



**Incrementar la productividad  
mediante la parametrización del software Mántum.**

Deisy Daniela Moreno García

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Industrial

Tutor

Luis Fernando Córdoba Henao, Magíster (MSc)

Simón Uribe Mejía, Posgrado (PgDip)

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

---

<b>Cita</b>	(Moreno García, 2022)
<b>Referencia</b>	Moreno García, D. D. (2022). <i>Incrementar la productividad Mediante la parametrización del software Mántum.</i> , 2022 [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Mario Alberto Gaviria Giraldo.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Objetivos	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos	11
Marco teórico	12
Metodología	17
Resultados y Análisis	23
5.1 Diagnóstico del proceso actual.	23
5.2 Optimización de las solicitudes de servicio.	26
5.3 Capacitación del personal objetivo.	31
5.4 Fortalecimiento del uso de la plataforma.	32
5.5 Realizar planes de control y verificación.	36
Conclusiones	38
Recomendaciones	39
Referencias	40

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Tiempo medio en el proceso de una SSN. Fuente: Elaboración propia.	27
<b>Tabla 2.</b> Eventualidades en una SSN. Fuente: Elaboración propia.	29
<b>Tabla 3.</b> Tiempo medio validar una SSN. Fuente: Elaboración propia	29
<b>Tabla 4.</b> Disminución validación de una SSN. Fuente: Elaboración propia.	31
<b>Tabla 5.</b> Cantidad de capacitaciones realizadas. Fuente: Elaboración propia	32
<b>Tabla 6.</b> Proceso realizar cierre de OTA. Fuente: Elaboración propia	34

## **Lista de figuras**

<i>Figura 1.</i> Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia	17
<i>Figura 2.</i> Diagrama flujo proceso desde el computador. Fuente: Elaboración propia	24
<i>Figura 3.</i> Diagrama flujo proceso desde el celular. Fuente: Elaboración propia	26
<i>Figura 4.</i> Informe general de SS. Fuente: Mántum cmms	30
<i>Figura 5.</i> Listado general de repuestos. Fuente: Mántum cmms	35

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>PDV</b>	Punto de Venta.
<b>PPP</b>	Planta de Producción
<b>QR</b>	Quick Response
<b>APP</b>	Application
<b>SSN</b>	Solicitud de Servicio Nueva
<b>OTA</b>	Orden de Trabajo Abierta
<b>CS</b>	Centro de Soluciones
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia

---

### **Resumen**

El presente proyecto muestra la Parametrización del software Mántum utilizado en el CS (Centro de soluciones) de mantenimiento de la Compañía de Alimentos Colombianos CALCO S.A., este se convierte en un pilar importante para la gestión que se realiza en el CS tiene relación directa con todas las actividades realizadas, hace que sea necesario y crítico el poder llevar un mejor registro del mismo. Para realizar la mejora de este se usa la gestión por procesos y las herramientas PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar), con el fin de realizar mejoras en el flujo de trabajo del proceso y optimizar los subprocesos del área y tener un mayor control de las solicitudes incrementando así la eficiencia del CS

*Palabras clave:* PHVA, gestión por procesos, parametrización, Mántum, flujos de trabajo.

---

### **Abstract**

This project shows the Parameterization of the Mántum software used in the Maintenance Solutions Center of the Colombian Food Company CALCO SA, this becomes an important pillar for the management that is conducted in the CS, it is related to all the activities conducted, makes it necessary and critical to carry out a better record of it. To improve this, process management and the PHVA tools Plan-Do-Check-Act are used, to make improvements in the workflow of the process and perfect the sub-processes of the area and have greater control of requests thus increasing the efficiency of the CS

*Keywords:* PHVA, process management, parameterization, Mántum, workflows.



---

## Introducción

En 1980 abre por primera vez Crepes&Waffles en Bogotá. (“Línea de Tiempo Crepes & Waffles timeline | Timetoast ...”) Una pequeña crepería estilo rústico francés que llevaba en su corazón la ilusión de una pareja de jóvenes, el deseo de servir arte sano con amor y alegría a precios razonables con el cual buscaban brindar un ambiente joven e informal. Hoy, el sueño es una realidad que se expandió a nivel nacional e internacional.

Crepes y Waffles llegó a la ciudad de Medellín el 19 de noviembre de 1994 abriendo su primer restaurante con sede en El Poblado, desde este momento inició la historia de Calco (Compañía de Alimentos Colombianos Calco S.A.) teniendo un largo recorrido. El día de hoy cuenta con 21 restaurantes en el Área Metropolitana, 6 heladerías y la planta principal que se encuentra ubicada sobre la Avenida El Poblado, además espera abrir dos nuevos restaurantes para el fin del año en curso y un modelo de cocina oculta que estaría ubicada en Envigado para cumplir con la demanda de pedidos que presenta en este sector.

Aunque la actividad económica de la empresa es La preparación y el expendio de alimentos a la carta, su misión deja muy claro que se quiere es Despertar admiración en nuestra comunidad por generar vida y servir arte – sano con amor y alegría a precios razonables. Compartiendo este mensaje no solo con todos sus clientes, sino también con sus colaboradores; la empresa ayuda a madres cabezas de familia que enfrentan situaciones de adversidad. "Pero sobre todo con un corazón gigante, que le entregan amor a todo lo que hacen, sirven alegrías, sonrisas, vida." (“Crepes & Waffles - Arte transformado en alimento.”) Por eso la calidad humana de Crepes & Waffles es igual a la calidad de sus productos.

---

Actualmente la empresa cuenta con doce mil activos, en el momento que estos equipos presentan fallas, es el área de mantenimiento está encargado, apoyados por el software Mántum, que es la herramienta tecnológica para la gestión integral del área de mantenimiento, en la actualidad se realizan solicitudes mediante un código del activo que se encuentra en una placa pegada al equipo.

La empresa ha presentado problemas en la identificación de algunas solicitudes realizadas al Área de Mantenimiento en la plataforma interna por error en marcación de estos activos o identificación del código y equipo correctos en el momento de realizar la solicitud, se evidencian problemas como confusión en códigos, no diferenciación de equipos y retrasos en solicitudes en la plataforma interna por falta de tiempo, generando así una gestión ineficaz y pérdida de tiempo en el proceso.

La parametrización del software utilizado será, en primera instancia, con la identificación de equipos que son aptos a realizar mantenimiento con la ayuda de manuales de cada equipo. Se realizará una implementación de códigos QR asociados a cada equipo, esto con la finalidad de evitar errores en códigos, equipos y optimizar el proceso que se realizan en la actualidad; se disminuirán pasos para diligenciar una solicitud de servicio al área, además de la identificación clara de cada equipo mediante fotografías reales.

