaluación de proceso, sugerencias de mejora y optimización de procesos, diseño de la aplicación en conjunto con el cliente, construcción e implementación de la aplicación, evaluación y monitoreo), con los cuales se logra un desarrollo de proyecto eficiente, sus requisitos cambiantes de la manera adecuada y permitir la producción de productos o servicios de mayor calidad para poder satisfacer mejor las necesidades de los clientes.

## **5.2 Situación actual del proceso**

Actualmente, existe una trazabilidad deficiente en la gestión de inventarios de los equipos adquiridos por la división de Font-Tecnología, específicamente los equipos para préstamo, debido a que la herramienta de Excel no permite tener el historial de la vida de un equipo y es información clave para la toma de decisiones.

También presentan problemas en los estados de los equipos. Más del 50% de los equipos están incompletos, debido a pérdidas de accesorios y daños en préstamos pasados. Además, como son equipo por regalías del proveedor o no se compran equipos muy seguido, el inventario para el préstamo se encuentra obsoleto; no se realizan negociaciones para tener esas nuevas oportunidades de negocio. Estos dos problemas ocasionan, primero, que se tengan pérdidas de equipos, aunque el daño o pérdida se le facture al cliente y segundo, que no se le pueda dar el servicio de préstamo de equipo al cliente.

Se presenta otro problema, el cual ocasiona un gran reproceso, es la ubicación de los equipos. Esto no se tiene claro, porque, a la hora que el consultor realiza la solicitud y rellena el formulario con toda la información, él registra la ubicación que el cliente le brinda, sin embargo, a la hora que se llega al lugar a hacer la implementación, este lugar cambia. Puede cambiar porque el cliente puso el primer lugar que vio o porque ya hay otro equipo en ese lugar o lo que pasa la

mayoría de las veces es que el cliente no especifica al 100%. Por lo que el equipo muchas veces no vuelve y tampoco se tiene el rastro de donde está ubicado.

Una de las principales causas por las que este problema ocurre es por la falta de control que se maneja, debido a que no se tiene un histórico de los movimientos, ya que se lleva en un Excel, donde no es posible almacenar tanta información y es una herramienta que, cada vez que se le agrega información, se vuelve más lenta. Por lo que el Departamento de Administración de equipo se ve en la necesidad de un sistema eficiente que les permita registrar toda la información y tener una trazabilidad del equipo.

### **5.2.1 Etapa 1. Evaluación de proceso**

Al conocer los problemas de la empresa Corporación Font en el área administrativa de equipos para préstamo, se planea realizar un estudio más a fondo con herramientas complementarias para conocer la causas y posibles mejoras al finalizar.

#### **5.2.1.1 Diagrama de flujo**

Se realiza un estudio del proceso por estudiar mediante la herramienta de diagrama de flujo, donde se puede observar cada movimiento que realiza el equipo para lograr el préstamo y su devolución. Se demarcan de color rojo los cuellos de botella.

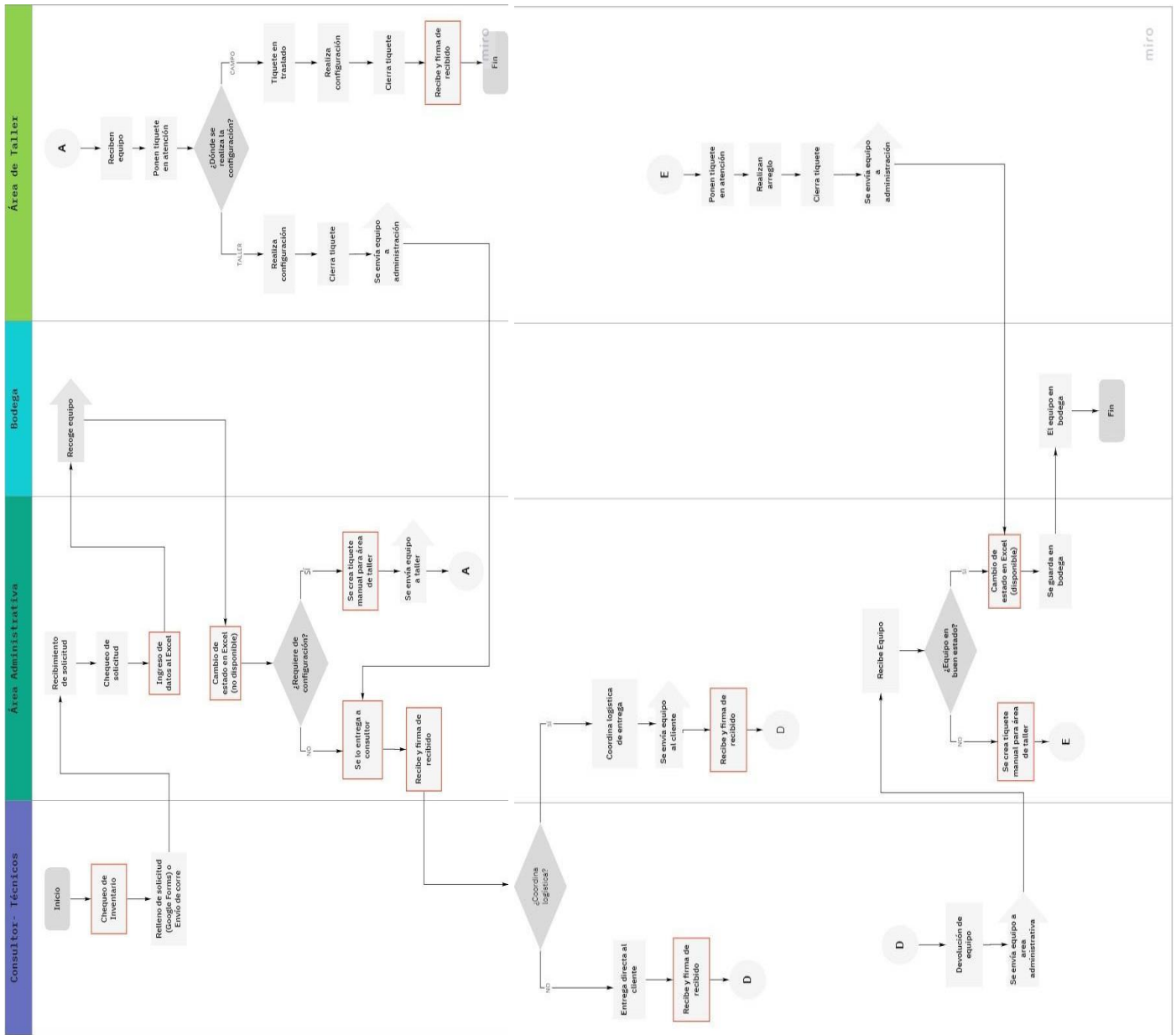
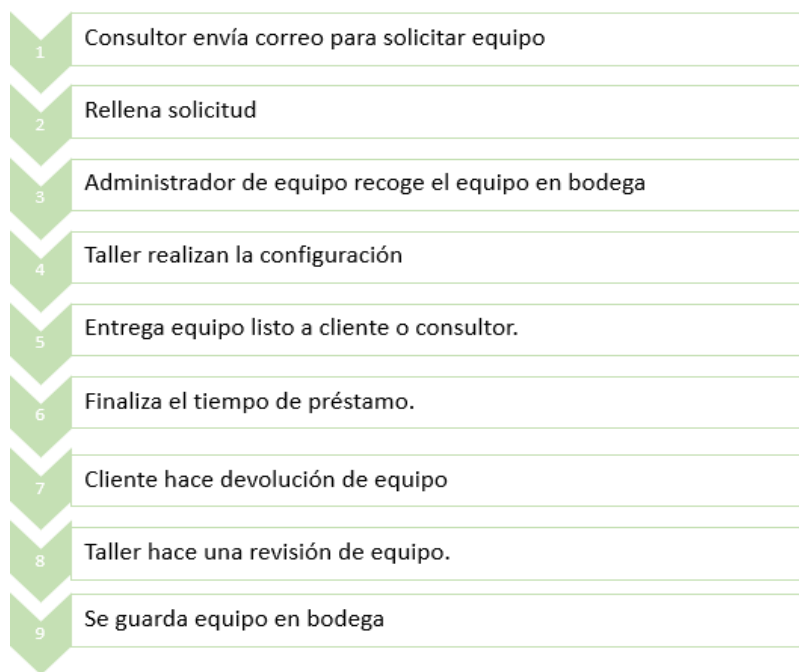


Figura 21 Diagrama de flujo de proceso de equipo para préstamo

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se realiza un resumen del diagrama de flujo anterior, se separa por tareas generales.



