

Desarrollo de un Proceso de Consultoría en Gestión de Mantenimientos para Cajeros  
Automáticos

Nelson David Jiménez Lemus

Julian Camilo Morales Castillo

Milton Tovar

Universidad ECCI

Especialización Gerencia En Mantenimiento

Bogotá D.C

2023

Desarrollo de un Proceso de Consultoría en Gestión de Mantenimientos para Cajeros  
Automáticos

Proyecto De Grado Para Obtener El Título De Especialista En Gerencia De  
Mantenimiento

Nelson David Jiménez Lemus Cód. 21529

Julian Camilo Morales Castillo Cód. 45399

Milton Tovar Cód. 63199

Asesor

Msc. Fred Geovanny Murillo Rondón

Universidad ECCI

Especialización Gerencia En Mantenimiento

Bogotá D.C

2023

## Contenido

Listado de tablas .....	6
Listado de figuras .....	7
1 Título de Investigación .....	8
2 Problema de investigación.....	8
2.1 Descripción del problema.....	8
2.2 Planteamiento del problema .....	9
2.3 Sistematización del problema.....	9
3 Objetivos.....	9
3.1 Objetivos generales .....	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4 Justificación y delimitación.....	10
4.1 Justificación .....	10
4.2 Delimitación .....	10
4.3 Limitaciones .....	11
5 Marco referencial.....	11
5.1 Estado del arte.....	11
5.1.1 Estado del arte nacionales.....	11
5.1.2 Estado del arte internacionales .....	16
5.2 Marco Teórico.....	20
5.2.1 Consultoría.....	20
5.2.2 Gestión de mantenimiento.....	23
5.2.3 Cajeros automáticos .....	27
5.2.4 Matriz RACI.....	34
5.3 Marco legal.....	34
6 Marco metodológico.....	36
6.1 Tipo de investigación.....	36
6.2 Fuentes de información.....	37
6.3 Fuentes primarias.....	37
6.4 Fuentes secundarias.....	37
6.5 Metodología.....	38
6.5.1 Cronograma .....	40
7 Fases del proyecto.....	41
7.1 Fase 1.....	41

7.1.1	Recolección de datos de inventario de los repuestos que se tienen en Almacén.....	41
7.1.2	Recolección de datos de los cierres de servicio. ....	41
7.1.3	Elaboración del examen escrito.....	41
7.1.4	Buscar manuales técnicos de Mantenimiento Preventivo.....	42
7.1.5	Recolección de los datos de acuerdo con la transaccionalidad .....	43
7.1.6	Elaboración del examen práctico.....	43
7.1.7	Elaboración de la entrevista.....	44
7.2	Fase 2.....	44
7.2.1	Validar que repuestos son homologables.....	44
7.2.2	Elaboración de criticidad de módulos de equipos .....	44
7.2.3	Realizar el examen escrito y practico.....	46
7.2.4	Elaboración del cuadro sobre los módulos vs transaccionalidad.....	46
7.3	Fase 3.....	46
7.3.1	Generar documento con los repuestos homologables que son homologables .....	46
7.3.2	Análisis de criticidad .....	47
7.3.3	Realizar cronograma del plan de mantenimiento preventivo de acuerdo con la transaccionalidad.....	47
7.3.4	Elaboración de planes de acción .....	50
7.3.5	Realizar capacitaciones.....	51
7.3.6	Análisis de Call Rate.....	51
7.3.7	Análisis de disponibilidad.....	53
8	Análisis financiero .....	53
8.1	Ingresos .....	54
8.1.1	00.Disminución de repuestos .....	54
8.1.2	01.Reducción del Call Rate.....	54
8.2	Egresos .....	55
8.2.1	02.Talento Humano .....	55
8.2.2	03.Capacitación .....	55
8.2.3	04.Equipos y Software.....	56
8.2.4	05.Materiales.....	56
8.2.5	06.Infraestructura .....	56
9	Conclusiones y recomendaciones .....	56
9.1	Conclusiones .....	56
9.2	Recomendaciones .....	57

10	Anexos .....	58
11	Bibliografía .....	58

## Listado de tablas

<b>Tabla 1</b> Normatividad principal .....	34
<b>Tabla 2</b> Cronograma del proceso .....	40
<b>Tabla 3</b> Examen práctico.....	43
<b>Tabla 40</b> Tabla criticidad .....	45
<b>Tabla 5</b> Módulos Vs transaccionalidad.....	46
<b>Tabla 6</b> Repuestos homologables.....	46
<b>Tabla 7</b> Transaccionalidad promedio.....	49
<b>Tabla 8</b> Matriz RACI .....	50
<b>Tabla 9</b> Resultado de las capacitaciones .....	51
<b>Tabla 10</b> Balance.....	54
<b>Tabla 11</b> Repuestos .....	54
<b>Tabla 12</b> Call Rate.....	54
<b>Tabla 13</b> Talento Humano.....	55
<b>Tabla 14</b> Capacitación.....	55
<b>Tabla 15</b> Equipos .....	56
<b>Tabla 16</b> Materiales.....	56
<b>Tabla 17</b> Infraestructura .....	56
<b>Tabla 18</b> Anexos .....	58

## **Listado de figuras.**

<b>Figura 1</b> Proceso de dispensación de dinero .....	29
<b>Figura 2</b> Calificación teórica.....	42
<b>Figura 3</b> Manuales de mantenimiento preventivo.....	42
<b>Figura 4</b> Evaluación practica .....	44
<b>Figura 5</b> Cantidad de servicios.....	45
<b>Figura 6</b> Disminución de Repuestos .....	47
<b>Figura 7</b> Transaccionalidad para preventivo.....	49
<b>Figura 8</b> Call Rate .....	52
<b>Figura 9</b> Disponibilidad .....	53

## **1 Título de Investigación**

Desarrollo de un proceso de consultoría en gestión de mantenimientos para cajeros automáticos.

## **2 Problema de investigación**

### **2.1 Descripción del problema**

Diebold Nixdorf Colombia es una empresa con más de 100 años de haberse creado como una sociedad anónima, cuya labor principal es realizar mantenimiento a la red de cajeros automáticos a nivel nacional, y cuya sede principal se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá.

Esta empresa ha tenido una excelente aceptación en Colombia, tanto así que en la actualidad le presta mantenimiento a más de 12.000 cajeros automáticos a nivel nacional, a raíz del crecimiento que ha tenido, se han empezado a evidenciar fallas a la hora de realizar los mantenimientos, algunas de las fallas más frecuentes que son visualizadas, determinadas y reportadas por nuestros clientes son: realizar varias visitas a los cajeros, por parte de los técnicos, con el fin de resolver la misma falla en todas las visitas realizadas, otra de las fallas que se vienen evidenciando en la realización de los mantenimientos son los malos diagnósticos, estos hacen que se cambien repuestos en buen estado y todavía funcionales, reduciendo la vida útil para la que fue diseñado.

Por otra parte está quedando evidenciado, que a la hora de registrar datos en el software de mantenimiento, se está omitiendo información de las labores que se realizan a los cajeros automáticos y que no se aprovecha esta información que arroja este software, para poder realizar mejoras a todos estos problemas que se evidencian, todas estas fallas y demoras en la puesta a punto de los cajeros, están generando una serie de demandas por incumplimiento en la disponibilidad de los equipos y a su vez está generando sobrecostos en suministros o repuestos.

## **2.2 Planteamiento del problema**

¿Cómo se lleva a cabo un proceso de consultoría en la empresa Diebold Nixdorf, que permita establecer o identificar las oportunidades de mejoras?

## **2.3 Sistematización del problema**

¿Cuáles son las debilidades del área de mantenimiento y de sus procesos implementados en Diebold Nixdorf?

¿Qué modelos aplican las empresas de mantenimientos a nivel de cajeros para el control de la disponibilidad de los equipos?

¿Cómo los planes de mejora a través de la consultoría para los equipos de trabajo y procesos internos ayudaran a mejorar la disponibilidad de los cajeros automáticos?

# **3 Objetivos**

## **3.1 Objetivos generales**

Desarrollar un proceso de consultoría para la gestión del plan de mantenimiento que permita tener un aumento de los estándares de disponibilidades de la red de cajeros automáticos a nivel Bogotá

## **3.2 Objetivos específicos**

Identificar las debilidades de mantenimiento y oportunidades de mejora en cada una de las áreas de gestión de mantenimiento.

Analizar las herramientas del Software de la empresa para mejorar la disponibilidad de los equipos y hacer seguimiento a los costos en los consumos de repuestos.

Elaborar diferentes planes de mejora para el proceso de mantenimiento de cada una de las áreas involucradas en la prestación del servicio.

## **4 Justificación y delimitación**

### **4.1 Justificación**

En el país existen cerca de 16026 cajeros automáticos, La instalación de estos han ido aumentando gracias a la digitalización de las operaciones bancarias, esto significa que hay 39,4 cajeros automáticos por cada 100.000 adultos y 13,9 por cada 1.000 Kilómetros cuadrados. Una red de cajeros grande requiere una logística de mantenimiento ágil y rápida respuesta que pueda detectar en tiempos rápidos cuando un cajero falla con alguna herramienta predictiva.

La red de cajeros automáticos es muy importante para el sector bancario debido a los diferentes beneficios que generan, los cuales son: Aumento de ganancia, disminución de tiempo, ahorro de personal en sucursales bancarias, evita errores de cálculo, aumenta la cantidad de clientes atendidos.

Diebold Nixdorf es una empresa que se dedica a la prestación del servicio de mantenimiento a los cajeros automáticos y este activo es muy importante para el sector bancario, razón por la cual, sus indicadores de confiabilidad y disponibilidad deben estar a un nivel del 95%, con el fin de superar las expectativas de los clientes y del usuario final.

Por esto es necesario evaluar la gestión de mantenimiento de las diferentes áreas para conocer sus oportunidades de mejora y desarrollar planes de acción que permitan aumentar los indicadores en la red de cajero automáticos.

Con el desarrollo de esta consultoría se logrará generar mejoras en la prestación del servicio, disponibilidades de los equipos mejorando la imagen con los clientes.

### **4.2 Delimitación**

La presente consultoría para la gestión de mantenimiento de cajeros automáticos será desarrollada en un tiempo límite de siete meses, dando inicio en el mes de mayo, finalizando los

últimos días de mes de noviembre y será ejecutada en la empresa Diebold Nixdorf en la sede principal de la ciudad Bogotá.

### **4.3 Limitaciones**

La parte legal genera limitación en la divulgación de información de la empresa Diebold Nixdorf, que cuenta con cláusulas de confidencialidad y que no permite que alguna información considerada de reserva empresarial sea compartida fuera de la misma, haciendo que dicha información sea tratada de forma general.

La parte documental también limita el desarrollo de la consultoría, ya que no se cuenta con datos históricos relevantes, impidiendo generar análisis más específicos y que solo se ejecutara con el conocimiento del personal que labora actualmente y laboro en la empresa. También se cuenta únicamente con la parte económica de los investigadores de esta consultoría como opción de grado.

## **5 Marco referencial**

### **5.1 Estado del arte**

#### **5.1.1 Estado del arte nacionales.**

##### **5.1.1.1 Propuesta de implementación de un modelo de mantenimiento basado en condición para equipos de aire acondicionado en sucursales bancarias de Norte Santander**

En el año 2018 los ingenieros Yordy Eduardo Rincón Vergal, Oscar Javier Rojas Fernández y Jonathan Lozada Guiza como opción de grado en la especialización de gerencia de mantenimiento de la Universidad ECCI el trabajo titulado “Propuesta de implementación de un modelo de mantenimiento basado en condición para equipo de aire acondicionado en sucursales bancarias de Norte de Santander” en el buscaron una aplicación de un programa de

mantenimiento en condición en calidad de corrientes y la condición del activo. (Rincón, Rojas, & Lozada, 2018)

La propuesta de este proyecto aporta de como poder modelar el plan de mantenimiento basado en alguna condición de nuestro activo para tener mejor disponibilidad y fidelidad.