La realización de capacitaciones conforme a la nueva implementación de los códigos QR será una parte importante en el proceso para que se pueda tener claridad sobre este, además de la explicación de las herramientas que se pueden utilizar de la plataforma interna para poder realizar seguimiento en las solicitudes presentadas al área de mantenimiento de la empresa

## Objetivos

Existen diversos factores que determinan la dificultad en la resolución del problema para parametrizar el software Mántum. Para orientar el trabajo y resolver la necesidad que tiene la organización, se plantean los siguientes objetivos.

### 1.1 Objetivo general

Mejorar la Eficiencia Operacional en la gestión de servicio al cliente del área de mantenimiento mediante el análisis de los procesos y la parametrización del software Mántum para aumentar la productividad y evidenciando lo que se logra con indicadores de gestión.

### 1.2 Objetivos específicos

1. Clasificar información literaria de manuales, fichas técnicas y detalles de cada activo para generar la base de datos a analizar, teniendo así un estado del arte.
2. Optimizar las solicitudes de servicio mediante la marcación de activos fijos con códigos QR.
3. Capacitar el personal objetivo en el uso de aplicación (Mántum) mediante encuentros presenciales, para facilitar el entendimiento de los procesos y mejorar la productividad.
4. Aprender a usar correctamente la plataforma mediante la interacción con las personas que hacen uso de esta y búsqueda de información desarrollada, para aprovechar las funcionalidades en bien de la empresa.
5. Realizar planes de control y verificación para el adecuado uso de la herramienta utilizando indicadores de seguimiento y evaluación.

---

## Marco teórico

El marco teórico, que se desarrolla a continuación, permite conocer los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

Primero partimos con la definición de mapa de procesos y procesos con el fin de comprender la importancia de una buena organización correcta y ordenada que nos permitió llevar a cabo el proyecto.

### 3.1 Mapa de procesos

Según Fernández, (2010). Muchos de los procesos fluyen horizontalmente a través de las clásicas organizaciones funcionales; en algún área pudiera haber un “nicho de poder”. El funcionamiento de este proceso suele ser más visible desde el cliente que desde el interior de la empresa. El mapa de procesos es una herramienta que permite mostrar las interrelaciones a nivel macro. Así los procesos Operativos interactúan con los de Apoyo porque comparten “necesidades” y “recursos” y con los de Gestión comparten “datos” e “información”. (p. 113)

El mapa de procesos es la representación detallada, gráfica y holística que describe, identifica y clasifica todos los procesos y actividades existentes dentro de la empresa utilizando la cadena de valor para posicionarlos de manera óptima. (“*Gestión de procesos*,”2005)

### 3.2 Procesos

Es una serie de actividades o etapas orientadas a generar un valor agregado sobre una entrada o insumo, para conseguir un resultado que satisfaga plenamente los requerimientos de un cliente, interno o externo. (“Los indicadores de gestión organizacional: una guía para su definición,” 2012).

Los procesos están formados por actividades, también denominadas tareas, pasos, acciones, operaciones, etc. Igual que una pared de obra está formada por ladrillos o una proteína

por aminoácidos, un proceso está formado por actividades. Por similitud, podemos decir que los ladrillos de un proceso son sus actividades. (*“Configuración y usos de un mapa de procesos,”* 2012).

### **3.3 Cursograma analítico**

El cursograma permite analizar las labores para detectar errores o mejoras. Es una herramienta vital del ingeniero industrial y comúnmente usada por analistas de proceso, quienes, en conjunto con otras herramientas y trabajos como estudios de tiempos, mejoran las labores administrativas, de servicio y producción de las compañías. (*“El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial.”* 2016).

### **3.4 Cursograma sinóptico**

El cursograma sinóptico es la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento). Así mismo, comprende la información que se estima como pertinente para un análisis preliminar, como, por ejemplo: tiempo requerido y situación. (López, 2020).

### **3.5 Software Mántum**

Es una herramienta que ayuda a facilitar los procesos de control y toma de decisiones en el área de mantenimiento, su finalidad es garantizar el sostenimiento de los procesos de gestión del área. Sirve para controlar los costos y uso de los recursos de manera detallada, programar actividades, estructuras rutinas del área de mantenimiento, gestionar el inventario y proveedores, administrar la información técnica e historia de los equipos, estandarizar las tareas y manejar

órdenes de trabajo. (“Plataforma Educativa Mántum CMMS,” 2017). Este software es utilizado por la empresa en la gestión del área de mantenimiento.

### **3.6 Inventarios**

Los inventarios o stocks según Díaz (1999: 3) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado”, bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

### **3.7 Maquinaria y equipos de Crepes y Waffles**

Crepes y Waffles cuenta con gran variedad de equipos de las mejores marcas, para poder ofrecer el mejor servicio a sus clientes. Es necesario para la práctica conocer su funcionamiento y detalles, pero no se describirán en la metodología por temas de confidencialidad de la empresa.

### **3.8 Ciclo PHVA**

El ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. (“Los indicadores de gestión organizacional: una guía para su definición,” 2012)

### **3.9 Indicadores**

Para lograr una gestión eficaz y eficiente es conveniente diseñar un sistema de control de gestión que soporte la administración y le permita evaluar el desempeño de la empresa, deberá facilitar a sus usuarios información oportuna y efectiva sobre el comportamiento de las variables través de los indicadores de gestión definidos.

Un indicador es la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas. (Beltrán, 2011)

### **3.10 Análisis de procesos**

El análisis de procesos se refiere a la aplicación de métodos científicos al reconocimiento y definición de problemas, así como el desarrollo de procedimientos para su solución. En una forma más concreta, esto quiere decir (1) especificación matemática del problema para la situación física dada, (2) análisis detallado para obtener modelos matemáticos, y (3) síntesis y presentación de resultados para asegurar la total comprensión. El proceso representa una serie real de operaciones o tratamientos materiales, tal como es contrastado por el modelo, que representa una descripción matemática del proceso real. (“Análisis y simulación de procesos,” 1976)

### **3.11 Parametrización.**

Parametrizar es derivar el análisis del objeto y/o campo de estudio en la investigación con elementos medibles u observables que permitan la valoración o emisión de juicios de valor acerca del estado, nivel o desarrollo del fenómeno o proceso investigado. La parametrización puede servir tanto para realizar la construcción de indagaciones empíricas como teóricas, a partir de descomponer el objeto y/o campo de estudio, por lo general muy amplios, y emitir juicios de valor metodológico acerca del fenómeno u objeto investigado, no necesariamente se parametriza el objeto y el campo, en tanto que no se puede reducir este proceso a que siempre la variable o variables que se defienden, están explícitas en ellos. (“La parametrización en la investigación educativa,” 2008)