*Figura 22 Resumen Diagrama de flujo*

*Fuente: elaboración propia.*

En cuanto al proceso inicial cuando el consultor o algún colaborador del área técnica desea solicitar un equipo para préstamo, lo primero que debe hacer es llamar o enviar un correo consultando si el equipo está disponible o no. En caso de que el equipo esté disponible, debe rellenar un Google Forms bridado por el área administrativa o enviar un correo a la misma área. Esta solicitud le llega al encargado del equipo, revisa la solicitud e ingresa los datos al Excel donde se lleva el control de este equipo.

Cuando el equipo está en área administrativa, se tienen dos opciones: que necesite una configuración o no. En caso de que sí lo requiera, se le asigna un tiquete creado de manera manual al área de taller y se envía el equipo a ese departamento. En taller, el nuevo encargado del equipo lo recibe, y debe poner el tiquete en atención. Existen dos tipos de configuración: el que se puede hacer en taller (Corporación Font) o la configuración que requiere realizarse en sitio (cliente). Si es en taller, se realiza la configuración, el técnico cierra tiquete y devuelve el equipo a área

administrativa. En caso de que deba ir al sitio, pone el tiquete en traslado, realiza la configuración, cierran tiquete; el cliente recibe el equipo y se solicita una firma de recibido.

Por último, cuando el tiempo de préstamo finaliza (no se tiene un periodo establecido para el máximo de tiempo de préstamo), el cliente hace devolución de equipo al consultor o se envía un técnico para la desinstalación. El equipo se traslada a área administrativa, donde se hace chequeo del equipo; en caso de que esté dañado, se envía a taller, lo reparan y lo devuelven a administración y se guarda en bodega. Si está en buen estado, se guarda en bodega. Antes de guardarse en bodega, se registra en el Excel un cambio de estado de equipo a disponible.

### 5.2.1.2 Modelo de Negocio: Canvas

Se realizó un estudio para determinar y tener claro cuál es el modelo de negocio con el que se trabaja actualmente. Se utiliza una plantilla de gestión estratégica para documentar los negocios ya existentes.

#### Modelo de Negocio: Equipo para Préstamo



Figura 23 Modelo Canvas

Fuente: elaboración propia.



A continuación, se clasifican en ocho segmentos y se explica cada uno de ellos con la situación actual de la empresa y cómo es su modelo de negocio, a la hora de brindar el servicio del préstamo de equipo.



Figura 24 Segmentos del Modelo Canvas

Fuente: elaboración propia.

### 5.2.1.3 Diagrama de Ishikawa

Teniendo claro el proceso y el modelo de negocio con el que se trabaja, se utiliza el Diagrama de Ishikawa para determinar las diferentes causas por las cuales se llega a presentar el problema principal. En este caso, se utilizan las seis M para clasificar y desglosar cada una de ellas.

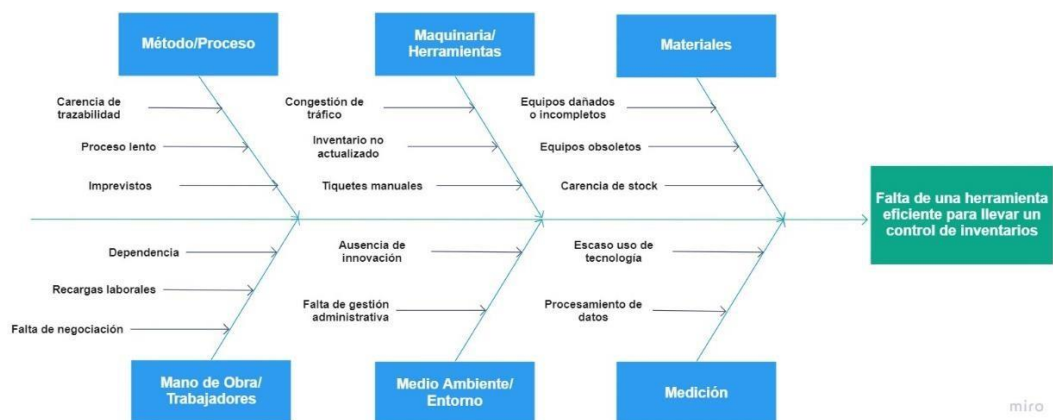


Figura 25 Diagrama de Ishikawa

Fuente: elaboración propia.

Se realiza una matriz resumen de las causas del Ishikawa anterior. Se dividen por tipo de causa, la clasificación en cada una de ellas y su propia descripción.

| Tipo de Causa  | Clasificación                   | Descripción  |
|----------------|---------------------------------|--|
| Método         | Carencia de trazabilidad        | No se tiene un rastreo completo del equipo, ya que la mayoría de las veces no se hace el cambio de estado, la configuración en sitio no se actualiza y no se sabe realmente donde está el equipo, los diferentes departamentos involucrados no tienen esa transparencia de saber por cual parte del proceso se está.   |
|                | Proceso lento                   | Proceso lento, como hemos visto anteriormente muchas de las tareas son manuales y en todas se tiene una espera de consulta. La consulta en el inventario se hace por una llamada, los cambios de estado del equipo a disponible y no disponible también por lo que el colaborador no los realiza al instante, también la creación de tiquetes es manual.                             |
|                | Imprevistos                     | Como en todo proceso suceden los imprevistos, acciones que no están programadas. Por ejemplo los imprevistos más comunes son cuando un cliente desea el equipo, realiza la compra pero está todavía no llega a las oficinas, el tiempo de préstamo de extiende. Otro caso es cuando algún colaborador directivo se compromete con un cliente y simplemente saca el equipo sin aviso. |
| Maquinaria     | Congestión de tráfico           | Por medio de la herramienta Excel es por donde se lleva el inventario, sin embargo es mucha la información y datos recopilados lo cual produce un congestionamiento de tráfico. La herramienta se vuelve difícil de utilizar, es lenta.  |
|                | Inventario no actualizado       | Al contar con una herramienta eficiente, se convierte difícil y cansado el actualizar el inventario. Por lo que el inventario no está al 100% actualizado y esto hace que los tiempos de repuesta y la trazabilidad del equipo se pierda.  |
|                | Tiquetes manuales               | Los tiquetes de atención para un equipo se deben de hacer automáticos por el mismo colaborador que recibe y recibe la solicitud además de ir a recoger el equipo. Cuando hace todo ese proceso ingresa a al SGS (Sistemas de Gestión de Servicio) ingresa los datos y enviar el tiquete a taller o futura persona encargada del equipo.  |
| Materiales     | Equipos dañados o incompletos   | Algunas veces los equipos se devuelven incompletos, por ejemplo es muy común que no devuelvan audifonos o mouse, teclados. También se presentan los casos donde ciertos equipos llegan de nuevo a Corporación Font con las pantallas quebradas. En este caso se abre un proceso de cobro sin embargo el equipo se pierde.  |
|                | Equipo obsoleto                 | Un gran problema actualmente, ya que la tecnología cambia muy rápido. Lo que pasa actualmente es que se tienen contratos por x cantidad de tiempo y a la hora que vence el cliente desea una actualización de equipo y no se tienen. Cabe recalcar que los equipos para préstamo son regalías/ cortesia de los proveedores.  |
|                | Carencia de stock               | A la hora de perder equipo por daños o por no tener equipo innovador se empieza a notar la carencia de equipo a la hora de querer realizar un servicio de equipo para préstamo.  |
| Mano de Obra   | Dependencia                     | Solo una persona tiene el acceso y solo ese colaborador es el que lleva el control. Por lo que se genera una dependencia de información.   |
|                | Recarga laboral                 | Solo un colaborador realiza este control de inventarios, considerando que no es su única tarea laboral. Por lo que ha causado incapacidades y desmotivación del personal.  |
|                | Falta de negociación            | El personal debe de estar en una constante negociación y búsqueda de cliente para futuras oportunidades de negocio, por ejemplo el poder negociar con el proveedor para que les facilite nuevos equipos y así poder ofrecer productos nuevos a los clientes interesados.   |
| Medio Ambiente | Ausencia de innovación          | Falta de herramientas innovadoras con las que se puede facilitar el trabajo de una manera eficiente y automatizado. A la hora de trabajar con herramientas de servidor con el uso y la cantidad de información empieza a fallar.   |
|                | Falta de gestión administrativa | en este proceso la gestión administrativa es deficiente, las funciones de planificación, coordinación, control y seguimiento se tratan de llevar con las herramientas brindadas, sin embargo no logran su funcionamiento al 100%.  |
| Medición       | Escaso uso de tecnología        | Uso de herramientas tecnológicas básicas, como se ha mencionado anteriormente no se logra realizar bien el trabajo y produce una deficiencia en el proceso.  |
|                | Procesamiento de datos          | No hay flujo de información actualizada, los datos que se tienen pueden cambiar y no se tiene el registro de estos al día.   |

Figura 26 Resumen Matriz de Ishikawa

Fuente: elaboración propia.