#### **5.1.1.2 Propuesta para implementar un sistema de información que prediga fallas en cajeros y disminuya costos por mantenimientos correctivos**

En el año 2018 el ingeniero Carlos Alberto García como opción de grado en la especialización en gerencia de proyectos de la universidad Politécnico Grancolombiano el trabajo titulado “propuesta para implementar un sistema de información que prediga fallas en cajeros y disminuya costos por mantenimientos correctivos” en el desarrollo de esta investigación buscaron optimizar los gastos de servicios correctivos mediante una aplicación que obtenga información de números de transacciones con el fin de predecir las fallas de los cajeros de acuerdo a la vida útil de sus partes. (García, 2018).

La propuesta de este proyecto aporta información de cómo podemos rentabilizar los mantenimiento correctivos y preventivos, también ayuda a reconocer las fallas que se tiene en el software que se maneja actualmente en la empresa.

#### **5.1.1.3 Desarrollo de consultoría para medir la gestión de mantenimiento en innovapor s.a.s**

En el año 2016 los estudiantes de la especialización en gerencia de mantenimiento Guzmán Laverde Jorge Vicente, Rojas Gazabon Andrés Ricardo y Pinto Joya Sandra Milena presentan el proyecto de investigación como opción de grado titulada “desarrollo de consultoría para medir la gestión de mantenimiento en Innovapor s.a.s” para universidad ECCI de Colombia implementando una consultaría de mantenimiento con modelo aplicado de Eglobalt Technology

S.A.S. (guzman laverde, rojas gazabin , & pinto joya, 2016; guzman laverde, rojas gazabin , & pinto joya, 2016)

Fue aplicada por la universidad de Talca, con el fin de aplicarlo en la empresa Innovapor sas buscando evaluar el estado actual de la empresa y midiendo la optimización de las prácticas de atención y servicio de los equipos con los que cuenta la empresa, este proyecto brindara información de cómo implementar la consultoría y que técnicas emplear.

#### **5.1.1.4 Mantenimiento productivo confiable (MPC): una propuesta metodológica para la gestión del mantenimiento industrial en la planta de zapatería del batallón de intendencia no.1**

En el año 2021 el estudiante de maestría en ingeniería y énfasis en mecánica en gerencia de mantenimiento Bernal Olarte Jaime Jean Pierre presentan el proyecto de grado titulada “mantenimiento productivo confiable (MPC): una propuesta metodológica para la gestión del mantenimiento industrial en la planta de zapatería del batallón de intendencia no.1 “las juanas”, que habla de la aplicación de técnicas mundiales utilizada para la gestión del mantenimiento industrial tales como el mantenimiento productivo confiable (MPC), el mantenimiento centrado en la confiabilidad(RCM) y el mantenimiento productivo total (TPM), realizando la aplicación de estas técnicas a cinco plantas de producción ubicadas en el batallón internacional las juanas del ejército nacional de Colombia. (Bernal, 2021)

Esta investigación tiene diferentes metodologías de la gestión del mantenimiento para así poder buscar la mejor estrategia que se acomode a nuestro caso de investigación.

#### **5.1.1.5 Consultoría en gestión organizacional para: trendi trends & innovation**

En el año 2021 los estudiantes de la Universidad ECCI Acosta Natalia y Saavedra Leydi Johanna presentan el proyecto de investigación como opción de grado titulada “consultoría en

gestión organizacional para: Trendi Trends & Innovation”, Esta investigación habla sobre la aplicación de una consultoría de la empresa Trendi Trends y Innovation, para realizar un reconocimiento y un diagnóstico del desempeño actual de la empresa frente a los cambios de las economías, los entornos, la parte gubernamental, las tecnologías y las competencias, para lograr anticiparse y aprovechar las oportunidades del mercado. La finalidad del proyecto es la elaboración de un plan de acción a corto y mediano plazo, con los resultados obtenidos para implementar la digitalización de algunos procesos brindando competitividad a la compañía. (Acosta & Saavedra, 2021)

Este proyecto ayudará a conocer cómo se puede aplicar la consultoría a otra área productiva que no sea la industrial, y dándonos otro enfoque de la consultoría, mostrándonos otras ventajas que podemos tener en la aplicación de nuestro caso de estudio.

#### **5.1.1.6 Desarrollo de una propuesta para el diagnóstico, puesta punto y creación de un plan de mantenimiento en los equipos de generación de la empresa GEP S.A.S.**

En el año 2021 los ingenieros William Ricardo y Luis Carlos Rodriguez Peña como opción de grado de grado de especialización en la Universidad ECCI el trabajo titulado “Desarrollo de una propuesta para el diagnóstico, puesta punto y creación de un plan de mantenimiento en los equipos de generación de las empresas GEP S.A.S” en este trabajo se investigó sobre una propuesta para un control de mantenimientos donde se tenga un histórico de fallas, requerimiento de gerencia y manuales de mantenimiento. (William & Rodriguez, 2021).

Este proyecto ayudará en conocer planes de acción en diagnósticos y puestas en producción para mejorar la confiabilidad y disponibilidad.

### **5.1.1.7 Diseño del plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología de las 5m para un sistema de transporte masivo.**

En el año 2015 los ingenieros los ingenieros Albert Orlando Calderón y Edward Leonardo Rojas Gonzales como opción de grado de especialización en la Universidad ECCI el trabajo titulado “Diseño del plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología de las 5m para un sistema de transporte masivo” Se diseño un plan de gestión de mantenimiento 5m es necesario establecer unos indicadores de gestión y mejoras en el área de mantenimiento de dicha labor. (Calderón & Gonzales, 2015)

Esta investigación aporta su gestión de plan te mantenimiento basado en la metodología de las 5m para mejorar disponibilidad y confiabilidad.

### **5.1.1.8 Desarrollo de una propuesta basa en metodología PMO para las unidades de bombeo mecánico de extracción de crudo**

En el año 2020 los ingenieros William Ricardo y Luis Carlos Rodriguez Peña como opción de grado de especialización en la Universidad ECCI el trabajo titulado “Desarrollo de una propuesta para el diagnóstico, puesta punto y creación de un plan de mantenimiento en los equipos de generación de las empresas GEP S.A.S” En este trabajo se investigó sobre una propuesta con PMO para esto se desarrolló una consultoría interna para conocer la situación actual del departamento de mantenimiento y sus desviaciones. (Llorente, Carrero, & Carrillo, 2020)

Esta investigación aporta su gestión implementada con PMO y poder compáralo con nuestro trabajo y tener un mejor diagnóstico.

## **5.1.2 Estado del arte internacionales**

### **5.1.2.1 Optimización de recursos para operaciones ATM**

En el año 2011 el ingeniero Gutiérrez Piero Raúl como opción de grado en ingeniería industrial en la Universidad Escuela profesional de ingeniería en Perú trabajo titulado “Optimización de recursos para operaciones ATM” en el desarrollo de esta investigación buscaron optimizar repuestos de los cajeros automáticos con el fin de disminuir costos y gastos en esta operación (Gutiérrez, 2011)

La propuesta de esta investigación apporto información de como poder reducir costos mediante los repuestos y poder ser reutilizables para tener mejores tiempos de repuesta a la hora de realizar los mantenimientos correctivos de los cajeros automáticos.

### **5.1.2.2 Optimización del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a establecimiento bancario**

En el año 2014 el ingeniero Santiago Sagardoy del Coro como opción de grado en ingeniería Industria el trabajo titulado “Optimización del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a establecimiento bancario” en el desarrollo de esta investigación implementaron metodologías para optimizar el servicio del mantenimiento preventivo y correctivo basado en oportunidades de mejora en las diferentes áreas internas. (Sagardoy, 2014)

La propuesta de esta investigación apporto las diferentes metodologías que usaron para generar planes de acción en las diferentes áreas internas de la compañía.

### **5.1.2.3 Implementación de un modelo estratégico para operaciones logísticas de periféricos en cajeros automáticos.**

En el año 2016 la ingeniera Sandra Patricia Borda Ruge como opción de grado en la especialización gerencia de calidad el trabajo titulado “implementación de un modelo estratégico

para operaciones logísticas de periféricos en cajeros automáticos” en el desarrollo de esta investigación se implementó un malla de mantenimientos preventivos en los cajeros que funcionan 24 horas de los siete días de la semana a nivel nacional con planteamientos en las partes que se intervienen en este proceso que se tiene en la organización y con sus proveedores (Borda, 2016)

La propuesta de este proyecto apporto en como tener una base de un modelo estratégico para el envío de repuestos y como ajustar el área de logística para que los tiempos de respuestas en cada intervención sea menor y con este mejorar la disponibilidad de los cajeros.

#### **5.1.2.4 Parámetros para la implementación de un proceso que guía a la atención de los incidentes en los sistemas informáticos generadas por aplicativos del Core bancario en el banco Av Villas**

En el año 2019 la ingeniera Leidy Carolina Vidal López como opción de grado en especialización en formulación y evaluación social y económica de proyectos el trabajo titulado “Parámetros para la implementación de un proceso que guía a la atención de los incidentes en los sistemas informáticos generadas por aplicativos del Core bancario en el banco Av Villas” (Vidal, 2019)

En este proyecto se buscó implementar mejoras en el proceso de los diferentes incidentes mediante herramientas de software para el área de mantenimiento, con lo cual se hizo un estudio de parámetros relevantes para realimentar esta aplicación y poder disminuir las visitas de SLA en el cliente Av Villas.

### **5.1.2.5 Desarrollo de un proceso de consultoría en gestión de mantenimiento caso de estudio "Gate Gourmet Colombia Ltda."**

En el año 2016 los ingenieros de la especialización en gerencia de mantenimiento Galindo Berrio Juan Sebastián, Larrotta Cortés María Paula y Romero Villalobos William Felipe presentan el proyecto de investigación como opción de grado titulada “desarrollo de un proceso de consultoría en gestión de mantenimiento caso de estudio "Gate Gourmet Colombia Ltda." Esta investigación habla de cómo aplicar la misma metodología que utilizó la universidad de Talca Chile en la Facultad de Ingeniería Mecánica basadas en los estudios, trabajos, plantillas y demás investigación de esta universidad, aplicándolas a la empresa Gate Gourmet Colombia Ltda. y generando métodos de recopilación y análisis para definir planes de mejora en dicha empresa. (Galindo, Larrotta, & Romero, 2016)

La anterior investigación dará aportes de cómo se puede implementar de otra forma la consultoría que aplicó la Universidad de Talca Chile, para implementarla a nuestro caso de investigación.

### **5.1.2.6 Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento basado en RCM para la empresa Joliplas caso de estudio (máquina inyectora de plástico)”,**

En el año 2018 los ingenieros de la especialización en gerencia de mantenimiento Hernández Diego Fernando, Puentes Wilmer Andrés y Sánchez Rodríguez Jorge presentan el proyecto de investigación como opción de grado titulada “propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento basado en RCM para la empresa Joliplas caso de estudio (máquina inyectora de plástico)”, Esta investigación hace relación al método RCM de la gestión de mantenimiento para aplicarlo a la empresa Joliplas, con la finalidad de conocer cuál de las máquinas de inyección de

plásticos con las que cuenta esta empresa, son las más críticas en el proceso productivo, para lograr tener un mejor control de los activos. (Hernandez, Puentes, & Sánchez, 2018)

La anterior investigación dará aportes del método gerencial RCM, para saber si es el método más apropiado para nuestro caso de investigación de cajeros automático, y también explica cómo se puede aplicar el RCM.