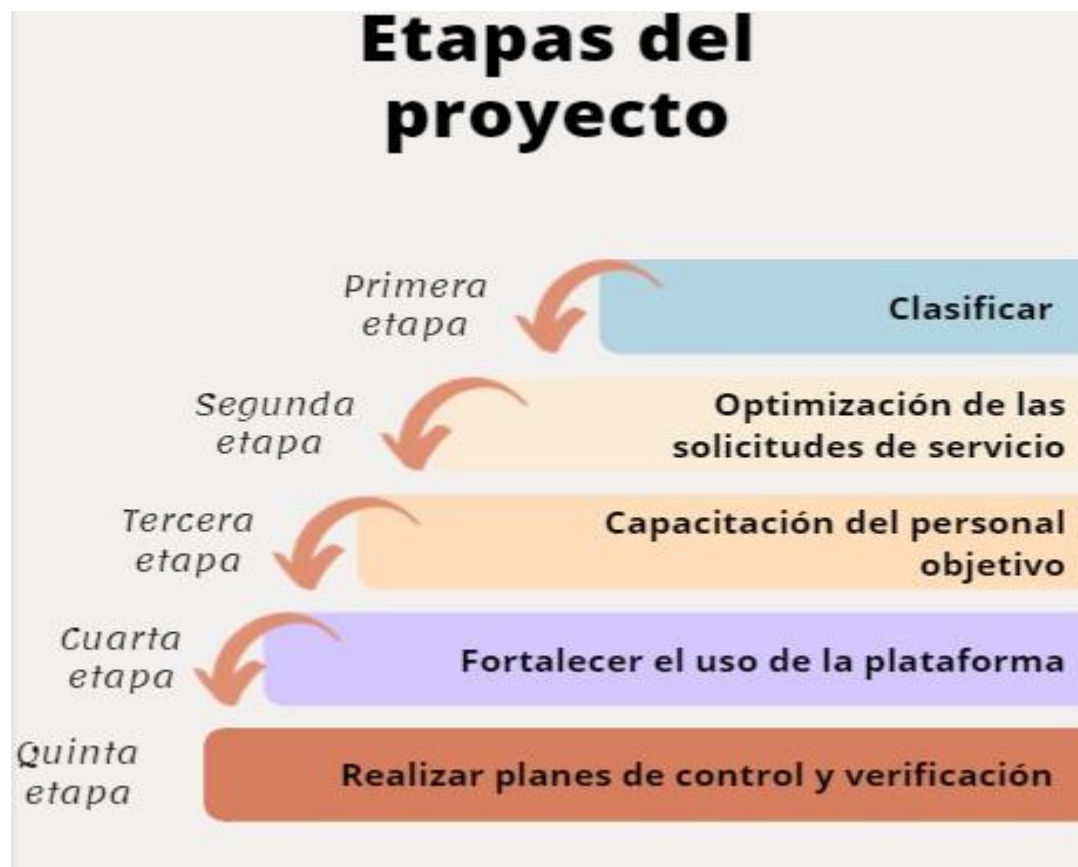
---

La finalidad de la parametrización es adentrarnos en el fenómeno u objeto que se investiga y puede servir para diagnóstico, caracterización, validación, comprobación, demostración y constatación de sus resultados, en tanto que se argumenta cómo realizar cada uno y el modo de enunciar los indicadores. (“La parametrización en la investigación educativa,” 2008)



## Metodología

La metodología que se utilizó en el desarrollo de la parametrización, para gestionar los procesos de mejora en la plataforma se llevó a cabo en 5 etapas, observadas en la siguiente figura:



*Figura 1.* Etapas del proyecto. Fuente: Elaboración propia

**Primera etapa: Clasificar**

Para iniciar la primera etapa se llevaron a cabo reuniones con el jefe de infraestructura con el fin de diagnosticar el proceso actual y verificar el plan de trabajo, se recolectó información acerca de manuales, fichas técnicas y detalles de cada activo del inventario de la empresa, con el fin de generar la base de datos que se analizó para tomar decisiones, que serán apoyadas por estos antecedentes y caracterización del proceso actual mediante el ciclo PHVA para el desarrollo de la práctica. se realizó un análisis de los equipos que actualmente se encuentran en los PDV (Puntos de venta) con el fin de identificar cuáles serían los equipos con los cuales se tienen más criticidad desde el área de mantenimiento de la empresa. Esta etapa tomó 4 semanas aproximadamente.

**Segunda etapa: Optimización de las solicitudes de servicio**

En esta se generó una base de datos para la impresión de las etiquetas que serían ubicadas en cada equipo, Se recopiló la información que cada PDV para la realización del cronograma de acuerdo con las especificaciones y las instrucciones para llevar a cabo el proceso que se debía realizar en cada PDV.

Esta etapa está conformada por varios procesos que se realizarán de forma secuencial los cuales serán descritos a continuación:

1. Enlazar la base de datos del área de mantenimiento con los códigos contables, con el fin de unificar los códigos que se utilizaran para la identificación del equipo.

- 
2. Generar la base de datos de todos los activos de la empresa con su código contable.
  3. Realizar cotizaciones para la impresión de doce mil códigos, teniendo en cuenta especificaciones de materiales, medidas y diseño.
  4. Presentar la propuesta de cotizaciones, para obtener la aprobación de la mejor alternativa.
  5. Enviar al proveedor la base de datos que contiene los códigos contables, para que el proveedor le asigne un código QR (Quick Response) que será diferente en cada equipo.
  6. Instalar la aplicación Mántum en el celular y se aprende a enlazar los códigos QR con los equipos, además, de la edificación del proceso a través de la APP(Application).
  7. Se visitaron PDV y PPP, donde se identificaron los activos y se les asignó el código QR, este se enlaza mediante la aplicación Mántum.
  8. Adicionalmente, se decidió la forma en la que se llevará a cabo el nuevo proceso.

Se realizaron diagramas de flujo con el fin de identificar la mejora del proceso, esta etapa tomó 12 semanas aproximadamente.

### **Tercera etapa: Capacitación del personal objetivo**

Durante esta etapa se identificaron las diferentes personas aptas para realizar solicitudes en el PDV Y PPP, quienes fueron de ayuda para fortalecer todo el procedimiento realizado en una SSN (Solicitud de servicio nueva).

