

PROPUESTA PARA LA PROGRAMACION DE LA MAQUINARIA EN LA COOPERATIVA
COOPIMAR SOPORTADA EN UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

ADRIANA GIRALDO CARVAJAL
LEYDY JOHANA ORTIZ CARDONA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
RIONEGRO - ANTIOQUIA

2019

PROPUESTA PARA LA PROGRAMACION DE LA MAQUINARIA EN LA COOPERATIVA
COOPIMAR SOPORTADA EN UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

ADRIANA GIRALDO CARVAJAL
LEYDY JOHANA ORTIZ CARDONA

Trabajo de grado para optar por el título de:

Administrador de empresas

Asesora

MSC. María Luisa Villalba Morales

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
RIONEGRO - ANTIOQUIA

2019

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	7
TERMINOLOGÍA	9
1 ANTECEDENTES	10
1.1 Estructura de la cooperativa Coopimar	10
1.1.1 <i>Visión</i>	10
1.1.2 <i>Misión</i>	10
1.1.3 <i>Objetivos</i>	10
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3 JUSTIFICACION	15
4 OBJETIVOS	16
4.1 General	16
4.2 Específicos	16
5 MARCO TEÓRICO	17
6 METODOLOGÍA	21
7 RESULTADOS	22
7.1 Variables del proceso de alistamiento de maquinaria	22
7.2 Proceso de alistamiento de maquinaria	23
7.2.1 <i>Pasos a seguir en el proceso de alistamiento</i>	24
7.2.2 <i>Responsabilidades del personal</i>	26
7.2.3 <i>Diagnóstico de falencias</i>	26
7.3 Diseño conceptual del software	27
7.3.1 <i>Propuesta del proceso en el programa de alistamiento de maquinaria</i>	27
7.3.2 <i>Documento funcional del softwarwe: alistamiento de maquinaria</i>	29
8 CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción clase de puntada	23
Tabla 2. Descripción tipo de máquina	23
Tabla 3. Descripción Referencia	23

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Interfaz Principal con sus Opciones	30
Figura 2. Interfaz de Usuario	31
Figura 3. Maquinaria con sus Opciones	31
Figura 4. Alistamiento	32
Figura 5. Disponibilidad de Maquinaria	33

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Flujograma del Proceso actual de Alistamiento de Maquinaria	25
Gráfica 2. Flujograma del Proceso Alistamiento de Maquinaria con la Herramienta Informática	28

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo, proponer una herramienta informática para el área de producción de la Cooperativa Coopimar, ubicada en el municipio de Marinilla y dedicada a la maquila de ropa interior para la empresa Leonisa S.A. La herramienta informática se diseña, de tal forma, que le permita al gerente, administrativos y técnicos, programar de manera más eficiente las diferentes máquinas que van siendo requeridas según la demanda del cliente. Esto se logra interactuando con el proceso de alistamiento, desde la instrucción del trabajo a realizar, la estadística de los tiempos a ocupar en la elaboración de la prenda, el alistamiento de la maquinaria con las características dadas, la preparación del módulo con sus respectivas operarias en número y ocupaciones, en la realización de la tarea asignada, para minimizar tiempo principalmente en la identificación de la maquinaria y su previa preparación.

El beneficio que obtendrá dicha Cooperativa se asocia a la reducción de los tiempos de selección de la maquinaria, puesto que es elevado el tiempo que invierten los responsables en la ubicación de la maquinaria con forme a las características que presentan las máquinas de coser al momento de adecuar los módulos para elaborar cada uno de los productos solicitados por su cliente.

La importancia de implementar esta herramienta informática radica en que la ventaja competitiva de Coopimar se centra en la entrega del producto terminado bajo el criterio definido por el cliente y en el tiempo estipulado; de esto la importancia de realizar todas las innovaciones que conlleven a generar impacto positivo, propiciar el crecimiento tecnológico y mejorar el aprovechamiento del tiempo.