#### **5.1.2.7 Desarrollo de un proceso de consultoría para medir la gestión de mantenimiento, caso equipos para estaciones de suministro de combustible y lubricantes**

En el año 2016 los ingenieros electrónicos Serna Yeison Camilo, Reyes Yeisson Ángel y el ingeniero mecánico Vásquez Michael presentan el proyecto de investigación como opción de grado titulada “desarrollo de un proceso de consultoría para medir la gestión de mantenimiento, caso equipos para estaciones de suministro de combustible y lubricantes” este es la aplicación de la consultoría a la empresa GL Ingeniería y Equipos S.A.S prestadora de servicios postventas y al suministro de quipos para el suministro de combustibles y lubricantes, para generar un diagnóstico del manejo de las instalaciones, mantenimientos que se les brinda a los clientes y como se le ha brindado solución a los mismos, para los resultado obtenidos con la consultoría se aplicaran métodos de gestión de mantenimiento para mejorar el desempeño de la compañía. (Sena & Vásquez, 2016)

Este proyecto servirá de guía para implementar la consultoría y el plan de gestión de mantenimiento necesario para brindar mejoras al desempeño que viene teniendo el mantenimiento de los cajeros automáticos.

Luego de haber realizado las investigaciones de proyectos nacionales e internacionales, los cuales pueden brindar una guía o conocimiento de cómo poder desarrollar el proyecto de consultoría en la empresa, en estas investigaciones se logró analizar los factores y técnicas con

los cuales se pueden clasificar, evaluar y medir los estados de las empresas, las condiciones de los activos, optimización de prácticas de atención y procesos que se les realizan a los equipos.

La investigación aporta en la parte del mantenimiento al conocimiento de unas series de técnicas como lo son: el mantenimiento productivo confiable (MPC), el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) y el mantenimiento productivo total (TPM), como también logró aportar conocimientos para mejoras en confiabilidad, disponibilidades y rentabilización de los equipos, al reconocimiento de las fallas del software y el proceso de retroalimentación del mismo, realizando una comparación contra los clientes del banco Av Villas.

En la parte de los repuestos, las investigaciones consultadas brindaron herramientas para reducir costos de mantenimiento mediante los repuestos, con el fin de identificarlos apropiadamente y también hacer que estos repuestos puedan tener funcionabilidad en distintos módulos y referencias de cajeros, reduciendo los stocks de repuestos.

## **5.2 Marco Teórico**

### **5.2.1 Consultoría**

#### **5.2.1.1 ¿Qué es?**

La consultoría es la estrategia especializada que se implementa en un organización , con el fin de guiar a la misma a un estudio que permita definir cuáles son las problemáticas que se vienen presentando en el desempeño de las labores profesionales para la que fue creada la empresa , conociendo como se presentan los problemas , para poder entrar a analizar cómo aplicar estrategias para ejecutar los planes de acciones de las falencias actuales de la organización y puede darse tanto pública como internamente, brindando herramientas de ejecución de las acciones que mejoren la eficiencia de la empresa (Acosta & Saavedra, 2021)

### **5.2.1.2 Pasos para su desarrollo**

El proceso de la consultoría presenta cinco pasos para el desarrollo, los cuales se inicia con:

Iniciación, este es el primer contacto que se presenta entre el personal de consultorías y el personal de la compañía, se solicita a la empresa que brinde información de los alcances a los que quiere llegar la compañía, para poder realizar modificaciones en la organización buscando alcanzar el objetivo de la consultoría, se plantean funciones basadas en el análisis de los posibles problemas, creando bases sólidas que logren establecer un seguimiento de todo el plan de acción. Se pueden presentar varias consultorías que permitan presentarle a la compañía varias propuestas para lograr tener la satisfacción del cliente

Diagnostico en el segundo paso se presenta un análisis y diagnóstico bien detallado del problema a intervenir dentro de la compañía, para esto se debe tener una excelente cooperación entre las consultas y la compañía para establecer objetivos que faciliten las necesidades al cambio en la compañía y alcanzar los beneficios deseados, en esta se hace recolección de datos que nos permita conocer a la posible causa de las fallas

Plan de acción es la tercera fase que no permite conocer las posibles fallas, en donde se empiezan a dar planteamiento de las soluciones a ejecutar con las fallas presentadas, aplicando las técnicas y creando acciones que necesitan de la parte creativa, enfocando todas las técnicas al desarrollo de los cambios que en la mayoría de los casos son grandes, presentando en muchos de los casos resistencias de cambio en el pensar del personal humano de la compañía

Puesta en práctica, en esta se empieza a dar ejecución de los planes de acción propuestos en cada uno de los pasos anteriores, y se empiezan a conocer los cambios planificados y también

se empiezan a identificar acciones las cuales no se tuvieron en cuenta a la hora de la planificación, teniendo algunos cambios y fortalecimientos en algunos de los planes de acción

Terminación, es posible que en algunas compañías que desee terminar antes de tiempo con el desarrollo de la consultoría, pero en todos los casos se realiza un comité para dar a conocer los alcances, como se atacó las problemáticas encontradas y se presentan los resultados con un análisis presentados en el informe final de la consultoría y se fija mutuamente si hay deseos de continuar con la ejecución, si fue terminada la ejecución antes de tiempo, se da por terminación los acuerdo de la consultoría y se fijan acuerdos de seguimientos o contactos futuro, el consultor realiza el retiro de la compañía (Sarmiento Liñan & Pérez Vega, 2022)

### **5.2.1.3 Tipos de consultoría**

La consultoría de negocios: este tipo de consultoría con el fin de encontrar los problemas en la parte administrativa de la empresa, y va enfocada a la gestión que presenta la compañía, analizando y aplicando soluciones a la gestión administrativa

Consultoría de marketing: se ejecuta con la finalidad de dar valor a los productos de la empresa, ayudando a conocer las necesidades de los clientes y mejorando la satisfacción de un mercado que se va a tornar muy lucrativo, y se aplican técnicas para posicionar la marca

Consultoría de ventas: con esta estrategia de dar accesorias, buscando objetivos que faciliten aumentar el flujo de las ventas, que permita que la empresa genera un fallo flujo de caja, optimizando esos procesos comerciales de la compañía

Consultoría en comunicación organizacional: el objetivo de este tipo de consultoría busca mejoras afianzar e implementar la comunicación principalmente en cada área, para luego de esto dar ejecución de una comunicación asertiva entre todas las áreas de la compañía dependiendo de la distribución organización de la empresa.

La consultoría financiera: tiene como principal alcance, mejorar la distribución y los manejos que se le dan a los recursos económicos dentro de la compañía

Consultoría de especialización: la cual busca la exploración del mejor mercado en el cual se puede desarrollar una empresa, sabiendo que se está atacando un mercado que esta poco atendido, buscando las mejores oportunidades de los mercados (Cifuentes, 2016)

## **5.2.2 Gestión de mantenimiento**

### **5.2.2.1 Que es mantenimiento**

La definición de mantenimiento nos dice que es la unión de un conjunto de actividades o tareas que se le realiza a todo tipo de equipos o elementos para garantizar que este mantenga su perfecto funcionamiento, para el cual fue diseñado, también se dice con la capacidad de generar la fiabilidad en el equipo, reduciendo la frecuencia y la gravedad de los fallos que pueda generar el paro del equipo. (Rodríguez Machado, 2012)

### **5.2.2.2 Tipos de mantenimiento**

Los principales tipos de mantenimiento son:

Mantenimiento predictivo que una de las técnicas del mantenimiento que busca llevar un control y un estudio de los elementos que componen una máquina con el fin de adelantarse a los fallos con la utilización de herramienta y técnicas conociendo los defectos en los equipos, conociendo cuando se va a presentar los fallos

Mantenimiento preventivo tiene un punto de acción el cual es la programación y el seguimiento de las horas de trabajo del equipo con la finalidad de que cada uno de los componentes, trabajen solo el rango de tiempo al cual fue estimado las posibles fallas, en

muchos de los casos los equipos no muestran síntomas de falla, pero la misión de esta estrategia es mantener el equipo siempre en funcionamiento evitando las paradas no programadas.

Mantenimiento correctivo este es uno de los más críticos, ya que es un plan de acción que se debe realizar inmediato, pensando que el equipo ya presentó la falla y se debe corregir e identificar la falla que presenta (Fernández Álvarez, 2018)

### **5.2.2.3 Gestión mantenimiento**

Gestión de mantenimiento es la técnica gerencial que consiste en aplicar los tipos de mantenimiento a los activos de una empresa, y que tiene como objetivo dar incremento en la disponibilidad de los equipos, reduciendo los costos que generan los paros repentinos de los equipos, y busca tener disponible siempre los equipos, generando una alta eficiencia y confiabilidad del sistema operativo de la empresa. (Ortiz Useche, Rodríguez Monroy, & Izquierdo, 2013)

### **5.2.2.4 Metodología de la gestión de mantenimiento**

La metodología para realizar adecuadamente la gestión de mantenimiento es la realización de una descripción del proceso de la empresa y de las actividades asociadas al mantenimiento correctivo, se define cuáles son las personas y los departamentos encargados de la ejecución de cada una de las funciones.

Como un primer requisito es la generación de solicitudes por las personas que requieran la ejecución del mantenimiento, esta solicitud se puede generar por medio escrito o por medio de un software de mantenimiento con el que cuente la empresa, o en el peor del caso se puede realizar de manera verbal, para esta solicitud se debe expresar los posibles problemas que presenta la máquina, se dará a conocer la ubicación de esta.

Para la ejecución del mantenimiento se debe conocer el tiempo con el que se cuenta, conociendo las prioridades de cada una de las solicitudes necesarias, para poder delegar el personal y conocer cómo se va a ejecutar las actividades y por último se realizara un informe dando a conocer como fue el proceder de la intervención que se le realizo al equipo, que insumos se utilizaron, quienes fueron las personas encargadas de cada función y se brinda observaciones de posibles fallos futuros o de cuidados que se deban tener. (Díaz, García, & González-Vargas, 2015)

#### **5.2.2.5 Requerimientos**

Los requerimientos para implementar una gestión de mantenimientos son:

Definir los objetivos: Esto es importante para identificar los objetivos a alcanzar y tener varios factores que influyen.

Conocer el proceso productivo: No podemos implementar un plan de mantenimientos sin conocer las características generales del sistema productivo. Es necesario analizar y determinar las relaciones y las colaboraciones necesarias para evitar interferencias.

Analizar la criticidad: Es importante establecer lo que más afecta en la empresa y tener un control y priorización de estos de acuerdo con el mayor impacto que se tenga.

Elaboración de planes de mantenimiento: Una vez analizada la criticidad se debe elaborar un plan de mantenimientos con cada área involucrada.

Documentación y repuestos: Esto es necesario para realizar las tareas de mantenimiento, poder tener los planos, despieces y manuales de cada uno de los repuestos.

Seguridad, calidad, medioambiente y compras: Estos elementos son importantes, ya que corresponde a la parte social de los trabajadores y todo esto puede afectar en nuestra gestión de mantenimientos.

Formación: Los trabajadores deben tener capacitación en cada uno de los activos que se manejen en la empresa, con el fin de disminuir indicadores.

Implementación: Para esta etapa se debe seguir métricas, etapas y KPIS que permitan establecer los objetivos de estas.

Seguimiento y mejora continua: Realizar el seguimiento de los pasos mencionados y generar planes de acciones si en alguno se omitió algún procedimiento (Partida, 2012).

#### **5.2.2.6 Indicadores de gestión de mantenimiento.**

En el ámbito laboral y empresarial actual, solamente lo que se puede medir se puede mejorar. De allí la necesidad de realizar mediciones para saber cómo está actualmente un proceso, cual sería un nivel sobresaliente que determine su éxito o, por el contrario, cual sería un valor deficiente de la gestión. Existen indicadores básicos y otros más complejos y enfocados a una necesidad de medición particular y estos deben estar orientados con los objetivos empresariales (González Fernández, 2010).