---

Para iniciar se recopiló la información que cada PDV para realización del cronograma de acuerdo con las especificaciones y se generó un instructivo para realizar correctamente el procedimiento de una SSN desde la APP Mántum; en esta etapa se contó con ayuda dos personas del centro de soluciones ambiental, el procedimiento es llevado a cabo en los siguientes procesos.

1. Descargar la aplicación Mántum en el Avantel que posee cada PDV, Después Se genera un espacio de conversación para el personal objetivo de los puntos de venta y planta de producción, que realizan solicitudes de servicio en la aplicación Mántum. Donde se les realizará una capacitación en la elaboración de solicitudes a través de la aplicación Mántum celular con la lectura de códigos QR.
2. Explicar cómo ingresar en la aplicación y como enlazar la APP Mántum con el usuario que se utiliza para ingresar en la plataforma.
3. Como buscar el equipo o entidad locativa en la cual se realizará la SSN.
4. Realizar SSN de forma adecuada adjuntando fotografías o videos dependiendo de la necesidad.
5. Verificar que se registró la SSN correctamente.
6. Consultar el estado en el cual se encuentra la SSN y el historial del equipo.
7. Finalizar la SNN, recibiendo a satisfacción a través de la plataforma Mántum. (Este proceso ayuda en los indicadores del centro de soluciones de mantenimiento)

Para alcanzar este objetivo específico fue necesario realizar diferentes capacitaciones con el fin de concientizar al personal, de la utilidad que puede tener la aplicación Mántum, indicándoles las herramientas que pueden ser utilizadas y el control que pueden llevar en las solicitudes de servicio que se realizan a través del software. Estas capacitaciones se realizaron de forma presencial, además de acompañamiento virtual y telefónico. esta etapa tomó 12 semanas aproximadamente y fue posible realizar paralelamente con la segunda etapa.

#### **Cuarta Etapa: Fortalecer el uso de la plataforma**

Para el fortalecimiento de los procesos realizados en el CS de mantenimiento, es muy importante combinar los procedimientos con la plataforma Mántum, para complementar todo el proceso de una solicitud de servicio que pueda recibir el área de mantenimiento. Por esto se realizó la identificación de procesos críticos, se usaron datos de los procedimientos actuales y se analizaron cuáles eran susceptibles a ser fortalecidos con la herramienta Mántum.

Luego de identificar los procesos críticos, se procedió a estudiarles a fondo. Con este fin, se desarrollaron reuniones con el jefe de infraestructura. Además, se realizaron diagramas de flujo a un nivel de especificidad alto para algunos procesos, los diagramas se llevaron a cabo en el mismo formato y con la misma herramienta que los realizados en la etapa 2 del proyecto.

#### **Quinta Etapa: Realizar planes de control y verificación**

Después de culminar las etapas anteriores, se creó un plan de auditoría en el cual se verificará el correcto trabajo de estas fases. La auditoría está conformada por la verificación del correcto funcionamiento de los códigos QR, además, que el personal objetivo este realizando de manera correcta la elaboración de solicitudes de mantenimiento en el software Mántum, este plan va a contener indicadores de seguimiento y evaluación del personal que realiza requerimientos y los pasos que conforman el proceso de una solicitud.

Durante esta etapa se identificaron los diferentes indicadores que le permitieran centro de soluciones de mantenimiento de la compañía la verificación de la gestión servicio que está

presentando. Para el desarrollo de este proyecto se utilizó el método PHVA. Ahora bien, puesto que la fase “Verificar” toma un tiempo de aproximadamente 3 meses para tomar una muestra significativa con el fin de medir los resultados esperados y la fase “Actuar” depende de la anterior; por cuestiones de tiempo no se pudieron llevar a cabo.

## **Resultados y Análisis**

La fase de resultados del proyecto consta de 5 etapas directamente relacionadas con la consecución efectiva de los objetivos específicos planteados, cada una de ellas se desarrolló en consonancia con los requerimientos de la dirección y teniendo en cuenta sus recomendaciones, se buscaron resultados satisfactorios en pro de la estabilización de los procesos del centro de soluciones de mantenimiento en la compañía.

### **5.1 Diagnóstico del proceso actual.**

Con el fin de identificar las oportunidades de mejora, se realizó un diagnóstico del proceso actual y, a partir de este, se alcanzaron los resultados observados a continuación:

- Diagrama de flujo: Para el desarrollo de este diagrama se entrevistó el jefe de infraestructura de la empresa y se verificó como se realizaban las solicitudes en los PDV, realizando trabajo de campo.

En la figura 2 se evidencia el proceso anterior que se tenía para realizar una solicitud de servicio desde cualquier PDV o PPP al CS mantenimiento.