Para llegar a proponer dicha herramienta fue necesario un proceso de identificación de factores descritos detalladamente en el cuerpo de trabajo: i) definir los procedimientos actuales,

ii) definir las posibles mejoras de algunos aspectos que retrasan la operación y iii) proponer la herramienta informática que se pondrá en marcha, para la optimización del tiempo, omitir pasos manuales y otorgarle a la cooperativa un valor agregado con la herramienta informática.

Ahora, se inicia el documento con la terminología empleada en la empresa, la cual se requiere conocer para facilitar la lectura de este documento. Luego, se muestra el planteamiento del problema, los objetivos de investigación, justificación, marco teórico, metodología de la investigación y de forma detallada a través de gráficas, cuadros y escrito, los resultados de la propuesta investigativa.

TERMINOLOGÍA

La siguiente terminología hace alusión a los conceptos usados en las labores cotidianas en la Cooperativa Coopimar y que serán empleados en este trabajo para conservar el lenguaje de la empresa.

- **Ajuste:** Distancia que hay entre las agujas.
- **Alistamiento:** Hoja de cálculo realizada en Excel donde se encuentran los módulos a ajustar y acondicionar. Está ubicada en la carpeta de producción; se imprime y se entrega al mecánico y operaria designados para esta labor.
- **Dientes:** Aditamento el cual facilita el transporte del material.
- **Ficho:** Ayuda visual para marcar las maquinas que se van a utilizar en una referencia específica. La planta tiene varios juegos de fichos están agrupados por color.
- **Guía:** aditamento designado para realizar una operación específica.
- **Mapa:** Gráfico único para cada referencia; se encuentra el número de máquina y la condición que requiere en cuanto al prensatelas, numero de puntadas, rpm, pp, guía, ajuste, margen, numero d dientes.
- **Margen:** Distancia que hay entre el borde de la tela y la aguja.
- **Planchuela:** Aditamento que lleva la máquina.
- **PP:** Puntadas por pulgada, Numero de puntadas que se encuentra en un trayecto de 2.54 centímetros.
- **RPM:** revoluciones por minuto, numero de vueltas que da la volante en un minuto.

1 ANTECEDENTES

Coopimar CTA es una organización dedicada a la maquila de ropa interior y deportiva, está orientada a satisfacer las necesidades y requisitos de sus clientes. Así, sigue atentamente las normativas de las entidades regulatorias. Comprometidos en entregar oportunamente productos de óptima calidad, elaborados con un personal competente y cumpliendo las disposiciones legales aplicables en la seguridad y la salud en el trabajo; la protección ambiental y otras suscritas, con un compromiso de prevención de la contaminación, y el mejoramiento continuo, que en conjunto con los valores, contribuyan al logro de la misión y la visión de la Cooperativa.

1.1 Estructura de la cooperativa Coopimar

1.1.1 Visión

Ser una cooperativa reconocida por su estructura, solidez y el nivel de vida que alcanzan sus asociados durante la etapa laboral y después de ella.

1.1.2 Misión

Generar ocupaciones dignas, promover el mejoramiento del nivel de vida de los asociados y sus familias a través del trabajo, la correcta compensación, la participación democrática, la capacitación permanente, el cuidado de la salud y la seguridad en el trabajo.

1.1.3 Objetivos

- i. Lograr el nivel de satisfacción de nuestros clientes, por medio de la entrega de productos que cumplan con los requisitos establecidos en cantidad, calidad y servicio.
- ii. Gestionar los peligros y riesgos en el trabajo, minimizando las lesiones y enfermedades en las personas.
- iii. Implementar programas de ahorro y uso eficiente del agua, la energía y manejo integrado de los residuos sólidos, por medio de buenas prácticas ambientales y la sensibilización de los asociados.