Entre algunos de los indicadores más comunes se encuentra:

Disponibilidad: Es una medida de probabilidad de que un sistema esté funcionando y listo para su uso.

$$Disponibilidad (\%) = \frac{\text{horas totales} - \text{horas de parada por mantenimiento}}{\text{horas totales}} \times 100$$

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo o sistema genere los resultados que se esperaban.

$$Confiabilidad = Reliability (\%) = \frac{\text{horas totales} - \text{horas parada por avería}}{\text{horas totales}} \times 100$$

Tiempo medio entre fallas (MTBF): Es el tiempo o la frecuencia con que suceden las averías.

$$MTBF = \frac{\text{tiempo total de trabajo} - \text{tiempo de averias}}{\text{numero de averias}}$$

Tiempo medio de reparación (MTTR): es la media de tiempo desde que sucede una avería hasta que se soluciona.

$$MTTR = \frac{\text{horas parada por averia}}{\text{numero de averias}}$$

Call rate: Como indicador particular en el servicio a cajeros automáticos, es la cantidad de llamadas o solicitudes de servicio a un mismo equipo. Para este indicador el parámetro normal estará en el rango comprendido entre 0,7 y 1.

$$Call\ rate = \frac{\text{cantidad de servicios atendidos (mes)}}{\text{cantidad servicios (mes)}}$$

Existen numerosos y diversos indicadores dentro de la gestión del mantenimiento, de forma general se deben establecer y plantear de tal manera que tenga en cuenta los objetivos estratégicos de las organizaciones y ser relevantes, es decir que aporten a conseguir los resultados esperados.

### **5.2.3 Cajeros automáticos**

#### **5.2.3.1 Historia**

El empresario e inventor George Luther Simjian fue el primero en estados Unidos en desarrollar una máquina automática para aceptar dinero en efectivo y depósito de cheques a cualquier momento que se necesitara en el transcurso del día. Este inventor era armenio-estadounidense, era una persona muy brillante y desde 1959 empezó el desarrollo de un dispositivo llamado «Depository machine combined with image recording means» (Máquina de depósito combinada con medios de grabación de imagen). Esta máquina la patento en el año 1960 el 30 de junio y dicha patente se otorgó en 1963 el 26 de febrero bajo registro US 3079603

A y la llamo 'Bankograph'. Es una máquina con sistema incluido de grabación de imágenes y que admite efectivo, monedas y cheques. Las entregas se validaban por un sistema fotográfico de cada depósito brindando al usuario un recibo.

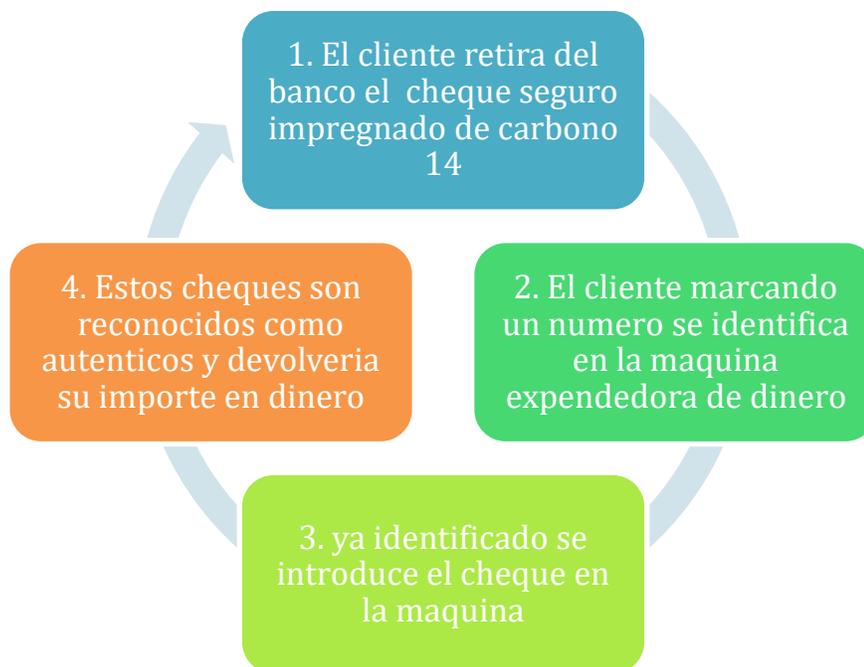
La presentación del 'Bankograph' se vio retrasado porque la compañía de su inventor fue comprada por la 'Universal Match Corporation' y posteriormente adquirida por el Citigroup que la instaló en Nueva York en 1961, pero fue retirada a los seis meses baja aceptación de las personas ya que solo la usaban prostitutas y apostadores y los demás clientes no confiaban en entregar su dinero a un dispositivo o máquina prefiriendo de este modo usar las ventanillas del banco, esto se consideró el primer fracaso del 'Bankograph,' ya que solo recibía depósitos pero no dispensaba dinero.

El inventor de origen británico John Shepherd-Barron fue el primer hombre que concibió la idea de una máquina que dispensaba dinero en efectivo. La idea la empezó a conformar con su experiencia de trabajo en una empresa de timbres postales y que también hacía uso de máquinas para contar dinero de los bancos y de otra compañía donde John Shepherd-Barron fue designado como jefe de seguridad y en la que implementó el uso de los vehículos blindados idea que basó en los vehículos que usaban algunas compañías privadas de Nueva York para transportar el dinero a los diferentes bancos.

La necesidad de crear la máquina se fortaleció después de no poder cobrar su cheque semanal en una oficina local a la cual solo podía asistir el sábado debido a sus compromisos, esto sucedió el 19 de junio de 1965 cuando llegó a su banco un minuto tarde de la hora de cierre. Su idea al igual que Arquímedes le surgió esa noche en la bañera al preguntarse el por qué no podía acceder a su dinero a cualquier hora y lugar en el Reino Unido y al pensar en los dispensadores automáticos de dulces o golosinas que permitían a cualquier hora del día o de la noche adquirir

un producto como un chocolate, solo debía diseñar una máquina que en vez de golosinas dispensara dinero.

Como en esa época no existían las tarjetas, ideó el concepto de ‘cheques seguros ‘en los cuales usaban como identificador de estos el Carbono 14, un compuesto levemente radiactivo, no peligroso y comenzó a estructurar el siguiente proceso de dispensación de dinero a través de una máquina.



**Figura 1**  
*Proceso de dispensación de dinero*

Inicialmente John Shepherd-Barron pensó el número identificador de seis cifras, pero al preguntarle a su esposa Caroline cuál era el máximo número de dígitos que podía ella respondió que sólo podía recordar cuatro dígitos y así nació el NIP o Número de Identificación Personal de 4 dígitos, que se convertiría en el PIN que aún se maneja actualmente.

En una reunión en Londres con Harold Darvill, directivo del Barclays Bank, el cuarto banco más grande del mundo, le expuso la idea de la maquina dispensadora de dinero y este le expreso que si la podía construir se la compraría. Así de esta manera John Sheperd-Barron empezó a desarrollar el primer prototipo del cajero automático comprometiéndose inicialmente en instalar seis máquinas, pero con un pedido de 50 unidades adicionales, la primera máquina estuvo lista dos años después y se instaló en una sucursal del Barclays Bank en el distrito de Enfield Londres, el martes 27 de junio de 1967.

John Shepherd-Barron no se atrevió a patentar dicha maquina por miedo a los ladrones y su posible acoso para enseñarles su sistema de codificado. Sin embargo, la Reina de Inglaterra en el año 2005 le otorgo la Orden del Imperio Británico, años después el 15 de mayo del 2010 muere a la edad de 84 años con la satisfacción de llevar su idea a un buen nivel de desarrollo permitiendo así retirar dinero sin regirse por los horarios de las entidades financieras (López, 2017).

### 5.2.3.2 Tipos

En los cajeros automáticos existen diferentes modelos de máquinas que tienen funciones específicas dependiendo las necesidades de los clientes y sus puntos transaccionales o movimientos de cada oficina, lo modelos que existen en la red de cajeros automáticos son:

**Funciones básicas:** Son los cajeros que como su nombre lo indica tiene funciones que son generales para los usuarios, como lo son: cambios de claves, consulta de saldos, pago de facturas y retirar dinero.

**Multifuncionales:** Son los cajeros que contienen diferentes funcionalidades, como depositar o consignar, reciclar el dinero, entregar devueltas (Monedas y billetes), cambios de claves, pago de facturas, consignar cheques y retirar dinero.

**Cajeros automáticos cash.** También se les conocen como cajeros extra bancarios. Esta denominación se debe a que puede encontrarlos en supermercados y estaciones de servicio, entre otros puntos estratégicos. No admiten depósitos, sólo dispensan efectivo.

**Cajeros automáticos full o Multifuncionales.** Suelen estar ubicados dentro de la sucursal o agencia bancaria. Permiten retirar dinero y efectuar depósitos. (Acosta N., 2022)

### **5.2.3.3 Fallas comunes**

Las fallas más comunes en la red de cajeros automáticos están divididas en 2 partes:

Vandalismos

Fallas de máquina

Las fallas de máquina dependen de su transaccionalidad y de sus mantenimientos correctivos, preventivos y predictivos, por esto los módulos que más fallas tienen son el Dispensador, Depositario, Reciclador, CPU y Coin que todo el tiempo está en uso constante, después están los otros módulos que son secundarios como Monitor, Impresora, Lectora, Bardcode.

Por otro lado, tenemos las fallas por vandalismo que son causadas por externos que intentan vulnerar la máquina o dañar, los módulos más afectados son las parte externas como, monitor, lectora, fascia, etc....

Los cajeros automáticos cada vez permiten realizar más servicios las 24 horas del día. Desde la acción más habitual, sacar dinero, hasta comprar entradas de espectáculos, recargar el saldo del teléfono, domiciliar recibos, o hacer transferencias e ingresos, entre otros.

De vez en cuando pueden surgir algunas incidencias y problemas, como que el cajero no saque el dinero que se le ha ordenado, no devuelva la tarjeta o no contabilice en la cuenta el ingreso que se acaba de realizar. ¿Cómo hay que reclamar uno de estos sucesos?

La opción más recomendable es llamar al teléfono de atención al cliente de la entidad financiera o llamar a la red de cajeros.

¿Cuáles son los problemas más habituales?

A veces puede pasar que el cajero no saque el dinero solicitado. Si así sucede o muestra una cifra que no es correcta después de hacer un ingreso, hay que llamar al servicio de atención al cliente cuanto antes. Si la entidad aún está en horario de atención presencial, acceder a la ventanilla para que se pueda solucionar el problema.

En este caso, la entidad deberá proporcionar el dinero que ha sido solicitado, siempre y cuando haya quedado registrada la operación. Hay que tener presente que, aunque el ingreso no quede reflejado en la libreta puede que sí quede constancia en la cuenta y que el fallo haya sido en la impresión.

También puede suceder que el cajero no lea la tarjeta y la devuelva. En tal situación, es posible que la banda magnética esté dañada, pero para salir de dudas es mejor comprobarlo en otra sucursal. Si continúa sin leer la banda magnética, habrá que acudir a una oficina para obtener una tarjeta nueva.

Otro inconveniente es que el cajero se quede la tarjeta. Esto puede ocurrir por varios motivos: porque se ha introducido el número PIN incorrecto más de tres veces; porque la entidad ha emitido una orden de retención o bien porque se ha producido una incidencia técnica de la maquinaria.

En cualquier caso, hay que ponerse en contacto con la entidad para saber qué ha ocurrido. Si hay una deuda pendiente, antes de recuperar la tarjeta habrá que saldarla.

Otra incidencia es que la máquina no entregue el recibo. A veces, por un fallo técnico o porque falta papel, el cajero no da el recibo solicitado. En el caso de necesitarlo impreso, se puede solicitar, ya que el Banco de España reconoce el derecho a recibir los extractos y los documentos de liquidación de intereses y comisiones bancarias.