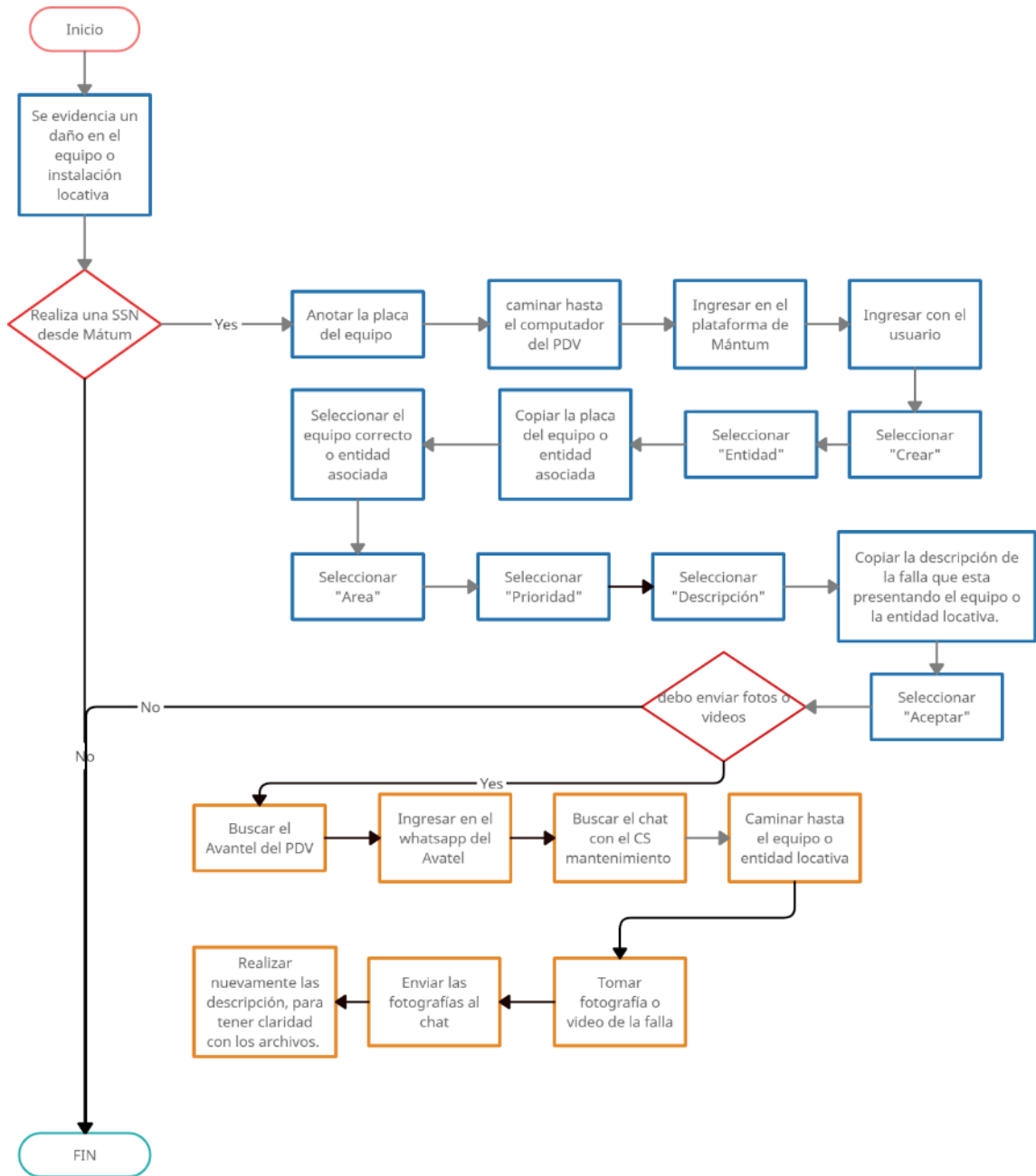


Figura 2. Diagrama flujo proceso desde el computador. Fuente: Elaboración propia



### **Hallazgos de oportunidades de mejora**

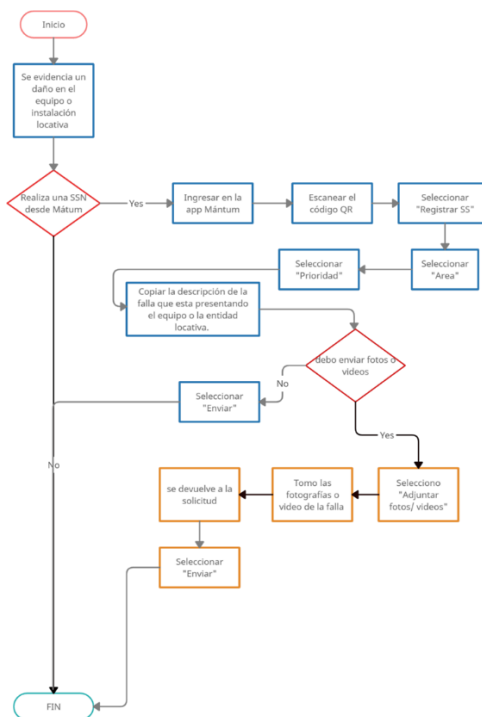
Realizando un llamado al nombre de Centro de solución que se tiene en mantenimiento y buscando brindar la solución más óptima a todos los clientes internos de la empresa se encuentran los principales hallazgos fueron:

- Se estaba realizando doble actividad para comunicarse con el CS, lo cual generaba actividades innecesarias en el proceso.
- El Software, “Mántum”, donde se registran las SSN estaba perdiendo trazabilidad en la información; no se estaban realizando reportes a los equipos adecuados y las imágenes asociadas a las fallas se quedaban en el celular del CS y no en el software. Por lo que se generaba pérdida de información a futuro.
- No se estaban evaluando aspectos importantes para el CS, como la finalidad de la solicitud de servicio y puntuación que se obtiene del solicitante.
- Para tener una correcta trazabilidad en los equipos, se deben tener información base confiable, se encontraron inconsistencias en la información de los equipos tales como: código de activo, nombre o descripción, código contable o ubicación del equipo.
- Algunos procesos que se realizan en el CS, que apoyaban la gestión de las SSN se realizan de forma manual, lo cual generaba actividades innecesarias en el proceso; se evidencia que estos procesos se pueden reforzar desde el software Mántum.
- El CS mantenimiento en la actualidad no tenía indicadores de gestión para medir la efectividad que se está teniendo.

## 5.2 Optimización de las solicitudes de servicio.

Para empezar a implementar el nuevo proceso lo primero que se realiza una conciliación de todos los activos que se tienen actualmente en todos los PDV vs otro software que se tiene la empresa que se llama ERP se encontraron muchas inconsistencias por lo cual se organizó la información para generar una base de datos confiable que sería enviada al proveedor para realizar los códigos QR.

Se realizó el cronograma de implementación y se realizaron visitas a todos los PDV y PPP donde se pegaron códigos QR que servirían de apoyo para realizar las SSN, además de esto se brindaron capacitaciones para el personal objetivo con el nuevo procedimiento para realizar una SSN, ahora a través de APP Mántum.



**Figura 3.** Diagrama flujo proceso desde el celular. Fuente: Elaboración propia

---

Se planteó un nuevo diagrama de flujo Figura 3 donde se evidencian las actividades que se llevarían a cabo para la realización de SSN, desde la APP, con ayuda de toma de tiempos, se midieron los tiempos promedios para los dos procedimientos. Tabla 1

**Tabla 1.** Tiempo medio en el proceso de una SSN. Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en el diagrama de flujo del proceso que se lleva para realizar una solicitud de servicio al CS de mantenimiento a través del software Mántum, la reducción de 9 procesos que se realizaban anterior mente; en la figura 2 se observan 21 actividades y en la figura 3 se tiene 12 actividades que se deben realizar una SSN al área de mantenimiento de la empresa Crepes y Waffles.