### 5.2.1.4 Encuesta de prioridad

Se le realizó una encuesta por medio de Google Forms a dos colaboradores, uno del área administrativa y un consultor. Con el fin de obtener la opinión de ellos sobre, como parte del proceso de equipo para préstamo, cuáles causas de las presentadas en el Ishikawa anterior consideran que son las más influyentes.

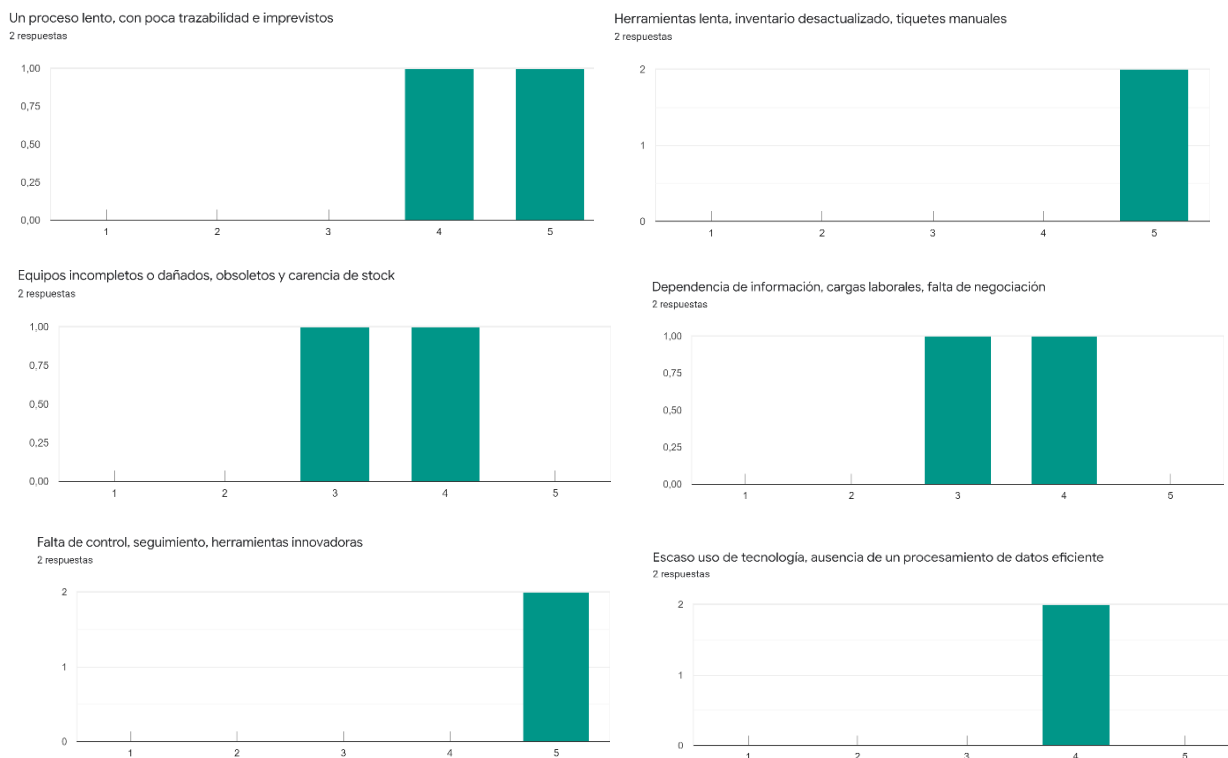


Figura 27 Respuestas de encuesta

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que, en dos de las preguntas, ambos colaboradores opinan lo mismo sobre el tema de herramientas deficientes para realizar un préstamo de equipo y el inventario no actualizado. Estas dos causas son las de mayor peso. Las siguientes dos tienen un peso alto, sin embargo, no de prioridad.

### 5.2.1.5 Diagrama de Pareto

Teniendo en cuenta las respuestas de la encuesta anterior, se puede definir cuáles son los problemas más importantes que se deben priorizar para lograr un proceso eficiente, que aumente la productividad, disminuya tiempos y logre generar futuras oportunidades de negocio. Donde se determina que el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas.

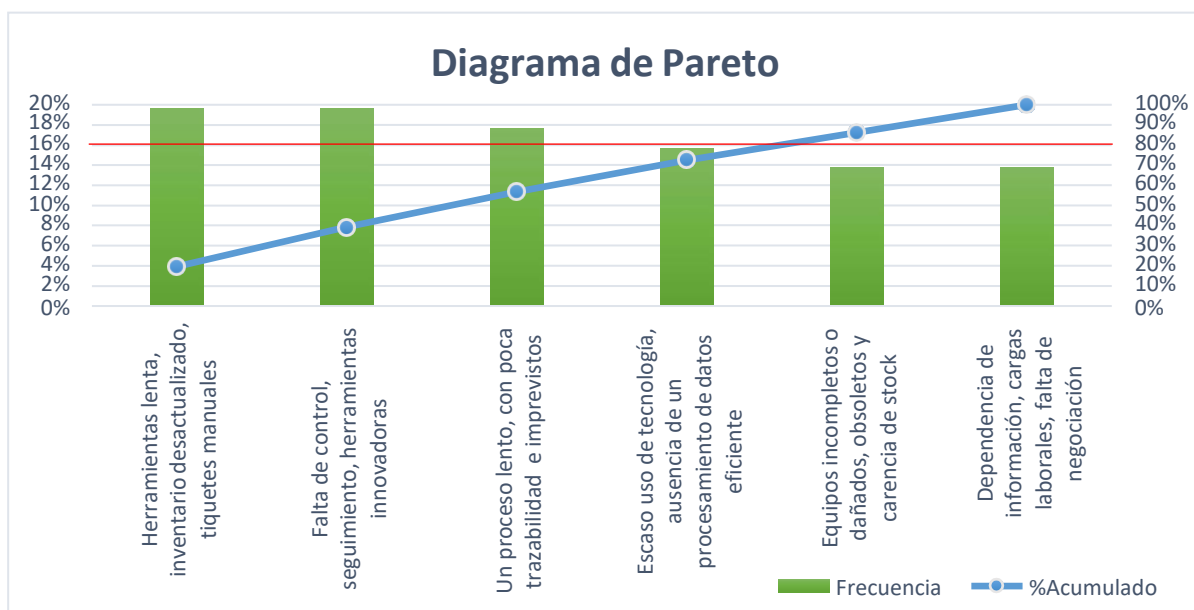


Figura 28 Diagrama de Pareto

Fuente: elaboración propia.

Con el diagrama de Pareto se puede visualizar cuáles son las causas según su priorización. Es posible determinar cuáles son las tres principales causas: herramienta lenta, inventario no actualizado y el realizar los tiquetes manuales. La segunda causa grave es la falta de control, seguimiento y el no uso de herramientas innovadoras; por último, el proceso que es lento, donde no se tiene una trazabilidad y se presentan imprevistos. Estos criterios son los que tratan de atacar y eliminar, para así tener un proceso eficiente, donde se logre aumentar la productividad, disminuir tiempos y reducir costos.

### 5.2.1.6 Cinco por qué

Teniendo todas las opiniones y datos, se realiza la técnica de cinco preguntas iterativas, usadas para explorar las relaciones de causa y efecto subyacentes a un problema particular.