- iv. Garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables a la cooperativa en la seguridad y la salud en el trabajo, la protección ambiental, así como otros compromisos suscritos.
- v. Realizar seguimiento periódico al desempeño eficiente y eficaz de los procesos del Sistema de Gestión Integral, para garantizar la mejora continua.
- vi. Fomentar en el personal la formación para desarrollar las competencias que aseguren la eficiencia de los procesos.
- vii. Fortalecer los niveles de calidad de vida de los asociados y sus familias, a través de la implementación de programas sociales pertinentes.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Coopimar CTA es una cooperativa de trabajo asociado ubicada en el Municipio de Marinilla, creada en el año 2000. Para el año 2019 la cooperativa cuenta con más de 200 empleados entre directos e indirectos, desempeñándose en área administrativa, productiva y técnica. Se dedica a la confección de ropa interior para la empresa Leonisa S. A, siendo este su único cliente. Cuenta con un amplio portafolio de referencias a las cuales debe dar respuesta en los tiempos estipulados por el cliente. Para ello es necesario la utilización óptima de sus 383 máquinas de confección como son planas, fileteadoras, presilla, sesgadora, resortadora, cama plana y su recurso humano.

El proceso comienza con la asignación de producción, que llega por correo interno a la empresa, de lunes a sábado. Coopimar cuenta con un programa diseñado en Excel para la asignación de producción de cada módulo de trabajo, según la cantidad de personas y la cantidad de minutos que tiene la referencia. Después de conocer la hora tentativa de cambio se realiza el alistamiento y preparación para el empalme; para esta tarea, se dispone de un mecánico por turno y una operaria. Ellos se encargan de alistar el módulo según las instrucciones de la prenda a elaborar, las especificaciones de las prendas se encuentran en un programa llamado ficha técnica¹ para cada referencia brindadas por el cliente. El proceso se subdivide en: i) preparación, ii) ensamble y iii) terminación. Luego, se le realiza la certificación y empaque del producto, pasa al área de escáner donde es enviado al centro de distribución de Leonisa, la producción la recogen dos veces al día.

¹ Ficha técnica. Programa donde se visualiza las normas, instrucciones generales, normas de calidad y especificaciones de la prenda a elaborar. Se puede ver la versión, la última fecha de modificación de cambio y el nombre de la diseñadora del producto.

A pesar de disponer de estos recursos, se puede evidenciar en el área de mantenimiento y producción resultados que son susceptibles de mejora, debido a que, durante el alistamiento de máquinas para la referencia solicitada en el turno de trabajo, se desconoce la disponibilidad para atender el proceso de producción. Las causas que ocasionan esta situación están vinculadas con materiales (hilos, tela, insumos, cortes de piezas), puesto que la materia prima suministrada por el proveedor en ocasiones no tiene la calidad esperada; medio ambiente; variabilidad en las referencias (cantidad y color) asignadas por el cliente, en ocasiones la demanda del producto que se elabora para el cliente es de bajo volumen en ventas por lo que es necesario varios alistamientos por turno y muchos de esos inmediatos sin un previo proceso de programación. Con respecto a la mano de obra, se considera que, aunque cada proceso está estandarizado y cuenta con software diseñados para el adecuado funcionamiento, en el día a día hay factores inesperados y difíciles de controlar (inasistencia de titulares de mantenimiento y producción). Con respecto a las máquinas surgen diversas condiciones adversas en función de la tarea (fallas técnicas como quiebre de agujas, atasco de tela, cambio de pie, guías, cantidad disponible sobre la cantidad total, entre otros) a los cuales debe darse respuesta evitando pérdidas de tiempo en los turnos.

Estos hechos generan retrasos en la producción, pérdida de tiempo en el proceso, incremento en los tiempos de atención técnica, variabilidad en la cantidad de prendas elaboradas en el turno de trabajo, productos defectuosos, incremento en la programación de horas extras, disminución en la rentabilidad.