Evidenciando que el tiempo medio para realizar una solicitud de servicio por el personal requirente había disminuido y buscando optimizar todo el proceso que llevaba realizar una SSN hasta culminarse, se tomó la decisión de entrar a fortalecer el proceso que realizaba el CS mantenimiento para realizar su validación, programación y cierre. donde se evidencio con la nueva implementación de QR que el tiempo que se toma el analista de mantenimiento en consultar una solicitud, también disminuiría; ahora no debía mirar la solitud en el software y dirigirse a mirar el celular para verificar con un archivo multimedia la condición que se solicita, ahora a través de la aplicación se puede evidenciar en el momento cual es el requerimiento específico ayudado de archivos multimedia. Para comprender las posibles eventualidades que se pueden presentar en la SSN se realizó la Tabla 2, asignándole a cada una un código.

- 
1. EE: Esta ocurre cuando se realiza una SSN a una Entidad Errónea, en este caso la persona que valida la solicitud debe editarlas y cargar la solicitud a la entidad locativa adecuada o equipo; así se evita perder la trazabilidad en el software.
  2. SFAC: La SSN está cargada a la entidad correcta, no tiene foto, pero es enviada al celular que se utiliza en el CS; esto es muy importante para la persona que está realizando la validación porque puede evidenciar con cual repuesto enviar al técnico al PDV o compartir el archivo con el proveedor.
  3. SFA: La SSN está cargada a la entidad correcta, pero no se tiene ninguna foto en este caso se debe llamar al PDV a solicitar envíen un archivo multimedia donde sea posible evidenciar la falla o repuesto necesario; este proceso depende de la disponibilidad en el PDV, se tiene un tiempo promedio de 15 minutos para realizar solo la validación.
  4. EESFAC: Cuando la SNN se realiza a una entidad errónea, en este caso la persona que valida la solicitud debe editarlas y cargar la solicitud a la entidad locativa adecuada o equipo, si además no se tiene archivo se debe repetir el procedimiento de SFA.
  5. EESFA: Cuando la SNN se realiza a una entidad errónea, en este caso la persona que valida la solicitud debe editarlas y cargar la solicitud a la entidad locativa adecuada o equipo, verificando el archivo que fue enviado al celular de mantenimiento para validar las acciones necesarias y programar la SSN.
  6. ECFA: Este caso es el evidenciado cuando la solicitud de servicio se realiza a través de la APP Mántum; se realiza la lectura del código QR este se cargará a la entidad adecuada y además permite enviar el archivo multimedia adjunto con la solicitud.

Eventualidad	Código
ENTIDAD ERRONEA	EE
SIN FOTO ADJUNTA PERO ENVIADA AL CELULAR	SFAC
SIN FOTO ADJUNTA Y NO ENVIADA AL CELULAR	SFA
ENTIDAD ERRONEA Y SIN FOTO ADJUNTA, PERO ENVIADA AL CELULAR	EESFAC
ENTIDAD ERRONEA Y SIN FOTO ADJUNTA	EESFA
ENTIDAD CORRECTA Y FOTO ADJUNTA	ECFA

**Tabla 2.** Eventualidades en una SSN. Fuente: Elaboración propia.

Después de tener claro cuáles son las eventualidades que se podían presentar para validar una SSN, con ayuda de toma de tiempos, se registraron los tiempos promedios para los dos procedimientos el antiguo y el actual como se evidencia en la tabla 3.

Validacion SSN	Tiempo medio en S	Tiempo medio en M
SOFTWARE (EESFA)	930	15:30
SOFTWARE (SFA)	900	15:00
SOFTWARE (EESFC)	270	04:50
SOFTWARE (SFAC)	240	04:00
SOFTWARE (EE)	150	02:30
SOFTWARE (ECFA)	95	01:40

**Tabla 3.** Tiempo medio validar una SSN. Fuente: Elaboración propia

Se verificaron las SSN que recibió el software en el lazo de tiempo de 01 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2021, se evidencio que se recibieron como se observa en la figura 4, con este valor se recibe un promedio de 19 SSN diarias, dato sacado del último año de registros en Mántum.

Código	Fecha Solicitud	Fecha Esperada	Fecha Ejecución	Tiempo Respuesta [Días]	Entidad	Solicitante	Área Solicitante	Descripción	Solución	Prioridad	Tipo	Estado	Final?
25043	2021-01-02 12:49	2021-01-02 13:49	2021-01-04 16:00	2,13	H05-0037   Maquina Florida	Chantilly		el botón de encendido no responde	Cierre automático de S.S. por la	Alta	Correctiva	Recibida a Satisfacción	Cerrada
25046	2021-01-02 17:46	2021-01-02 18:46	2021-01-26 13:00	22,80	R08-0384   Sila Palito	Punto de Venta Los Molinos		Buen día, por favor me	Cierre automático de S.S. por la	Alta	Correctiva	Recibida a Satisfacción	Cerrada
25048	2021-01-03 12:25	2021-01-03 13:25	2021-01-04 13:00	1,02	R05-0135   Miniwafflera	FERNANDA GUERRERO		colaborar con miniwafflera se mando a reparar y se le	Cierre automático de S.S. por la	Alta	Correctiva	Evaluada	Cerrada
25044	2021-01-02 13:53	2021-01-03 13:53	2021-01-04 15:00	2,06	R16-0291   Licuadora Vitamix	Punto de Venta Palmagrande		se saforan las cuchillas se envia con vaso	Cierre automático de S.S. por la	Media	Correctiva	Recibida a Satisfacción	Cerrada

Figura 4. Informe general de SS. Fuente: Mántum cmms

Se toma en consideración el sueldo promedio del analista de mantenimiento. Ver tabla 4.

Validación SSN	Tiempo medio en S	Tiempo medio en M	Cantidad SSN diarias * tiempo en M
SOFTWARE (EESFA)	930	15.50	294.50
SOFTWARE (SFA)	900	15.00	285.00
SOFTWARE (EESFC)	270	4.50	85.50
SOFTWARE (SFAC)	240	4.00	76.00
SOFTWARE (EE)	150	2.50	47.50
SOFTWARE (ECFA)	95	1.58	30.08
Salario minuto analista de mantenimiento	\$ 125.00		

Disminución en tiempo promedio utilizado por el analista (minutos)	Disminución momentánea diaria	Disminución momentánea mensual	Disminución momentánea anual
146.46	18,307.29	549,218.75	6,590,625.00

**Tabla 4.** Disminución validación de una SSN. Fuente: Elaboración propia.

En esta se observa un ahorro en tiempo para las personas involucradas en Minutos, aunque para la empresa no se ve una reducción económica; se deben pagar los mismos salarios, si se puede aprovechar este tiempo de forma eficiente para realizar otras actividades que pueden ser sustanciales para el crecimiento de la compañía.