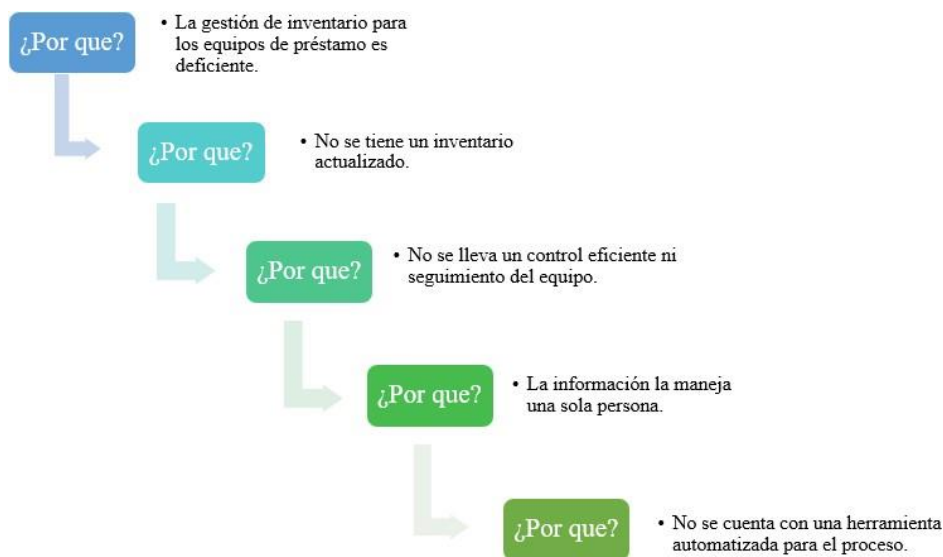


Figura 29 Cinco por qué

Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que, luego de realizar las cinco preguntas, se reconoce una serie de eventos que, en conjunto, producen el problema. Se determina que la mayoría de los problemas analizados anteriormente se da por tener una herramienta vaga para poder realizar un proceso eficiente.

### 5.2.1.7 Indicadores del proceso actual

Se consiguieron indicadores de los equipos para préstamo que han tenido que instalarse en campo. Esto porque los técnicos encargados deben hacer un registro a tiempo real en el SGS.

Se puede observar que, de 11 instalaciones, solo se cumplió con una, según el SLA que se refiere a un acuerdo de nivel de servicio; en este caso, ese acuerdo es por fechas y se incumple a un 91%. Esto a causa de los diferentes problemas mencionados anteriormente, por lo que la entrega al cliente se ve afectada. Por ende, Corporación Font se ve afectada porque el cliente deja de confiar en la empresa y la futura oportunidad de negocio se pierde.

| CASO  | TIPO_PETICION            | FECHA_FINALIZADO_MESA | NOMBRE_EMPRESA                                     | CUMPLE_SLA     | FECHA_ESTIMADA          |
|-------|--------------------------|-----------------------|--|----------------|-------------------------|
| 23950 | INSTALACION EQUIPO PREST | 21/09/2021 18:38      | AVON DE COSTA RICA                                 | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-06-07 15:57:23.000 |
| 23392 | INSTALACION EQUIPO PREST | 14/06/2021 18:59      | GRUPO AGROINDUSTRIAL NUMAR                         | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-05-23 18:06:56.000 |
| 22320 | INSTALACION EQUIPO PREST | 16/05/2021 13:40      | UNIDOS MAYOREO                                     | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-04-20 17:02:12.000 |
| 22319 | INSTALACION EQUIPO PREST | 16/06/2021 19:17      | APM TERMINALS                                      | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-04-20 16:59:42.000 |
| 22318 | INSTALACION EQUIPO PREST | 03/08/2021 12:59      | DESARROLLOS CULTURALES COSTARRICENSES D.C.C., S.A. | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-04-20 16:57:57.000 |
| 21970 | INSTALACION EQUIPO PREST | 24/06/2021 16:16      | MULTISERVICIOS FONT S.A                            | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-04-10 14:58:44.000 |
| 21811 | INSTALACION EQUIPO PREST | 05/04/2021 10:55      | CHIQUITA   | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-03-31 16:14:05.000 |
| 21624 | INSTALACION EQUIPO PREST | 20/04/2021 11:04      | IESA   | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-03-23 17:47:14.000 |
| 20595 | INSTALACION EQUIPO PREST | 16/02/2021 13:53      | ESTADO-MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA             | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-02-09 01:21:49.000 |
| 20267 | INSTALACION EQUIPO PREST | 26/01/2021 18:08      | MULTISERVICIOS FONT S.A                            | CUMPLIÓ SLA    | 2021-01-27 00:29:17.000 |
| 19977 | INSTALACION EQUIPO PREST | 26/02/2021 14:13      | IREX DE COSTA RICA                                 | NO CUMPLIÓ SLA | 2021-01-15 16:55:29.000 |

Figura 30 SLA de Instalación Equipo para préstamo

Fuente: SGS.

Como conclusión de la situación actual, se agrega una lista simplificada de los problemas actuales que se desea eliminar o reducir con la propuesta brindada.

- Inventarios desactualizados.
- Disponibilidad de artículos desconocida.
- Pérdida de trazabilidad de equipos.
- Dependencia del conocimiento del personal.
- Es poco flexible y el tiempo de procesamiento de información es extenso.
- Cliente insatisfecho.

## **CAPÍTULO 6. DISEÑO DE PROPUESTA**



## 6.1 Etapa 2. Optimización de proceso

En esta etapa, la propuesta se basará en las investigaciones y el estudio previo a los diferentes factores que afectan a la empresa en la administración de los equipos para préstamo. Se tomarán en cuenta los análisis hechos por medio de herramientas ingenieriles en el proceso de gestión de equipo para préstamo. Esto con el fin de lograr una optimización en dicha área y, por lo tanto, darle a la empresa una forma de controlar y mejorar su gestión de proceso.

Para el desarrollo de esta propuesta, se utilizará la metodología SCRUM, ya que es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para lograr el trabajo colaborativo entre equipo y cliente. Además, es una herramienta complementaria con la metodología Agile, ambas se especializan en el desarrollo de un producto. En este caso, se realizan entregas parciales del prototipo.

Se realizó una comparativa entre un sistema *app* contra un sistema servidor, para tener claro por qué se elige la opción de realizar una aplicación.

### SISTEMA WEB

- Portabilidad: se puede llevar la *app* en cualquier electrónico con el que se cuente, ya sea móvil, tablet, *laptop*, computadora o *handheld*.
- No requiere hacer actualizaciones directas: las actualizaciones se realizan cuando el sistema lo requiera y se pueden hacer de manera automática, no es necesario que el desarrollador lo visite y le actualice el sistema.
- No hay problemas de incompatibilidad entre versiones: la versión es universal para todos los usuarios, sin importar el aparato electrónico donde esté instalado.
- Aumenta el rendimiento: esto debido a que será una aplicación más rápida que una de escritorio.
- Permite realizar las tareas más rápidas: se pueden realizar las tareas a tiempo real, además, la información estará visible para todas las partes interesadas.

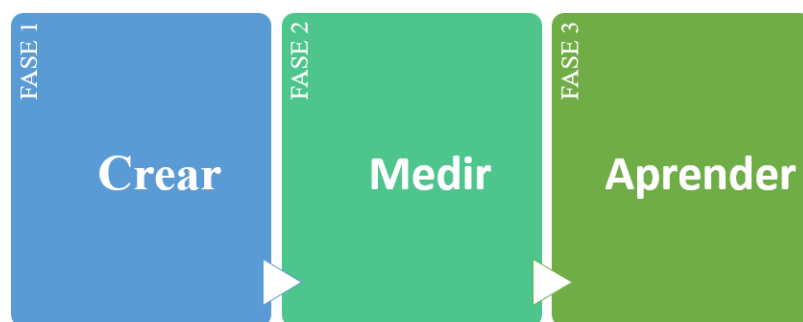
## SISTEMA SERVIDOR

- Costo elevado: este tipo de sistemas tienen un elevado costo por los mantenimientos e instalaciones, en caso de que se presenten cambios de versiones.
- Dependencia de servidor: solo puede estar en un equipo específico y podría darse incompatibilidad en los diferentes equipos.
- Congestión de tráfico: a causa de varias peticiones, el sistema se congestiona y por eso se vuelve lento y poco flexible.

### 6.2 Lean Startup

La metodología Lean Startup se centra en un circuito de tres pasos que se deben recorrer en el menor tiempo posible y con la mínima inversión. Se comienza por crear un producto, se miden los resultados y se aprende.

Se dividirá en tres fases por las que atraviesa un Startup:



*Figura 31 Fases del Startup*

*Fuente: elaboración propia.*

#### 6.2.1 Fase 1. Crear

Dentro de esta fase, lo que se planea es un análisis y desarrollo del producto. Se debe dejar clara una hipótesis de crecimiento que se verificará, un mínimo producto viable que será el entregable que se le dará al cliente continuamente para recibir sus *feedbacks* y esto será un desarrollo continuo.