Finalmente, si se saca dinero en un cajero de otra entidad o de otra red, normalmente se cobra por ello una comisión al cliente. La máquina tendrá que indicar el importe de la comisión y, en el caso de que no se esté de acuerdo, tendrá que ofrecer la posibilidad de cancelar la operación. (Ruiz, 2014)

#### **5.2.3.4 Partes y componentes**

Los cajeros automáticos están divididos en 2 componentes principales que son el Head Unit y el Safe Unit y de acuerdo con esto tienen diferentes partes, las cuales son:

- Teclado cliente: Este teclado se encarga de encriptar la clave del usuario y validar la información para que se procese la transacción
- Impresora: Entrega los recibos a los usuarios de cada transacción con respectiva información que contiene fecha y hora, montos, número de cuenta, etc.
- Lectora: La lectora procesa la tarjeta con un lector magnético y de chip.
- Dispensador: El dispensador se encarga de entregar el dinero a los clientes.
- Pantalla o monitor: Es el visor de los clientes para poder procesar dicha transacción
- Parlantes: Con los parlantes indican el paso a paso con los sonidos respectivos de cada cliente.
- Barcode: Escanea las facturas de los recibos para sus respectivos pagos.

(Garcia B., 2021)

(Garcia L., 2014)

## 5.2.4 Matriz RACI

### 5.2.4.1 Que es una matriz RACI.

Una matriz RACI es una herramienta de asignación de responsabilidades, en la cual se puede identificar los roles y sus respectivas responsabilidades enfocadas o teniendo en cuenta las entregas solicitadas por ejemplo de un proyecto, evitando desinformación y confusión. Su significado es el siguiente:

**Responsable:** persona directamente encargada de una labor, es quien la realiza y por consiguiente es el responsable de dicha labor.

**Aprobador:** es la persona que supervisa y aprueba la tarea o labor antes de que se dé por finalizada.

**Consultor:** Persona que da aprobación de una labor antes de su entrega, puede haber varios consultores por actividad y debe contar con suficiente experiencia y experticia para evaluar la labor realizada por el responsable.

**Informado:** esta persona es a la cual se le informa el avance y la finalización de la labor, también puede ser un grupo de personas encargados de mantenerse actualizados sobre el progreso y terminación del trabajo.

## 5.3 Marco legal

### Tabla 1

*Normatividad principal*

<b>Norma/ley/decreto/acuerdo</b>	<b>Numeral</b>	<b>Observación</b>
ISO 9000 2015 sistema de gestión de la calidad	3.9.1 satisfacción del cliente (Aenor, s.f.)	La empresa está dando retroalimentación a los clientes y recibiendo

		comentarios del desempeño de los equipos intervenidos
ISO 9001 2015 calidad	8.1 planificación y control operacional. (Villnius, s.f.)	En software de mantenimiento tiene la implementación de un esquema que define como se debe intervenir los equipos, dependiendo de la falla detectada por el técnico
ISO 14001 2015 de gestión ambiental	6.1.2. Aspectos ambientales (Norma I., s.f.)	En el mantenimiento de cajeros, hay partes y componentes que aun cuentan con vida útil, por lo cual es importante darle una nueva oportunidad mitigando de esta manera el impacto ambiental.
ISO 45001 2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo	6.1.2 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. 8.1.2 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (Norma I., 2013)	Es importante entender los riesgos que existen que puedan afectar directa e indirectamente al trabajador cuando realiza mantenimientos por lo cual es importante que cada empleado cuente con la protección para que no pueda ser afectado y también la manera correcta de hacer su labor sin afectado
ISO 55000 2018 Gestión de activos-sistemas de gestión	2.4.3 La relación del sistema de gestión de activos con la gestión de activos (ISO5500, 2018)	Para mantenimiento es importante manejar de manera adecuada los activos de la compañía y elementos que tiene un importante valor, por ejemplo, la maquinaria y equipos que se manejan para el mantenimiento, ya que son activos importantes de la organización
ISO 17359 Gestión normalizada de mantenimiento basado en la condición	6. Auditoría de equipos 8. Método de monitoreo (Norma I., 2015)	Es importante que las máquinas y equipos utilizados para el mantenimiento de los cajeros estén debidamente calibradas ya que, si no funcionan de

		manera correcta, puede hacer que el trabajo o la tarea desarrollada no se haga de manera adecuada
ISO 26000 2010 Responsabilidad social	9. Cómo integrar la responsabilidad social en la organización. (ISO, 2010)	Actualmente la compañía cuenta con responsabilidad civil de sus trabajadores, y lucha por las mejores condiciones laborales, como por ejemplo en el COVID: se le pago taxi a cada uno de los empleados
Superfinanciera 73160 de 2014		Esta es la que actualmente rige a las compañías de cajeros automáticos por lo cual Diebold se rige bajo esta ley

## 6 Marco metodológico.

### 6.1 Tipo de investigación.

Teniendo en cuenta que el objetivo es realizar un proceso de consultoría para la gestión del plan de mantenimiento que permita aumentar los estándares de disponibilidades de la red de cajeros automáticos a nivel de la ciudad de Bogotá, se realizara una investigación de mixta en la cual se contempla la investigación de tipo descriptiva para determinar con exactitud las fallas que impactan de forma negativa estas métricas, la recurrencia, implicaciones, situaciones en las que se presentan, relevancia, selección y la posible mejora que se obtendrá de la aplicación de las recomendaciones de la consultoría.

También se aborda la investigación de tipo cualitativa ya que se recolectan datos de fuentes y herramientas tecnológicas confiables y adicionalmente también se tiene investigación cuantitativa debido a que se implementan entrevistas al personal inmerso en el proceso como medio de captación de información adicional y complementaria.

## **6.2 Fuentes de información.**

Para la obtención de la información necesaria y relevante que permita desarrollar el proceso de consultoría sobre la gestión del plan de mantenimiento se acudirá con relación al primer objetivo a la recopilación de la información relevante en entrevista a cada una de las áreas relacionadas con la gestión de mantenimiento. Para el segundo objetivo se analizará e identificarán aspectos relacionados con la implementación del software de la empresa, exploración de nuevos usos enfocados en diagnóstico, identificación y seguimiento de condiciones acontecidas y para el tercer objetivo se analizará los resultados de los dos pasos anteriores y se plantearán planes de mejora para el proceso de mantenimiento enfocados en suplir las necesidades de cada una de las áreas involucradas para la prestación del servicio de mantenimiento. Se tendrán clasificadas las fuentes de información relacionadas a continuación y de la siguiente manera:

## **6.3 Fuentes primarias.**

Análisis de la información disponible en software, así como la implementación actual y uso de los recursos disponibles.

Entrevista a personal encargado de cada una de las áreas de la empresa relacionadas con la prestación del servicio de mantenimiento, personal técnico que presta servicios directamente a la red de cajeros de la ciudad de Bogotá.

## **6.4 Fuentes secundarias.**

Consulta de manuales de módulos, piezas o componentes y demás información técnica relacionada con los cajeros automáticos y que provenga de fabricantes o proveedores.

## **6.5 Metodología.**

Para llevar a buen término y cumplir con el desarrollo de los objetivos propuestos se propone desarrollar las siguientes tres fases.

Primera fase: recolección de la información pertinente y relevante haciendo uso de las fuentes de información primarias y secundarias. En esta fase se debe empezar con la recolección de datos de acuerdo a la transaccionalidad de los equipos, para ello se hará uso de la herramienta FCC la cual permitirá de forma fiable capturar la información que se va generando en el periodo de muestreo establecido que es alrededor de cinco meses, se necesita tener el estado actual de los inventarios de repuestos que maneja actualmente en el almacén de la organización, recolectar los datos de los cierres realizados sobre los equipos de mínimo un mes con la ayuda de la herramienta DocBase, buscar toda la información que se pueda encontrar referente a los manuales técnicos y de mantenimiento de los módulos, crear y realizar una entrevista a los ingenieros que intervienen en el proceso de prestación de servicios de mantenimiento actuales, con el objetivo de documentar las posibles fallas más comunes que se han presentado en los cajeros y desde luego realizar los formatos para evaluación al personal técnico.

Segunda fase: análisis y clasificación de la información con orientación en la identificación de fallas y causas que las generan. Para esto se validará los repuestos que se encuentran en almacén y la posibilidad de homologarlos, se diagnosticara la criticidad de los módulos teniendo en cuenta aspectos relevantes, se ejecutaran las entrevistas y evaluaciones a los ingenieros y técnicos de campo ya que esta información será bastante útil y para culminar esta etapa se creara un cuadro de repuestos versus transaccionalidad que brinde un panorama general de las necesidades actuales en materia de repuestos necesarios.

Tercera fase: Proposición de planes de mejora enfocados en atacar el origen o las causas identificadas de las fallas y que aporten en el aumento de la disponibilidad enmarcados en presentación del proceso de consultoría de la gestión de mantenimiento para los cajeros automáticos. En esta última fase se emitirá finalmente el listado de repuestos homologables, se crearán los manuales o se complementarán, se estructura el plan de mantenimiento preventivo alineado con su transaccionalidad, se elaborarán los planes de acción para aumentar la disponibilidad y finalmente crear los planes de capacitación y workshop que permita la apropiación del conocimiento necesario para generar la mejora deseada.



## **7 Fases del proyecto**

### **7.1 Fase 1**

#### **7.1.1 Recolección de datos de inventario de los repuestos que se tienen en Almacén**

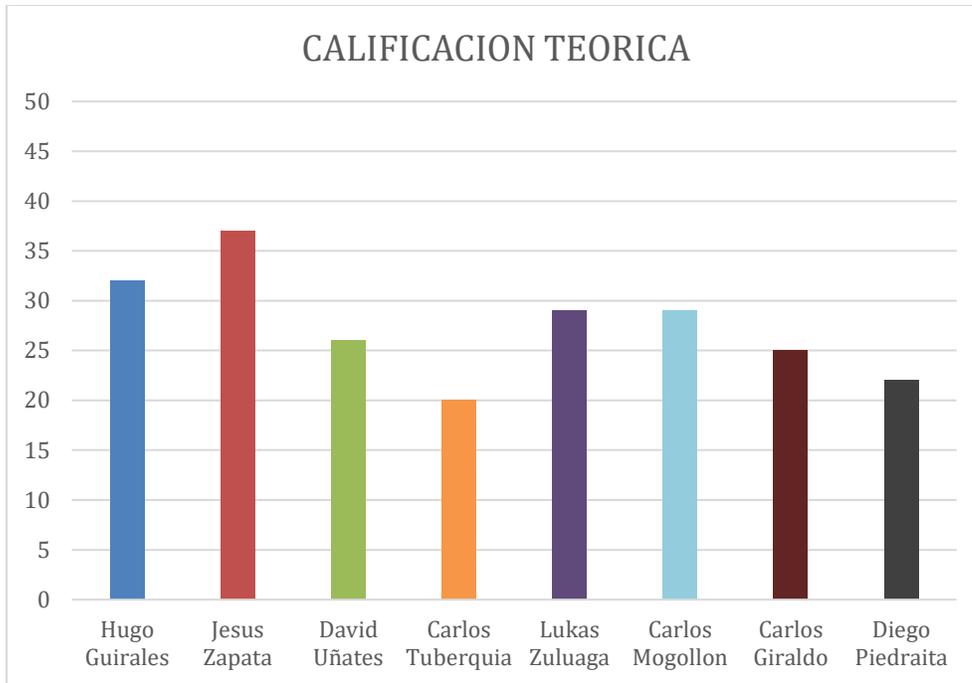
Se realizó un listado de los repuestos que se tienen en las diferentes sucursales en Colombia, con la cantidad de stock disponible, su descripción, su número de parte, Tecnología, su naturaleza y una imagen del repuesto ver (Anexo 1- Pend).