### 5.3 Capacitación del personal objetivo.

De acuerdo con el principal planteamiento, se buscaba que la información fuera totalmente aprovechada, es por esto que se realizaron visitas a todos los PDV para explicar al personal objetivo sobre la importancia de realizar bien el reporte en la plataforma

Mántum, además, realizar capacitaciones sobre el uso de la nueva herramienta en el celular, con la lectura de los códigos QR que se encuentran en los equipos y adjuntados archivos multimedia, otro factor importante en esa implementación es que antes la persona que realizaba las solicitudes era la gerente del PDV, se nombra a una líder de mantenimiento en cada PDV, quien sería encargada de apoyar los temas de realizar SSN en cada PDV.

Para estas capacitaciones fue necesario realizar dos visitas a cada PDV una inicial y otra para reforzar todos los temas y dejar claridad en el uso del aplicativo.

En total se realizaron 152 capacitaciones ver tabla 5, buscando mejorar todo el proceso de SSN, con esta implementación se espera con apoyo constante y acompañamiento llegar a tener las SSN realizadas a Mántum con el concepto de (ECFA).

	Primera visita	Segunda visita
Cantidad de personas	73	79
Total capacitaciones	152	

**Tabla 5.** Cantidad de capacitaciones realizadas. Fuente: Elaboración propia

#### 5.4 Fortalecimiento del uso de la plataforma.

Después de evidenciar todo el proceso que se debe llevar desde el área de Mantenimiento, esto después de realizar la validación pasa a ser una OTA quien es asignada a un técnico de la compañía o a un proveedor para realizar el cierre de la OTA.

Se evidencio un cuello de botella en el procedimiento con los proveedores; estos envían la remisión después de prestar el servicio esta remisión contiene:



- 
1. La fecha en la cual se realizó el servicio.
  2. Las especificaciones del servicio.
  3. Cambio de repuestos.
  4. Recomendaciones
  5. Número de remisión del proveedor.
  6. Costo de repuestos en caso del proveedor aportarlos.
  7. Costo de mano de obra.
  8. Número de OCS de empresa.
  9. Fotos del servicio.

Toda esta información debe ser transcrita de la remisión a OTA correspondiente, por el analista de mantenimiento, Se realizo la validación de entregar un usuario en la aplicación Mántum a los proveedores prestadores de servicios, donde estos tienen acceso a realizar una bitácora, solo de los servicios que tienen asignados. Se realizo capacitación y entrega del usuario, donde ellos deben ingresar toda la información mencionada anteriormente y el analista solo debe ingresar a revisar la información, copiar la OCS de la empresa; esta se realiza para tener control interno y para finalizar realizar el cierre de OTA.

En la tabla 6 se evidencia los ahorros esperados, se llegó a que esta implementación era buena; algunos proveedores prestan desde 1 servicio a 5 por semana y el tiempo que este implementaría en realizar la bitácora no sería tan relevante, caso diferente en el CS mantenimiento se evidenciaba que esta actividad estaba consumiendo gran parte del tiempo del analista de mantenimiento. Con esta reducción de tiempo de la actividad se pueden ver aprovechamiento en otras actividades importantes para la buena gestión del CS.

Cierre de una orden de trabajo	Tiempo medio en S	Tiempo medio en M
Cerrar OTA con remisión	600	10.00
Cerrar OTA con bitácora de proveedor	180	
Salario minuto analista de mantenimiento	\$ 1	

Disminución en tiempo promedio utilizado

Cerrar OTA con remisión
Cerrar OTA con bitácora de proveedor
Dism

**Tabla 6.** Proceso realizar cierre de OTA. Fuente: Elaboración propia

Se realizaron diversos análisis al proceso parametrizar el software y a partir de los resultados hallados se elaboraron propuestas de mejora en la búsqueda de reducir los tiempos de gestión.

se encontró que otro subproceso que debía ser abordado era el tema de inventario de repuestos; se manejan varios repuestos CS mantenimiento por esto es necesario realizar inventario y el proceso que se encontró comprendía:

1. Un listado de los repuestos en Excel, el cual imprimen cada mes.
2. Se dirigen a la bodega de repuestos y cuentan la cantidad en existencia y se deja registrado en la hoja impresa.
3. Se actualiza la lista de Excel con la cantidad encontrada.
4. En otra parte del proceso en el transcurso del mes cuando se utiliza un repuesto se anota en una hoja física.
5. Al final se compara la cantidad que se tiene en el Excel del mes anterior – la cantidad anotada vs la cantidad que se encontró en físico.

Proceso que era largo y no era seguro; al finalizar estos inventarios se encontraban faltantes, en el desarrollo de la práctica se evidencio que este procedimiento se podía realizar a través del Software Mántum donde se tienen las siguientes mejoras:

1. El inventario se puede tener real; Mántum me permite sacar el repuesto del inventario cada que es utilizado o ingresar cuando se realizaba una compra.
2. Se dejaba trazabilidad en cada SSN; el software me permite vincular el repuesto a la SSN, a su vez tener cantidad, valor y salida de inventario.
3. Informes de gestión de repuestos; se pueden generar informes de la cantidad de repuestos que se utilizan, cuales tienen mayor variabilidad, cual equipo es el que presenta más fallas, que PDV presenta más consumo de repuestos y con toda esta información se puede tener la cantidad optima de repuestos en el inventario.
4. El software Mántum, además, me genera un sistema de alarma que me permite visualizar cuando se tiene poca cantidad de un repuesto en el inventario. Figura 5.

Código	Nombre	Rec. Genérico	Tipo	Unidad	Referencia	Valor Unitario	C. Inventario	C. Prestada	C. Stock	Estado	Propietario	Mínimo	Máximo
FE0233	Tornillo C/Hexag. Inox 1/4x2		Consumible	Und(s)	27720171	80,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
4711	Destornillador Pala		Herramienta	Und(s)	IHRM - Ubicación	0,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
FE0050	Chazo Plastico De 3/16		Consumible	Und(s)	12540100	220,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
4570	Anillo En Acero Para Batidora		Repuesto	Und(s)	E1R1 - Ubicación	0,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
RE-164	VASO PLASTICO LICUADORA (INVIVFRSAI)		Repuesto	Und(s)	L70087	283.600,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
VH0159	Bombillo 12v 2 filamento		Repuesto	Und(s)		1.100,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
4710	Destornillador Estrella		Herramienta	Und(s)	IHRM - Ubicación	0,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
VH0160	Bombillo 24v 1 filamento		Repuesto	Und(s)		2.100,00	6,00	0,00	6,00	Activo			
FE0303	TERMINAL HEMBRA JHNU10-750NFK 12-10		Consumible	Und(s)		950,00	50,00	0,00	50,00	Activo			
5405	Terminal Ojo Wisele00113		Otros	Und(s)	E1R4 - Ubicación	0,00	50,00	0,00	50,00	Activo			

**Figura 5.** Listado general de repuestos. Fuente: Mántum cmms

---

## 5.5 Realizar planes de control y verificación.

De acuerdo con los objetivos planteados al inicio de este trabajo, que consistió en la Parametrización del software Mántum para la gestión del CS Mantenimiento de la Compañía de Alimentos Colombianos CALCO S.A. se establecen los siguientes planes de control para continuar con el procedimiento y la mejora continua del software.