- **Hipótesis:** mediante un estudio del proceso, brinda la información válida y suficiente para el desarrollo de un sistema para la gestión de inventarios, el cual permita registrar los distintos movimientos dentro del inventario para los equipos en préstamo.
- **Mínimo Producto Viable (MPV):** un prototipo del sistema web llamado SICOI, entregables individuales de lo que será el producto final.

Se utilizó el primer entregable para realizar las primeras pruebas de uso. El prototipo que se irá mostrando tiene el permiso de administrador.

El nuevo proceso inicia cuando el usuario debe ingresar con su usuario asignado y contraseña.



*Ilustración 1 Login de SICOI*

*Fuente: Desarrolladora Yoselyn Araica (Corporación Font, s.f.).*

La siguiente pantalla por mostrar es el menú principal, donde el cliente puede escoger entre dos opciones: realizar consulta de equipo o realizar una solicitud.



Ilustración 2 Menú principal SICOI

Fuente: Desarrolladora Yoselyn Araica (Corporación Font, s.f.).

Si se ingresa a la opción “Administrador”, se le desplegará una lista de los clientes externos, proyecto, ubicación exacta, información del equipo, responsable y fechas de inicio y fin. Como administrador del equipo, puedo agregar o eliminar equipos, editar información y actualizarla.

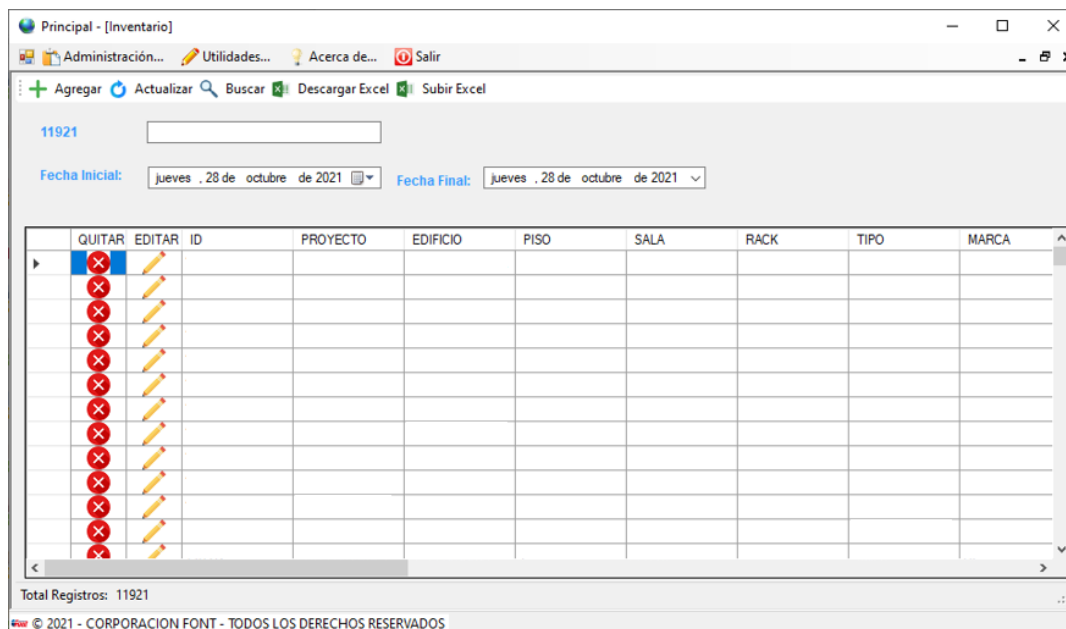


Ilustración 3 Menú Administración Inventarios

Fuente: Desarrolladora Yoselyn Araica (Corporación Font, s.f.).

Se presentó cómo sería el prototipo de la solicitud. Donde el cliente interno puede realizar esa solicitud, previamente pudo revisar el inventario y saber si el equipo está o no.

Ilustración 4 Solicitud para equipo

Fuente: Desarrolladora Yoselyn Araica (Corporación Font, s.f.).

De esta manera, se representaría el historial de movimientos del equipo, donde se puede tener claro en qué custodia está, el responsable y sus determinadas fechas y horas. Además, es un reporte que se puede exportar en Excel o PDF, también tiene la opción de buscar por medio de filtros.

Detalle Tiquete: 26653

Excel PDF Copy CSV Search:

| Adj.                 | GPS                  | FECHA_REGISTRO       | NOMBRE                      | VALOR_ACTUAL                                    | VALOR_ANTERIOR       | DETALLE              |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|---|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>        | <input type="text"/>                            | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|                      |                      | Fecha Hora           | Nombre Consultor            | Crea tiquete a base de solicitud                |                      |                      |
|                      |                      | Fecha Hora           | Nombre Administrador Equipo | Recibe solicitud                                |                      |                      |
|                      |                      | Fecha Hora           |                             | Solicitud de envío de boleta al técnico: NOMBRE |                      |                      |
|                      |                      | Fecha Hora           | Nombre de técnico           | El técnico vio la asignación                    |                      |                      |
|                      |                      | Fecha Hora           | Nombre de técnico           | Coloca tiquete en atención                      |                      |                      |

Figura 32 Historial de movimientos

Fuente: Desarrolladora Yoselyn Araica (Corporación Font, s.f.).

## 6.2.2 Fase 2. Medir

En esta segunda fase, se analizan los comentarios de los clientes y se buscan optimizaciones para el producto. Además, se empieza a medir la efectividad del producto ya siendo utilizado.

Para esta fase, se utilizan las métricas piratas, las cuales son ideales para la gestión de nuevos productos. Se debe primero realizar una serie de preguntas, a partir de las respuestas, se estudia cada fase para obtener las métricas y determinar qué necesita una mejora y qué puede seguir avanzando.

### 6.2.2.1 Embudo de relación

Esta herramienta es una de las más importantes para las métricas *startup*, es un embudo como se puede ver en la figura 28, el cual ayudará a entender todo el ciclo de la relación del usuario con el producto. Se entiende el paso a paso del usuario desde el momento que obtiene el producto hasta que toma la decisión de seguir usando, dar *feedback* de ser necesario o del todo no utilizarlo.

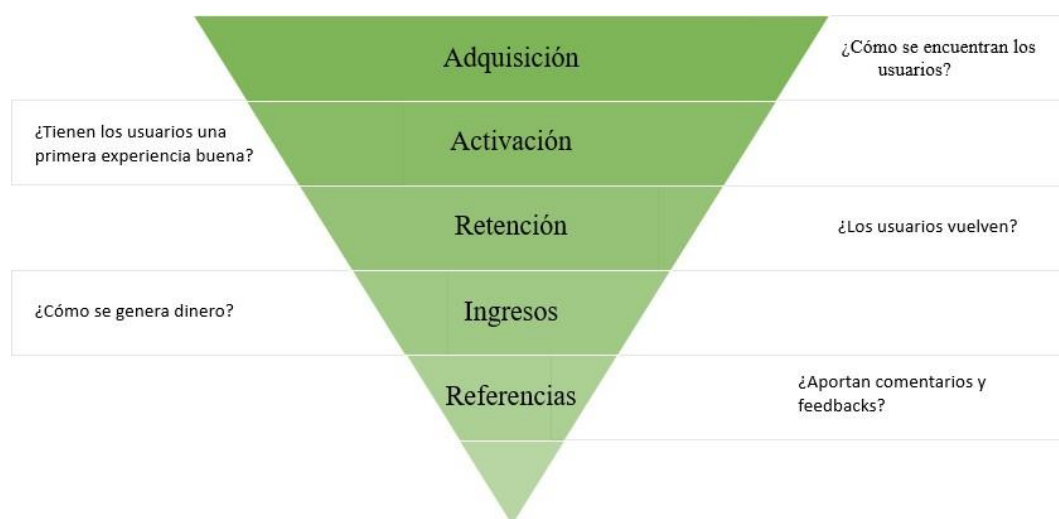


Figura 33 Embudo para métricas piratas

Fuente: elaboración propia.

| Preguntas al colaborador  | Respuestas del colaborador   |
|---|--|
| <p><b>¿Cómo obtuvieron SICOI en plataforma web?</b></p>         | <p>Se sabe que la empresa está en un proceso de transformación digital, por lo que, a la hora de estudiar nuestro departamento, se dieron cuenta del problema que se está teniendo con la administración de equipos para préstamo. La adquisición como tal fue dada directamente por el Departamento de Software e Innovación.</p> |
| <p><b>Como primer usuario, ¿tuvo una buena experiencia?</b></p> | <p>Sí, claro, comparado al proceso de cómo se está llevando el inventario y todo el proceso de solicitudes, sí. La plataforma también es mucho más rápida y ya el que quiera puede ver la información del equipo y no estar llamando.</p>  |
| <p><b>¿Es un sistema que sí continuará utilizando?</b></p>      | <p>Sí, es un sistema muy útil, rápido, también no es un sistema complicado de utilizar</p>   |
| <p><b>¿Algún <i>FEEDBACK</i> para mejorar el sistema?</b></p>   | <p>Entendiendo que es un prototipo lo veo bastante bien y útil. Por el momento sirve para lo que se necesita.</p>  |

Figura 34 Entrevista de prototipo a colaborador

Fuente: elaboración propia.