#### **7.1.2 Recolección de datos de los cierres de servicio.**

Se Descargó el último consolidado del mes de septiembre, mediante un Software de la empresa llamado DocBase, en este archivo se recolecta datos sobre los servicios atendidos en cada una de las sucursales. Se relacionan datos como hora de servicio, causal de falla, módulo, comentario de cierre, etc.... ver (Anexo 2 – Consolidado de servicios).

#### **7.1.3 Elaboración del examen escrito**

Se diseñó un examen escrito de los cajeros de la marca Wincor Nixdorf sobre los diferentes componentes con el fin de evaluar el conocimiento de los ingenieros hacia los equipos atendidos. Ver (Anexo 3- Evaluación)



**Figura 2**  
*Calificación teórica*

Calificación teórica

#### 7.1.4 Buscar manuales técnicos de Mantenimiento Preventivo

Investigación sobre los diferentes manuales técnicos que nos indique la vida útil y cada cuanto realizar mantenimiento preventivo de acuerdo con su transaccionalidad. Ver (Anexo)

**Section 3**  
**Preventive Maintenance (PM)**

---

**3.1 Preventive Maintenance Schedule**

The preventive maintenance program for the Advanced Function Dispenser will require the services of one technically trained and proficient service person.

Module	Time To Perform	Dispense Transactions Between PMs
Stacker Module	Not to Exceed 10 minutes	400,000 Notes Dispensed
Picker Module	Not to Exceed 10 minutes	400,000 Notes Dispensed Per Channel

**Figura 3**  
*Manuales de mantenimiento preventivo*

### 7.1.5 Recolección de los datos de acuerdo con la transaccionalidad

Se obtiene la información mediante el Software FCC (Flight Control Center), el cual tiene una conexión IOT en tiempo real y permite saber cuántos billetes dispensa cada cajero, con esto poder realizar un análisis y generar planes de mantenimiento preventivo de acuerdo con el manual del fabricante. Ver (Anexo 6 – FCC)

### 7.1.6 Elaboración del examen práctico

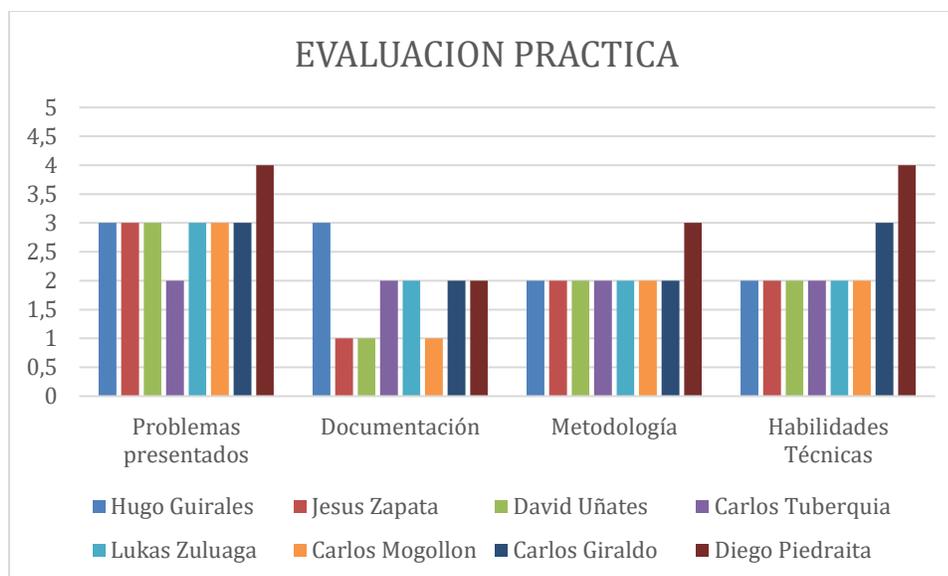
Se diseñó un examen práctico de los cajeros de la marca Wincor Nixdorf sobre el componente Dispensador con el fin de evaluar el conocimiento de los ingenieros hacia los equipos atendidos. Ver (Anexo 7 – Pruebas Wincor)

Examen práctico

**Tabla 3**

*Examen práctico*

	INGENIERO	Problemas presentados	Documentación	Metodología	Habilidades Técnicas
1	Hugo Guirales	3	3	2	2
2	Jesús Zapata	3	1	2	2
3	David Uñates	3	1	2	2
4	Carlos Tuberquia	2	2	2	2
5	Lukas Zuluaga	3	2	2	2
6	Carlos Mogollón	3	1	2	2
7	Carlos Giraldo	3	2	2	3
8	Diego Piedrahita	4	2	3	4



**Figura 4**  
*Evaluación practica*

Evaluación practica

### 7.1.7 Elaboración de la entrevista

Se diseñó una entrevista general para los ingenieros de campo, sobre las diferentes áreas para buscar mejorar la percepción de los ingenieros. Ver (Anexo 8)

## 7.2 Fase 2

### 7.2.1 Validar que repuestos son homologables.

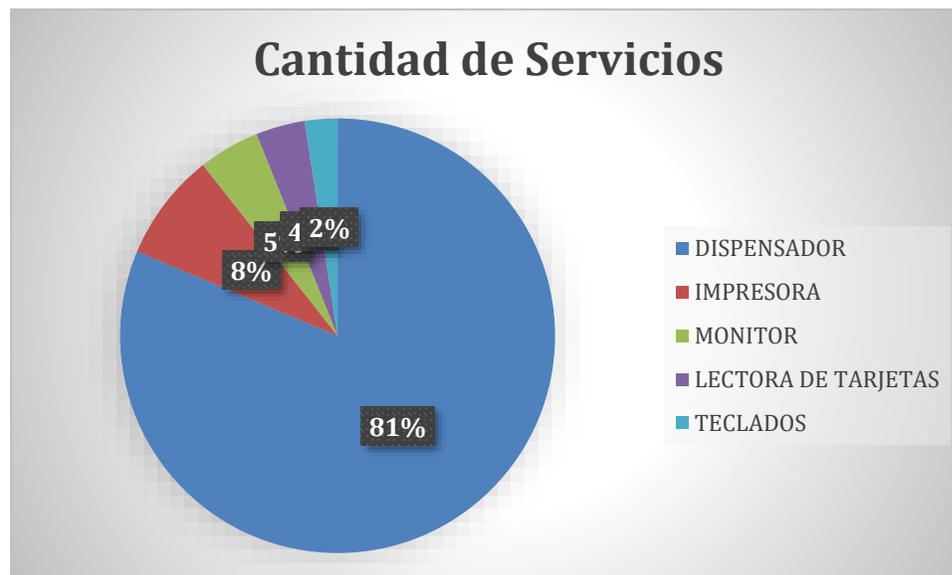
Con los datos obtenidos, se realiza una revisión de los diferentes repuestos, como cableados, monitores, consumibles, etc, y se busca disminuir el Stock homologando los repuestos que sean compatibles con diferentes modelos para poder disminuir costos.

### 7.2.2 Elaboración de criticidad de módulos de equipos

Con los datos obtenidos del cierre de servicio, se analizó los módulos más críticos y repetitivas por ingeniero en cada una de las diferentes sucursales, con esto poder identificar cual es el módulo más crítico para generar planes de acción que permitan mitigar la cantidad de servicios en cada uno de los cajeros.

**Tabla 40**  
*Tabla criticidad*

Modulo	Cantidad de Servicios	Porcentaje
DISPENSADOR	536	73%
IMPRESORA	53	7%
MONITOR	30	4%
LECTORA DE TARJETAS	24	3%
TECLADOS	16	2%
SOFTWARE	14	2%
CARD CAGE	14	2%
GAVETAS	10	1%
INACTIVIDAD	9	1%
FASCIA	8	1%
ANTI-SKIMMING	7	1%
COMUNICACIONES	5	1%
BOVEDA	3	0%
FUENTE DE PODER	2	0%
DEPOSITARIO EFECTIVO	1	0%
<b>Total general</b>	<b>732</b>	<b>100%</b>



**Figura 5**  
*Cantidad de servicios*

### 7.2.3 Realizar el examen escrito y practico

Se realiza el examen a los ingenieros de la sucursal de Bogotá, que cuenta con 40 ingenieros, el resultado de las notas obtenidas por ingeniero está en el (Anexo 10)

### 7.2.4 Elaboración del cuadro sobre los módulos vs transaccionalidad

De acuerdo con el manual técnico del fabricante, indica que cuando el módulo extrae más de 400.000 notas o billetes, se debe coordinar un mantenimiento preventivo para aumentar la vida útil del equipo, se realiza un cuadro con las transacciones de cada uno de los cajeros.

Módulos Vs transaccionalidad

**Tabla 5**

*Módulos Vs transaccionalidad*

Número de cajero	Notas Procesadas	Notas para Mantenimiento Preventivo
ATH-0668_5310297061	305549	400000
ATH-2829_5310295652	294054	400000
ATH-2783_5310297091	291120	400000
ATH-0232_5310295797	286600	400000
ATH-2035_5310258187	280764	400000
ATH-2197_5310261327	279880	400000
ATH-2027_5310295763	269054	400000
ATH-1960_5310281098	267737	400000
ATH-6004_5310281111	266688	400000
ATH-2392_5310258282	264436	400000

## 7.3 Fase 3

### 7.3.1 Generar documento con los repuestos homologables que son homologables

Se genera el documento con una optimización de 142 repuestos homologables que pueden usarse en otros productos.

**Tabla 6**

*Repuestos homologables*

ITEM	CANTIDAD	PORCENTAJE	COSTOS
Disminución de repuestos	142	5%	\$ 60.325.234,00
Referencias	2450	95%	\$ 467.995.435,00
<b>TOTAL</b>	2592	100%	\$ 528.320.669,00



**Figura 6**  
*Disminución de Repuestos*

### 7.3.2 Análisis de criticidad

De acuerdo con la revisión de servicios técnicos se encuentra que las fallas más críticas en el dispensador son las siguientes:

- Fallas en el Shutter (Anexo 10)
- Falla en el ajuste del Routing Disk (Anexo 11)

Por esta razón se crean manuales técnicos específicos para cada una de las fallas para que la solución sea de causa raíz y poder disminuir las llamadas por estos errores.

### 7.3.3 Realizar cronograma del plan de mantenimiento preventivo de acuerdo con la transaccionalidad

#### 7.3.3.1 Objetivos

Identificar los equipos prioritarios para el desarrollo de los mantenimientos.

Coordinar el personal adecuado para la ejecución de las actividades.

Realizar oportunamente las gestiones necesarias para la ejecución de actividades.

### **7.3.3.2 Generación de plan de mantenimiento**

Fechas para la realización de los mantenimientos 2022:

- Establecer la dirección hacia el logro de los resultados esperados.
- Establecer una herramienta de gestión adecuada para los mantenimientos a largo plazo.
- Determinar los requerimientos de mantenimiento de cada equipo según transaccionalidad.
- Mantenimientos Operativos como ciclo de mejoramiento estratégico.
- Tener en cuenta las fechas donde no se podrán realizar las actividades de mantenimiento
  - Quincenas, pago de primas, etc.

### **7.3.3.3 Estrategia de mantenimiento**

Obtener el compromiso de todos los niveles involucrados en el desarrollo de los mantenimientos y los objetivos que contiene, para suministrar el marco en la toma de decisiones y de esta manera asegurar la consistencia en los indicadores de los recicladores.

### **7.3.3.4 Factores críticos de éxito**

- Aumentar la disponibilidad de los equipos.
- Reducir las fallas correctivas.
- Disminuir las pérdidas por incumplimientos en punto.
- Coordinar adecuadamente los servicios.