1. Auditoría del proceso que están realizando en los PDV para realizar una SSN, esta auditoría se realiza mensualmente y se realiza acompañamiento a las personas que no esté ejecutando el procedimiento como se planteado y capacitado el personal.
2. Auditoría del proceso de bitácoras de los proveedores y analista de mantenimiento, esta auditoría se realizará mensual con el fin de evidenciar que proveedores no realizan adecuadamente la bitácora y porque el analista está realizando el cierre de las OTA sin estas bitácoras.
3. Conciliación del software Mántum vs ERP, esta conciliación se realizará cada mes con el fin de perder la trazabilidad de los equipos; estos se pueden mover de PDV o cambiar de códigos de activos.

La primera conciliación se realizó en enero del año 2022 y se encontraron 1531 equipos con error de ubicación en la plataforma; se realizó actualización del software con fichas de implementación.

Se realiza una segunda conciliación en febrero del año 2022 y se encontraron 193 equipos con error de ubicación en la plataforma, esto indica una reducción en 87% en este error que presentaba el software. Se seguirá realizando de forma mensual y analizando la reducción con el fin de generar la mejora continua de la plataforma.

4. Auditoría de los códigos QR, para verificar el estado de estos y que sigan teniendo la funcionalidad inicial, es importante resaltar que se evaluara en un futuro quitar la

marcación de activos y dejar solamente implementados los códigos QR para toda la compañía y no solo el CS mantenimiento.

### Conclusiones

- La aplicación con la cual cuenta la compañía es una herramienta muy útil para el CS mantenimiento, pero se debe realizar el adecuado aprovechamiento de esta y lograr la parametrización completa llevara más tiempo del programado en la práctica. el proyecto se logró culminar con éxito y se evidencia que es necesario tener una persona encargada de la aplicación constantemente en la empresa.
- El capital humano que tiene la compañía y la información son dos recursos indispensables para una el CS mantenimiento organización, puesto que el primero es una de sus principales razones de ser; y la correcta administración del segundo, le permite prever distintas situaciones y tomar acciones oportunas.
- El uso de herramientas que permiten la automatización de los procesos puede reducir costos dentro de una compañía, al reducir el tiempo de ejecución de una tarea.
- El correcto uso de la plataforma y el conocimiento de los procesos se evidencia que los tiempos de gestión están mejorando, se puede afirmar que los subprocesos están encaminados a la estabilización a medida también que se logre un mejor aprovechamiento del software Mántum por parte de todo el CS mantenimiento.
- El prever situaciones desde el proceso que comprende realizar un SSN llevarla hasta una OTA y finalizarla, puede disminuir tiempos muertos, cuellos de botella y aumentar la productividad en el CS y a su vez reducir costos e impactos asociados.

### **Recomendaciones**

La correcta implementación del sistema de indicadores para el área de CS mantenimiento ayudara en la gestión del área, se recomiendan utilizar los indicadores que general software Mántum; son muy dinámicos y se puede sacar el máximo provecho a la herramienta que se encuentra completamente condicionado por la agilización del flujo de información. Idealmente la información debe mantenerse actualizada; actualmente el CS no cuenta con indicadores de gestión en el área.

---

## Referencias

- Álvarez, J. M. P., & Manuel, J. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. tAENOR-Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Añorga Morales, Julia, & Valcárcel Izquierdo, Norberto, & Che Soler, Justo (2008). La parametrización en la investigación educativa. VARONA, (47),25-32. [fecha de Consulta 21 de marzo de 2022]. ISSN: 0864-196X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635567005>
- Betancourt, D. F. (09 de junio de 2016). *El cursograma: Herramienta del ingeniero industrial*. Recuperado el 09 de noviembre de 2021, de Ingenio Empresa: [www.ingenioempresa.com/cursograma](http://www.ingenioempresa.com/cursograma).
- C.W.A. (s. f.). *Acceder < Intranet Crepes&Waffles – Antioquia — WordPress*. Calco web. [https://calcoweb.net/wp-login.php?redirect\\_to=https%3A%2F%2Fcalcoweb.net%2Fnuestra-historia%2F&reauth=1](https://calcoweb.net/wp-login.php?redirect_to=https%3A%2F%2Fcalcoweb.net%2Fnuestra-historia%2F&reauth=1)
- Durán, Y. (2012). "Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas." ("Gestión de inventarios en ambientes de alta ... - gestiopolis") *Visión gerencial*, (1), 55-78.
- Himmelblau, D. M., & Bischoff, K. B. (1976). *ANALISIS Y SIMULACION DE PROCESOS*. S.l.: REVERTE. <https://www.worldcat.org/title/analisis-y-simulacion->



---

[deprocesos/oclc/1237526306](https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/diagrama-del-proceso-del-recorrido/)

López, B. S. (2020, 16 febrero). *Diagrama del proceso del recorrido*. Ingeniería IndustrialOnline.

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/diagrama-del-proceso-del-recorrido/>

Los indicadores de gestión organizacional: una guía para su definición. (2012). In Revista Universidad EAFIT (Vol. 34, Issue 111, pp. 43–59).

Medellín, S. C. D. N. U.-O.-. (s. f.). *Mántum*. Dirección de laboratorios universidad

nacional. <http://direcciondelaboratorios.medellin.unal.edu.co/2-institucional/4-mantum2.html>.

*Plataforma Aprendizaje < Ingresar*. (2017, 1 febrero). Plataforma Educativa

MántumCMMS. [https://s3.cloudmantum.com/plataformavideos/wp-login.php?redirect\\_to=https%3A%2F%2Fs3.cloudmantum.com%2Fplataformavideos%2Fmodulos%2Factivos%2Ffamilias%2F&reauth=1](https://s3.cloudmantum.com/plataformavideos/wp-login.php?redirect_to=https%3A%2F%2Fs3.cloudmantum.com%2Fplataformavideos%2Fmodulos%2Factivos%2Ffamilias%2F&reauth=1)