La categoría de ingresos se omitió como pregunta al colaborador, ya que, en este caso, no se estaría generando dinero. El ingreso de dinero en la parte del proceso se daría hasta que el cliente externo final decide alquilar o comprar el equipo, pero esto es hasta después del préstamo. Sin embargo, como se observó con anterioridad, al cliente no se le estaba cumpliendo con el servicio, se espera que con este sistema las negociaciones se cumplan.

#### 6.2.2.2 Métricas pirata

Las métricas piratas son cinco indicadores que categorizan el ciclo de vida del comportamiento de los usuarios del embudo anterior.

| Categoría   | Status de Usuario              | Conversión | Participantes  |
|-------------|--------------------------------|------------|--|
| Adquisición | Visita el sistema              | 100%       | 2 de área administrativa<br>1 consultora<br>3 jefes técnicos |
| Activación  | Utilización de sistema         | 50%        | 2 de área administrativa<br>1 consultora                     |
| Activación  | Experiencia buena              | 50%        | 2 de área administrativa<br>1 consultora                     |
| Retención   | Más tiempo probando el sistema | 33%        | 1 colaborador encargado<br>1 consultora                      |
| Ingresos    | Clientes interesados           | 33%        | 1 colaborador encargado<br>1 consultora                      |
| Referencias | Recomienda el sistema          | 33%        | 1 colaborador encargado<br>1 consultora                      |

Figura 35 Métricas pirata

Fuente: elaboración propia.

Se ve claramente desde el inicio hasta el final en qué ciclo se están perdiendo los usuarios, ya que se inició con seis usuarios que son los posibles colaboradores en tener que realizar una solicitud de equipo. Sin embargo, a la hora de utilizar el prototipo, solo tres personas estuvieron interesadas y en las últimas tres etapas los participantes son los dos colaboradores que más realizan este trabajo. Esto se puede observar en el porcentaje de conversión, el cual no indica cuántos usuarios del total se encuentran en cada paso.

A largo plazo, se espera que el comportamiento de estas métricas no disminuya del 90%, ya que, por medio de estas, se está midiendo el grado de satisfacción, utilidad, necesidad y recomendación. Se dice ese porcentaje por la idea de que no todos los clientes tienen la necesidad de realizar solicitudes, sin embargo, de ahora en adelante, será el medio por donde el equipo préstamo tendrá su salida y sin la adaptación a este sistema, el tiempo del proceso podría mantenerse igual y no disminuir esa deficiencia.

### 6.2.2.3 Mapa de empatía

Se realiza un mapa de empatía, el cual es un formato que busca describir al cliente por medio de análisis de seis aspectos, relacionados a los sentimientos del ser humano. Se le hacen al colaborador diversas preguntas sobre el prototipo utilizado. En la siguiente figura, se observan sus comentarios y sentimientos.





Figura 36 Mapa de empatía

Fuente: elaboración propia.

#### 6.2.2.4 Resumen de la propuesta

En resumen, la propuesta inició con la idea de automatizar el proceso de gestión de inventarios para el equipo para préstamo. Con el fin de lograr esa idea, se tuvo que plantear una hipótesis para ver si, conforme avanza el proceso, esta se aprueba o no. Seguidamente, se presenta el mínimo producto viable (un prototipo del sistema); este prototipo tuvo una aceptación positiva, por lo que la hipótesis fue aprobada.

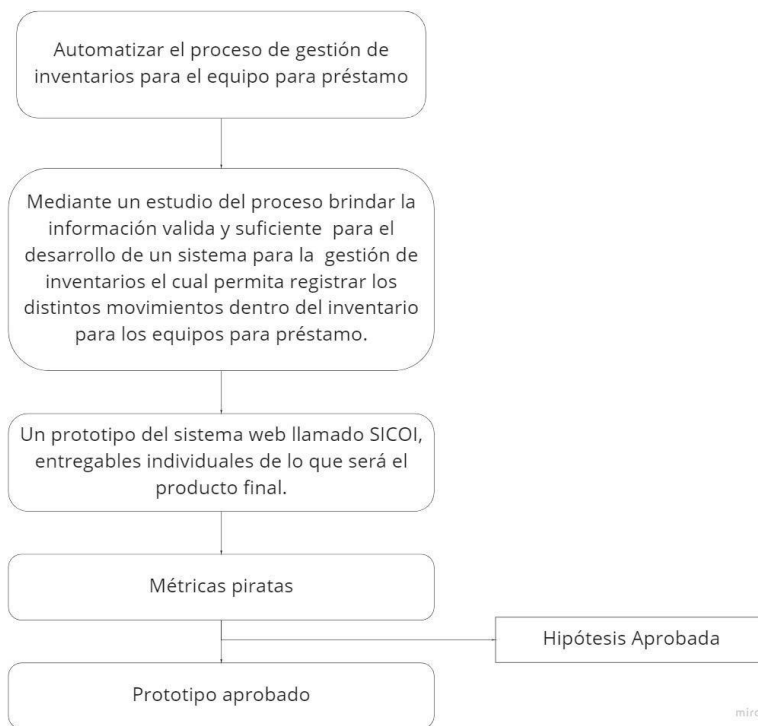


Figura 37 Resumen de propuesta

Fuente: elaboración propia.

### 6.2.2.5 Diagrama de flujo propuesto

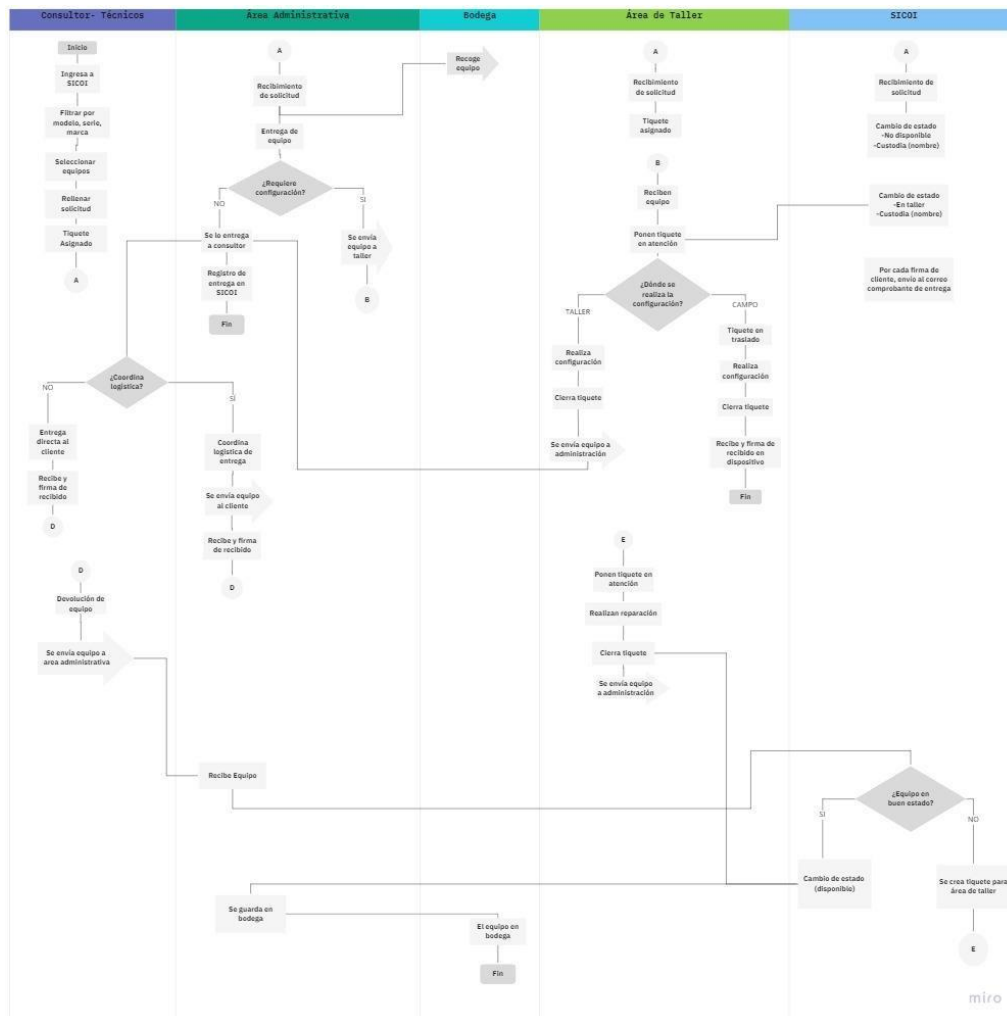


Figura 38 Diagrama de flujo de proceso propuesto

Fuente: elaboración propia.