### 7.3.3.5 Transaccionalidad de acuerdo con el fabricante

Se consulta con el manual técnico la transaccionalidad que cada equipo soporta para el Mantenimiento preventivo.

<b>Section 3</b>		
<b>Preventive Maintenance (PM)</b>		
<b>3.1 Preventive Maintenance Schedule</b>		
The preventive maintenance program for the Advanced Function Dispenser will require the services of one technically trained and proficient service person.		
Module	Time To Perform	Dispense Transactions Between PMs
Stacker Module	Not to Exceed 10 minutes	400,000 Notes Dispensed
Picker Module	Not to Exceed 10 minutes	400,000 Notes Dispensed Per Channel

**Figura 7**

*Transaccionalidad para preventivo.*

### 7.3.3.6 Transaccionalidad promedio

**Tabla 7**

*Transaccionalidad promedio*

100	Tx POR DÍA PROMEDIO DISPENSACIÓN
100	Tx POR DÍA PROMEDIO DEPÓSITO
10	NOTAS POR Tx PROMEDIO
200	Tx TOTAL día
2000	Notas TOTAL día
6000	Tx mes
60000	Notas al mes
36000	Tx semestre (6M)
360000	Notas semestre (6M)
72000	Tx Año (1Y)
720000	Notas al año (1Y)

### 7.3.4 Elaboración de planes de acción

Para dar cumplimiento a los objetivos del proceso especialmente a la tercera fase del cronograma y en si a todo lo planeado se hace uso de la matriz RACI teniendo en cuenta las actividades de cronograma propuesto.

**Tabla 8**  
*Matriz RACI*

Matriz RACI				
Proyecto:	Desarrollo de un Proceso de Consultoría en Gestión de Mantenimientos para Cajeros Automáticos			
Producto o Entregable	Interesados ( <i>Stakeholders</i> )			
	Milton Tovar	Julian Morales	Nelson Jimenez	DIEBOLD (Stakeholder)
<b>Recolección de la información</b>				
Recolección de datos de inventario de los repuestos que se tienen en almacen	R		C	
Recolección de datos de los cierres de servicios de 1 mes (Con la herramienta DocBase)			R	
Elaboración del examen escrito	R			
Buscar manuales técnicos de mantenimientos preventivos de los módulos		R	C	
Recolección de datos de acuerdo a la transaccionalidad de los equipos. (Con la herramienta FCC)	I		R	
Entrevistas a los ingenieros sobre las fallas comunes de los cajeros (20 cargos)		R	I	
Elaboración del examen practico	R			
Elaboración de la entrevista			R	
<b>Análisis y clasificación de la información</b>				
Validar si los repuestos son homologables con otros	R	C		
Elaboración de criticidad de modulos de equipos	C		R	
Realizar examen escrito y practico a los ingenieros de campo		R		
Elaboración de un cuadro sobre módulos vs transaccionalidad		C	R	
<b>Proposición de planes de mejora</b>				
Generar documento con los repuestos que son homologables	R		I	A
Realizar manuales		R	I	A
Realizar plan de mantenimiento preventivo de acuerdo con la transaccionalidad.	C		R	A
Elaboración de planes de acción		R	I	A
Realizar capacitaciones y Workshop	I		R	A

R = Responsable de la ejecución  
A = Aprobado  
C = Consultado  
I = Informado

### 7.3.5 Realizar capacitaciones

Se programan capacitaciones a partir de la semana 4 de octubre.

**Tabla 9**

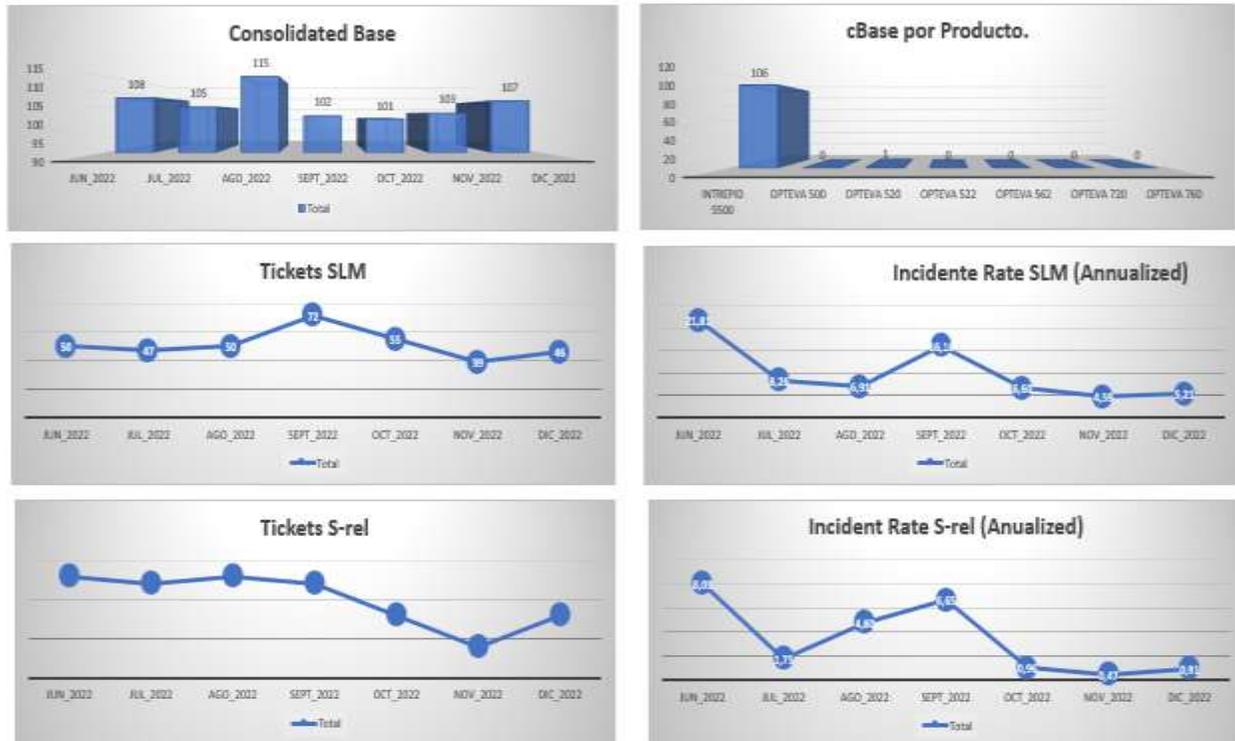
*Resultado de las capacitaciones*

CAPACITACIÓN / REFUERZO DE CONOCIMIENTOS				
Nombre	Instructivo Shutter 280 y 280N	Instructivo Ajuste de Routing Disk	Resultado evaluación	Concepto
Hugo Guirales	✓	✓	4,7	Aprobado
Jesús Zapata	✓	✓	4,8	Aprobado
David Uñates	✓	✓	4,5	Aprobado
Carlos Tuberquia	✓	✓	4,6	Aprobado
Lukas Zuluaga	✓	✓	4,3	Aprobado
Carlos Mogollón	✓	✓	4,4	Aprobado
Carlos Giraldo	✓	✓	4,5	Aprobado
Diego Piedrahita	✓	✓	4,7	Aprobado

Se genero el plan de capacitación, reforzando los temas del instructivo para que se empiecen a aplicar en cada mantenimiento realizado.

### 7.3.6 Análisis de Call Rate

Dando cumplimiento al cronograma inicialmente propuesto, se analizó información principalmente de los meses de junio y julio para identificar el estado actual de las solicitudes o llamadas de servicio y las necesidades de formación que se contemplaron para la creación de los planes de mejora, la creación de manuales y el establecimiento de las capacitaciones necesarias para el cumplimiento de objetivos en la reducción del número de llamadas. Igualmente, durante el tiempo empleado para estas actividades y meses posteriores se sigue monitoreando este importante parámetro.



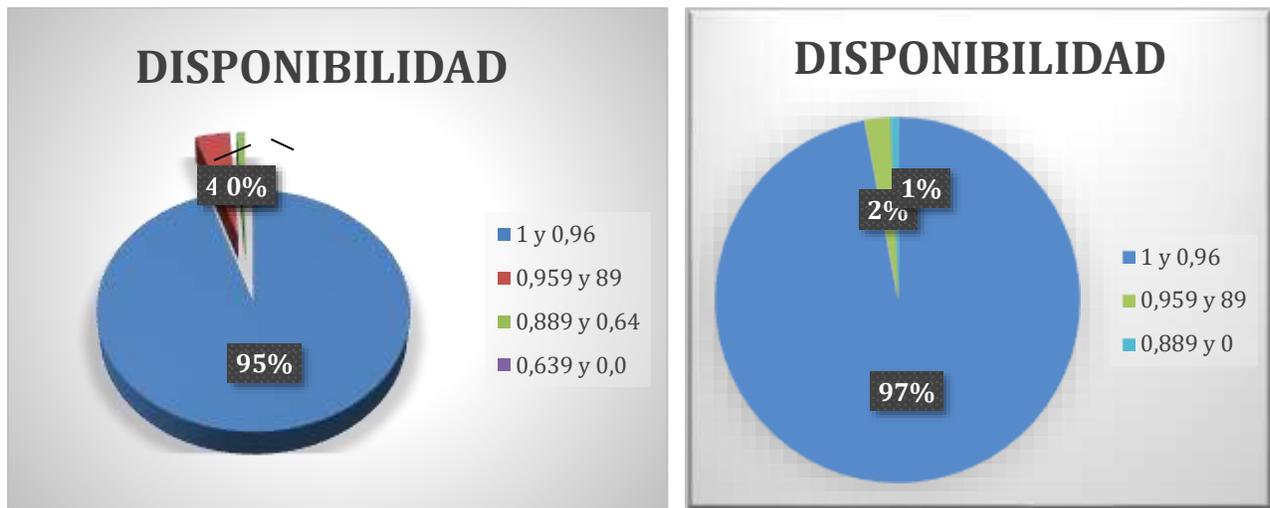
**Figura 8**  
*Call Rate*

Después del establecimiento de los planes de mejora y la implementación piloto en la red de cajeros del grupo Itau se observa mejora notoria en los meses de noviembre y diciembre de 2022.

En estos meses especialmente en noviembre el número de tickets generados fue inferior y resueltos sin presentar reincidencia sobre un mismo cajero en el mes en cuestión, en diciembre al ser fin de año hay mayor demanda del uso de estos dispositivos lo cual también incide en aumento en las llamadas debido a la temporada, este comportamiento se puede también evidenciar en la gráfica y sobre él también se evidencia mejora.

### 7.3.7 Análisis de disponibilidad

Se analizó la disponibilidad de los 12.000 cajeros automáticos a nivel nacional, a continuación se muestra las graficas de disponibilidad antes y después de implementado los planes:



**Figura 9**  
*Disponibilidad*

Se encontro que el 95 por ciento del total de los 12.000 cajeros automaticos presenta un nivel alto de disponibilidad que se encuentra en el rango de 1 a 0.96, en los meses de octubre noviembre y diciembre alcanzamos la disponibilidad del 97% subiendo 2 puntos con respecto a los meses anteriores.