Con el flujo de proceso propuesto, se puede observar cómo los procesos demarcados en rojo en el flujo de la situación actual se eliminarían. Se hace una comparativa de cómo es el proceso actual y de los impactos deseados a la hora de implementar el sistema.

|   |                |  |
|---|----------------|--|
| 1 | Proceso Actual | El consultor debe de llamar o esperar para conocer si el equipo esta disponible o no para luego realizar la solicitud. |
|   | Automatización | Ingresar al SICOI, en espacio de consulta de equipo y ahí se refleja que equipo esta disponible y cual no.             |
| 2 | Proceso Actual | Ingreso de los datos del equipo solicitado al Excel.   |
|   | Automatización | Solicitud realizada en SICOI el mismo sistema capta los datos del equipo y los mantiene actualizados.                  |
| 3 | Proceso Actual | Cambios de estado del equipo manual en Excel.  |
|   | Automatización | Los cambios se van realizando automaticamente conforme las partes involucradas manipulan el equipo.                    |
|   |                | Se permite ver un historial de movimientos y cambios de estado.  |
| 4 | Proceso Actual | Firma y recibo físico de papel.  |
|   | Automatización | Se podrá firmar en handheld o Tablet, recibo será enviado al correo ingresado.   |

Figura 39 Impactos deseados del SICOI

Fuente: elaboración propia.

### 6.3 Gantt Scrum

Las tareas se completaron por medio de *sprint*, los cuales son ciclos cortos, normalmente son de dos semanas; sin embargo, a continuación, es posible observar que este tiempo no se cumplió. De igual manera, se cumplió con cada iteración, las cuales proporcionaron un resultado completo y en cada *sprint* se iba incrementado hasta lograr el producto, en este caso, el prototipo.

| Sprint                             | Tareas   | Fecha Inicio | Fecha Final            | Scrum Team   | Prioridad | Estado    |
|------------------------------------|--|--------------|------------------------|--|-----------|-----------|
| 1                                  | Reunión para creación de sistema                                       | 04/06/2021   | 04/06/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza               | Media     | Realizado |
|                                    | Capturar requerimientos y necesidades del usuario                      | 15/06/2021   | 15/06/2021             | María Daniela Meza                                 | Alta      | Realizado |
|                                    | Explicación de proceso y necesidades a jefe de tecnología              | 07/07/2021   | 07/07/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza<br>Juan Arias | Alta      | Realizado |
| 2                                  | Creación de Historia de Usuario  | 12/07/2021   | 14/07/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza               | Alta      | Realizado |
|                                    | Visto bueno de Historias de Usuario con cliente                        | 22/07/2021   | 22/07/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza               | Alta      | Realizado |
|                                    | Modificación de Historias de Usuario                                   | 03/08/2021   | 04/08/2021             | Yoselyn Araica                                     |           | Realizado |
|                                    | Sesión para revisión de historias de usuario y de próximos entregables | 18/08/2021   | 18/08/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza<br>Juan Arias | Alta      | Realizado |
|                                    | Creación de plantillas de prototipo                                    | 23/08/2021   | 06/09/2021             | Yoselyn Araica                                     |           |           |
|                                    | Revisión de sistema por encargada de calidad                           | 14/09/2021   | 16/09/2021             | María Fernanda Badilla                             | Media     | Realizado |
|                                    | Entrega de feedback y modificación de entregables                      | 21/09/2021   | 21/09/2021             | María Fernanda Badilla<br>María Daniela Meza       | Alta      | Realizado |
|                                    | Realiza modificaciones   | 01/10/2021   | 05/10/2021             | Yoselyn Araica                                     |           |           |
|                                    | Revisión de sistema por encargada de calidad                           | 12/10/2021   | 14/10/2021             | María Fernanda Badilla                             |           |           |
| Aprobación de encargada de calidad | 14/10/2021   | 14/10/2021   | María Fernanda Badilla | Alta   | Realizado |           |
| 3                                  | Reunión con cliente para entrega de prototipo                          | 02/11/2021   | 02/11/2021             | Yoselyn Araica<br>María Daniela Meza<br>Clientes   | Alta      | Realizado |
|                                    | Entrega de prototipo a clientes  | 11/11/2021   | 11/11/2021             | María Daniela Meza                                 | Alta      | Realizado |
|                                    | Uso del prototipo  | 11/11/2021   | 02/12/2021             | Clientes   | Alta      | Realizado |
|                                    | Seguimiento del uso  | 11/11/2021   | 07/12/2021             | María Daniela Meza                                 | Alta      | Realizado |
|                                    | Feedback de cliente  | 14/12/2021   | 14/12/2021             | Clientes   | Alta      | Realizado |

Figura 40 Gantt Scrum

Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO 7. EVALUACIÓN FINANCIERA**

## 7.1 Inversión total

Se realizó un análisis financiero en el cual se logra calcular la inversión total que costó la implementación del prototipo, además, se tiene el propósito de calcular el retorno de la inversión, para este caso se optó por utilizar el indicador de recuperación de inversión.

Se categorizó por las tres diferentes áreas que forman parte para la creación de SICOI, se definieron las horas trabajador por el monto pagado por hora. Al realizar los cálculos, la inversión fue de \$ 350.36 como se observa en la tabla 1. Este monto no incluye infraestructura, ya que se contaba con ella.

| Áreas   | Recursos   | Horas Invertidas | Costo por hora | Total Sin CSS | Salario Bruto |
|---|--|------------------|----------------|---------------|---------------|
| Procesos                                      | Reunión para creación de sistema                                       | 5                | 770            | 3,850.00      | 150,000.00    |
|   | Investigación de información   | 30               | 770            | 23,100.00     |               |
|   | Capturar requerimientos y necesidades del usuario                      | 20               | 770            | 15,400.00     |               |
|   | Explicación de proceso y necesidades a jefe de tecnología              | 30               | 770            | 23,100.00     |               |
|   | Creación de historia de usuario  | 50               | 770            | 38,500.00     |               |
|   | Visto bueno de historias de usuario con cliente                        | 16               | 770            | 12,320.00     |               |
|   | Seguimientos diarios   | 130              | 770            | 100,100.00    |               |
|   | Sesión para revisión de historias de usuario y de próximos entregables | 14               | 770            | 10,780.00     |               |
|   | Entrega de feedback y modificación de entregables                      | 10               | 770            | 7,700.00      |               |
|   | Reunión con cliente para entrega de prototipo                          | 6                | 770            | 4,620.00      |               |
|   | Seguimiento del uso  | 40               | 770            | 30,800.00     |               |
|   | Revisiones   | 100              | 770            | 77,000.00     |               |
| Reuniones extras con jefe de tecnología       | 50   | 770              | 38,500.00      |               |               |
| Desarrollo                                    | Reunión para creación de sistema                                       | 5                | 3362           | 16,810.00     | 723,775.00    |
|   | Explicación de proceso y necesidades a jefe de tecnología              | 30               | 3362           | 100,860.00    |               |
|   | Creación de historia de usuario  | 50               | 3362           | 168,100.00    |               |
|   | Visto bueno de Historias de Usuario con cliente                        | 16               | 3362           | 53,792.00     |               |
|   | Modificación de Historias de Usuario                                   | 10               | 3362           | 33,620.00     |               |
|   | Sesión para revisión de historias de usuario y de próximos entregables | 14               | 3362           | 47,068.00     |               |
|   | Creación de plantillas de prototipo                                    | 30               | 3362           | 100,860.00    |               |
|   | Entrega de feedback y modificación de entregables                      | 10               | 3362           | 33,620.00     |               |
|   | Revisiones   | 100              | 3362           | 336,200.00    |               |
|   | Realiza modificaciones   | 10               | 3362           | 33,620.00     |               |
| Reunión con cliente para entrega de prototipo | 10   | 3362             | 33,620.00      |               |               |
| QA  | Revisión de sistema por encargada de calidad                           | 9                | 3336           | 30,024.00     | 718,250.00    |
|   | Entrega de feedback y modificación de entregables                      | 9                | 3336           | 30,024.00     |               |
|   | Revisión de sistema por encargada de calidad                           | 9                | 3336           | 30,024.00     |               |
| Total colones                                 |  |                  |                | 1,434,012.00  | 1,592,025.00  |
| Total dólares                                 |  |                  |                | \$ 2,247.05   | \$ 2,494.65   |

Tabla 1 Inversión

Fuente: elaboración propia.