## 8 Análisis financiero

El análisis financiero permite evaluar si el proyecto es factible para la implementación, teniendo en cuenta el recurso invertido en los exámenes realizados, en el análisis de homologación de los repuestos y el análisis de los módulos más recurrentes, podemos contemplar todos los egresos proyectados para culminar las actividades:

**Tabla 10**  
*Balance*

PROYECCIÓN FINANCIERA DETALLADA		
INGRESOS		TOTAL
00.	Disminución de repuestos	\$60.325.234,00
01.	Disminución del Call Rate	\$ 6.200.000
TOTAL INGRESOS		\$ 66.525.234,00
EGRESOS		0
02.	Talento Humano	\$ 1.438.000,00
03.	Capacitación	\$ 1.600.000,00
04.	Equipos y Software	\$ 610.000,00
05.	Materiales	\$ 180.000,00
06.	Infraestructura	\$ 5.000.000,00
TOTAL EGRESOS		\$ 7.228.000
TOTAL BALANCE		\$59.297.234,00

## 8.1 Ingresos

### 8.1.1 00.Disminución de repuestos

**Tabla 11**  
*Repuestos*

ITEM	CANTIDAD	PORCENTAJE	COSTOS
Disminución de repuestos	142	5%	\$ 60.325.234,00
Referencias	2450	95%	\$ 467.995.435,00
<b>TOTAL</b>	2592	100%	\$ 528.320.669,00

### 8.1.2 01.Reducción del Call Rate

**Tabla 12**  
*Call Rate*

ITEM	CANTIDAD	Costo por ticket	COSTOS
Cantidad de tickets Junio	70	\$ 200.000,00	\$ 14.000.000,00
Cantidad de tickets Nov	39	\$ 200.000,00	\$ 7.800.000,00
<b>Disminución</b>	31		\$ 6.200.000,00

## 8.2 Egresos

### 8.2.1 02.Talento Humano

**Tabla 13**  
*Talento Humano*

Nombre	Área	Función del proyecto	Dedicación (H/Sem)	Semanas	Valor hora (\$)	Total
Nelson David Jimenez	Soporte Técnico	Análisis criticidad, elaboración de exámenes y generación de plan de mantenimiento.	12	3	\$12.000	\$432.000
Leonardo Garces	Almacén	Análisis de repuestos.	4	3	\$9.500	\$114.000
Edward Torres	Soporte Técnico	Verificación de repuestos homologables.	8	3	\$13.000	\$312.000
Luz Peña	Almacén	Disminución de stock	4	3	\$10.000	\$120.000
Juan Gallego	Capacitación	Realizar capacitaciones a los ingenieros	40	1	\$11.500	\$460.000
					<b>Total</b>	<b>\$1.438.000</b>

### 8.2.2 03.Capacitación

**Tabla 14**  
*Capacitación*

Proveedor	Tema de capacitación	Ciudad	No de días	No. De personas	Costo de capacitación por persona	Costo total de capacitación
Interno	Fallas recurrentes	Bogotá	5	8	\$200.000	\$1.600.000
					<b>Total</b>	<b>\$1.600.000</b>

### 8.2.3 04.Equipos y Software

**Tabla 15**

*Equipos*

Equipos y software	Justificación	Cantidad	Valor unitario	Total
Computador portátil	Equipo para trabajo y gestión del proyecto	3	\$ 150.000,00	\$ 450.000,00
Video beam	Equipo para dictar capacitaciones	1	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
Licencias Power BI	Licencia para el análisis de datos	2	\$ 45.000,00	\$ 90.000,00
Material didáctico	Material para capacitaciones	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
			Total	\$ 610.000,00

### 8.2.4 05.Materiales

**Tabla 16**

*Materiales*

Materiales, insumos y documentación	Justificación	Cantidad	Valor unitario	Total
Documentación Power BI	Requisito	2	\$ 50.000,00	\$ 100.000,00
Documentación para capacitación	Requisito	10	\$ 8.000,00	\$ 80.000,00
			Total	\$ 180.000,00

### 8.2.5 06.Infraestructura

**Tabla 17**

*Infraestructura*

Tipo de infraestructura requerida	Justificación	Total
Rack para cajeros Automáticos	Se requiere rack para las capacitaciones de los ingenieros	\$ 5.000.000,00

## 9 Conclusiones y recomendaciones

### 9.1 Conclusiones

Realizar y conservar una buena gestión de inventarios es fundamental para aportar al logro de disponibilidad de los equipos y de esta manera satisfacer las necesidades del cliente.

El reducir las cantidades de repuestos ayuda a optimizar los costos, debido a la disminución del espacio de almacenamiento, la gestión de almacén y costos por adquisición.

Siguiendo los planes de acción se logra mejor disponibilidad de los equipos pasando de un 95% a un 97%.

En el indicador de Call Rate se disminuye del 16,16 en septiembre a 4,59 en el mes de noviembre.

Se disminuyen los llamados de 72 Tickets en el mes de septiembre a 39 en el mes de noviembre.

Al generar manuales y capacitaciones se mejora en la calidad de la prestación del servicio, en las reparaciones, intervenciones y mantenimientos atendidos.

## **9.2 Recomendaciones**

Realizar un análisis de los datos que brinda el software, con el fin de tomar decisiones que ayuden a mejorar el rendimiento de los mantenimientos y disponibilidad de los recursos.

Mejorar el control del inventario para que no se generen altas cantidades en stock y evitar referencias de baja rotación.

Se debe seguir implementando capacitaciones enfocadas a fortalecer las competencias técnicas de los ingenieros.

Se debe seguir trabajando en los planes de mejora, para aumentar la disponibilidad al 0.96 del 5% del total de los cajeros a nivel nacional.

El personal debe tener capacitaciones trimestrales, para garantizar que la ejecución de los mantenimientos y diagnósticos de los equipos sean los más adecuados.

## 10 Anexos

**Tabla 18**

*Anexos*

# DE ANEXO	DESCRIPCION	ARCHIVO
ANEXO 1	Se realiza control de las transacciones realizadas en cada uno de los cajeros, con el fin de conocer cuando los cajeros llegaran a las 400000 transacciones, para así poder generar los mantenimientos preventivos de los equipos.	 FccExport%20(5).xlsx
ANEXO 2	Se efectúan las evaluaciones, con sus calificaciones para saber cómo es el nivel de conocimiento del proceder en los mantenimientos a realizar.	 Pruebas%20Wincor.xlsx
ANEXO 3	Se hace levantamiento de los servicios generados, conociendo los tipos de fallas presentados para saber cuáles son las fallas más comunes que se presentan.	 ConsolidadoServicios.xlsx
ANEXO 4	Se genera un cuestionario con 50 preguntas teóricas, para saber cuál es el desempeño y el conocimiento que tienen los ingenieros respecto al conocimiento de cada uno de los módulos que componen el equipo.	 Evaluación.pdf
ANEXO 5	Se realiza análisis de los repuestos homologables y análisis financiero.	 Inf%20Catalogo%20General%20(15%20Julio)
ANEXO 6	Se genera instructivo de las fallas más críticas en el análisis para reducir el Call Rate.	 IN-SO-006 Instructivo Ajustes de Shutter.pdf
ANEXO 7	Se genera instructivo de las fallas más críticas en el análisis para reducir el Call Rate.	 IN-CAT-001 Instructivo - Ajuste de

## 11 Bibliografía

Acosta, N. (11 de marzo de 2022). *Bancoamigo.com*. Obtenido de

<https://www.subancoamigo.com/articulos/Capfi-guia-sobre-funciones-cajero-automatico>

Acosta, N., & Saavedra, L. J. (2021). *Consultoría en gestión organizacional para: trends & innovations*. Bogotá: ECCI.

Aenor, B. (s.f.). *Consultores ACMS*. Obtenido de <https://www.grupoacms.com/consultora/iso-9000>

Bernal, J. J. (2021). *Mantenimiento productivo confiable (MPC): una propuesta metodológica para la gestión del mantenimiento industrial en la planta de zapatería del batallón de intendencia no.1*. Bogotá: ECCI.

Borda, S. P. (2016). *Implementación de un modelo estratégico para operaciones logísticas de periféricos en cajeros automáticos*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Calderon, A. O., & Gonzales, E. L. (2015). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología de las 5m para un sistema de transporta masivo*. Bogotá: ECCI.

Cervantes Saavedra, M. D. (1490). *El ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*. Madrid: Santillana.

Galindo, J. S., Larrotta, M. P., & Romero, W. F. (2016). *Desarrollo de un proceso de consultoría en gestión de mantenimiento caso de estudio*. Chile: Talca.

García, B. (20 de abril de 2021). *Televisa*. Obtenido de <https://www.televisa.com/noticias/estas-son-las-partes-de-los-cajeros-automaticos-ya-te-las-sabias/#:~:text=Estas%20son%20las%20partes%20del%20un%20cajero%20autom%C3%A1tico,Pantalla.%20Bocina.%20Teclas%20de%20%E2%80%9Ccancelar%E2%80%9D%2C%E2%80%9Ccanula>

García, C. A. (2018). *Propuesta para implementar un sistema de información que prediga fallas en cajeros y disminuya costos por mantenimientos correctivos*. Bogotá: Universidad politécnico grancolombiano.

García, L. (06 de marzo de 2014). Obtenido de <https://prezi.com/kivajplmoxft/partes-del-cajero-automatico/>

- Gutierrez, P. R. (2011). *Optimización de recursos para operaciones ATM*. Perú: Escuela profesional de ingeniería industrial.
- Guzman Laverde, j. v., rojas gazabin , a. r., & pinto joya, s. m. (2016). *desarrollo de consultoría para medir la gestión de mantenimiento en innovapaor s.a.s*. Bogotá: ECCI.
- Hernandez, D. F., Puentes, W. A., & Sanchez, J. (2018). *Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento basado en RCM para la empresa jolipas caso de estudio (maquina inyectora de plástico)*. Bogotá: ECCI.
- ISO, E. (2010). *iso*. Obtenido de iso: <https://www.iso.org/iso-26000-social-responsibility.html>
- ISO5500. (2018). *Wikipedia*. Obtenido de [https://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_55000](https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_55000)
- Lara, E. L., & Gaitan, A. O. (2015). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología de las 5m para un sistema de transporte masivo*. Bogotá: ECCI.
- Llorente, N., Carrero, J. J., & Carrillo, M. L. (2020). *Desarrollo de una propuesta basada en la metodología PMO para las unidades de bombeo mecánico extracción de crudo*. Bogotá: ECCI.
- Lopez, A. (26 de marzo de 2017). *Políticas y otras cosas*. Obtenido de Políticas y otras cosas: <https://mrjaen.com/2017/03/26/la-interesante-historia-de-los-cajeros-automaticos/>
- Norma, I. (2015). Obtenido de <https://toaz.info/doc-view>
- Norma, I. (s.f.). Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- Norma, I. (2013). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/ISO\\_45001](https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_45001)
- Partida, A. (2012). *Mantenimiento industrial*. Obtenido de <https://mantenimiento-mi.es/2012/9-claves-a-la-hora-de-implementar-un-sistema-de-mantenimiento>

- Rincon, Y. E., Rojas, O. J., & Lozada, J. (2018). *Propuesta de implementación de un modelo de mantenimiento basado en condición para equipos de aire acondicionado en sucursales bancarias de Norte de Santander*. Bogotá: Universidad ECCI.
- Ruiz, M. (2 de septiembre de 2014). *CrediMarket*. Obtenido de <https://www.credimarket.com/finanzas/como-solucionar-los-cinco-problemas-mas-comunes-al-utilizar-un-cajero-automatico/2014/09/02/>
- Sagardoy, S. (2014). *Optimización del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a establecimiento bancario*. Cordoba: Universidad Nacional de Cordoba.
- Sena, Y. C., & Vasquez, M. (2016). *Desarrollo de un proceso de consultoría para medir la gestión de mantenimiento, caso equipos para estaciones de suministro de combustible y lubricantes*. Bogotá: ECCI.
- Vidal, L. C. (2019). *5.1.6 Parámetros para la implementación de un proceso que guía a la atención de los incidentes en los sistemas informáticos generadas por aplicativos del Core bancario en el banco Av Villas*. Colombia: Universidad Católica.
- Villnius. (s.f.). *ISOTools*. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/calidad/iso-9001/>
- W. R., & Rodriguez, L. C. (2021). *Desarrollo de una propuesta para el diagnóstico, puesto punto y creación de un plan de mantenimiento en los equipos de generación de la empresa GEP S.A.S*. Bogotá: ECCI.