En este apartado, se colocan solo los montos iniciales, ya que, a la hora que el cliente decida dejarse el equipo, llegaría a formar parte de otro proceso. El proceso de préstamo de equipo es solo prestarle al cliente por un determinado tiempo el equipo, sin costo alguno.

## 7.2 Periodo de recuperación

El periodo de recuperación de la inversión total es de 2 años. Para obtener este cálculo, se tuvo que conversar con la coordinadora administrativa para que facilitara ciertos datos.

Los datos presentados fueron el monto de unas órdenes de compra por un total de \$27.639.16, 90 equipos. De este total de equipos, 35 se encuentran en bodega y el costo de almacenamiento de estos es de \$2.558.35 actualmente. Según lo conversado con la coordinadora administrativa, se desea reducir un 40% del costo de almacenamiento de los equipos para préstamo, siendo este 40% un dato perceptivo del área.

Se redujo el 40% deseado para el almacenamiento de equipo. Por lo que el costo de este sería de \$1.023.34, los 35 equipos. Cabe recalcar que es un proyecto que no ha llegado a su fin, ya que es un prototipo y se esperaría completar el sistema por completo, por lo que los datos podrían cambiar en un futuro.

| Periodo de recuperación        |                       |                     |                              |                                    |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Proveedor                      | Monto Orden de Compra | Cantidad de equipos | Cantidad de equipo en bodega | Costo de almacenamiento por equipo |
| Honeywell                      | \$ 23,340.86          | 55                  | 12                           | \$ 2,334.09                        |
| Polycom                        | \$ 4,298.30           | 35                  | 23                           | \$ 224.26                          |
| Total                          | \$ 27,639.16          | 90                  | 35                           | \$ 2,558.35                        |
| Costo Almacenamiento (-40%)    |                       |                     |                              | \$ 1,023.34                        |
| Periodo de recuperación (años) |                       |                     |                              | 2                                  |

Tabla 2 Periodo de recuperación

Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 8.1 Conclusiones

En este apartado, se evalúa el cumplimiento de los objetivos descritos en la introducción y su respectiva mejora:

Se cumplió con el análisis del proceso, el cual se encontraba generando un 90% de inconformidades en la gestión de inventarios de equipo para préstamo, además, se realizaron entrevistas para conocer más a fondo las inconformidades. Se analizó el proceso y se entendió la necesidad que estaba teniendo el Departamento de Administración de equipo con respecto al préstamo de estos.

Se definió realizar un prototipo web para la gestión de inventarios y se logró cumplir con una entrega para la prueba de este, el cual ayudó a determinar que el producto sí iba a ser eficiente, según comentarios de los clientes.

Por lo que se puede concluir que las inconformidades sí se reducen a un 85%, ya que el SICOI es una herramienta rápida, se podrá tener el inventario de equipo en los distintos estados actualizado. También el control, se tendrá un seguimiento del equipo desde que se solicita hasta que se devuelve; se evitará pérdida de equipo; se tendrá trazabilidad de todo movimiento y las diferentes partes interesadas que manipulan el equipo.

La dependencia de información se eliminará, ya que en el SICOI se observa un historial del equipo, por lo que la carga laboral del colaborador responsable del equipo disminuirá. El proceso será más rápido, el tiempo de 21 horas semanales que tarda el colaborador realizando las actualizaciones se eliminará, ya que con el SICOI es a tiempo real.

Se trabajó con las métricas pirata para determinar los indicadores de uso del *software* y así llevar el control de gestión. Con estos indicadores, se obtiene una visión clara del adecuado comportamiento que debe tener el proceso de implementación, control y seguimiento del SICOI. Además, se dio una recomendación sobre cómo estos deben comportarse a largo plazo.

Se realizó un cálculo financiero para determinar cuál fue la inversión inicial y su periodo de recuperación, además, se aclara que se llevó a cabo con datos perceptivos. Donde se calculó un periodo de recuperación de 2 años.

## 8.2 Recomendaciones

Como primera recomendación, es vital para la empresa crear el prototipo en producto final, como se menciona anteriormente, elimina y logra reducir muchas de las inconformidades que se presentan actualmente. El SICOI puede ser el sistema de inventarios no solo para el equipo para préstamo, sino para los diferentes servicios que brindan.

También se recomienda no perder el seguimiento y control de los indicadores, se debe velar por el cumplimiento total. Como beneficio de esta implementación al 100%, ayudará a la empresa a ser más competitiva y responsable; lograr futuras oportunidades de negocio más rápidas y creará una buena imagen para futuros clientes. Además de hacer un pronóstico de compras de equipos que generen una alta rotación, para así favorecer el proceso de nuevas oportunidades de negocio.

Por último, se le recomienda a la empresa continuar el hilo de la transformación digital y empezar a ver la innovación tecnológica amigable, haciendo un uso correcto de las herramientas desarrolladas para cada uno de los procesos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Betancourt. (16 de agosto de 2019). *Ingeniero&Empresa*. Obtenido de Diagrama de Causa y efecto como herramienta de calidad: <https://www.ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/>
- Bravo, A. G. (2021). *Universidad del Azuay*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10740/1/16287.pdf>
- Chang, C. (19 de septiembre de 2017). *La Importancia de la Contabilidad de Inventarios*. Recuperado el 27 de marzo de 2020, de Instituto Superior Tecnológico telesup: <https://telesup.edu.pe/la-importancia-de-la-contabilidad-de-inventarios/>
- Corporación Font*. (s.f.). Obtenido de <https://www.corporacionfont.com/la-compania/>
- De la Vara Salazar, R., & Gutiérrez Pulido, H. (2004). *Control estadístico de la calidad y seis sigmas*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Esmirna, A. (9 de Julio de 2015). *IEBS*. Obtenido de ¿Qué es un Canvas model?: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-el-modelo-canvas-y-como-aplicarlo-a-tu-negocio-agile-scrum/>
- Estela Raffino, M. (22 de diciembre de 2018). *Diagrama de Flujo*. Recuperado el 28 de octubre de 2019, de Concepto. De: <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Google Maps*. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com/maps/uv?pb=!1s0x8fa0fb4e52aca8cb%3A0x4e725f8fddca2f38!3m1!7e115!4shttps%3A%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipO6a7UHTUaNbopyQixwIFvOI3fLwoBZHC9spknd%3Dw284-h160-k-no!5scorporacion%20font%20-%20Buscar%20con%20Google!15sCgIgAQ>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de*
- Pacheco, J. (15 de agosto de 2019). *Web y empresas*. Obtenido de ¿Qué es un Diagrama SIPOC y para qué sirve?: <https://www.webyempresas.com/diagrama-sipoc/>
- Pascual, J. G. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: Edición digital.

- Rosello, V. (15 de marzo de 2019). *IEBS*. Obtenido de Las metodologías ágiles más utilizadas: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Salazar López, B. (2016). *Indicadores de desempeño Logístico - KPIS*. Recuperado el 04 de 08 de 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>
- Silvestrini Ruiz, M., & Vargas, J. (enero de 2008). *Fuentes de Información Primarias, Secundarias y Terciarias*. Obtenido de Inter Edu: <http://ponce.inter.edu/cai/manuales/FUENTES-PRIMARIA.pdf>
- Ulate Soto, I., & Vargas Morúa, E. (2019). *Metodología para la elaborar una tesis*. San José: UNED.
- Vera, L. M. (mayo de 2019). *Universidad Politécnica Salesiana Ecuador*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17402/1/UPS-GT002674.pdf>

## GLOSARIO

**SICOI WEB:** creación de nuevo sistema de inventarios para el mismo fin: el control del inventario. Sin embargo, se desea hacerlo de manera web, ya que los beneficios de esta plataforma son óptimos.

**SGS:** es un *software* creado específicamente para Font, es utilizado en la empresa para la entrada y salida de activos.

## APÉNDICE