La situación descrita anteriormente puede causar un impacto negativo en las finanzas e incumplimiento en la entrega de los productos al cliente. Esto conlleva a reducción de las ganancias netas producidas, afectación a los flujos de efectivo y deterioro de la estabilidad financiera de la cooperativa.

Para mitigar este problema, se considera pertinente proponer un proceso de programación de maquinaria de producción a través de una herramienta informática, que permita establecer comunicación efectiva y sinérgica entre el área de mantenimiento y producción, de manera que posibilite la ejecución del control efectivo del proceso, para minimizar los impactos de los eventos inesperados con respecto al alistamiento de las maquinarias y los efectos generados por dificultades del proceso

JUSTIFICACIÓN

Actualmente la programación de la producción y preparación de los módulos se realiza por el supervisor de turno de forma manual, los mecánicos, quienes alistan las máquinas de confección, lo hacen de la misma forma (manual), de acuerdo con las instrucciones dadas en el mapa. Ahora, no es posible, después de ser ubicadas en los sitios de trabajo, saber cuáles, cuántas y con qué características están las máquinas para minimizar los cambios posibles en el montaje de un nuevo módulo y diferentes referencias de prenda. Coopimar por tanto, hoy día es ineficiente en el uso de un recurso importante como el tiempo en el área que relaciona mantenimiento y producción situación que motiva esta investigación a encontrar y proponer la programación de maquinaria a través de una herramienta informática donde se mejoren procesos internos y se logre innovación, crecimiento y rentabilidad del negocio.

Con esta investigación los beneficiados serán los asociados y trabajadores; la productividad eficiente generará mayores beneficios económicos y consolidará la empresa bajo el concepto de estabilidad laboral y efectividad en sus procesos, tendrá menos reproceso en sus actividades diarias. Con respecto a los Clientes; al implementar los procesos resultantes de esta investigación, Coopimar tendrá ventajas comparativas en cuanto a la eficiencia de procesos y cumplimiento de encargos de producción lo que facilitaría la respuesta a los requerimientos ya existente.

3 OBJETIVOS

3.1 General

Realizar el diseño de una herramienta informática para apoyar de manera digital el proceso de alistamiento de maquinaria en la cooperativa Coopimar.

Específicos

- Identificar las diversas variables que intervienen en el proceso de programación de la maquinaria en la Cooperativa Coopimar
- Documentar el proceso de programación de la maquinaria
- Proponer un diseño conceptual del software, realizando un documento

4 MARCO TEÓRICO

En primera instancia, tal y como lo menciona Laudon y Laudon (2012), la globalización y los desarrollos tecnológicos han obligado a aquellas empresas que han visionado su permanencia prolongada en el mercado de los negocios a crecer y desarrollar programas y herramientas informáticas con una tendencia permanente a la eficiencia operativa. Eficiencia que solo se logra con el adecuado manejo de los recursos.. Las empresas tradicionales deben emprender búsquedas innovadoras donde las tecnologías se conviertan en el medio para alcanzar sus metas corporativas, ver la tecnología como una herramienta para lograr la excelencia operacional, mejorar la toma de decisiones y obtener ventajas competitivas: administración, organización y tecnología reunidas en un solo concepto (Laudon y Laudon, 2012).

“Lo que hace de los sistemas de información gerencial el tema más emocionante en los negocios es el cambio continuo en la tecnología, su uso administrativo y el impacto en el éxito de los negocios” (Laudon & Laudon, 2012, pág. 6). Por lo tanto, es necesario permitir que lo manual tome desde un software un rumbo dinámico, moderno y sobre todo en una rentabilidad positiva al negocio.

Otra forma de enfocar la investigación es a través del sistema lean manufacturing: sistema que ayuda a las organizaciones a conocer fortalezas, debilidades; a mejorar en innovación, reducción de tiempo, costo, precio e incrementar la calidad (Sánchez, 2013).

“Lean es una palabra inglesa, que aplicada a un sistema productivo significa “ágil, flexible”, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. También traducido como “producción ajustada”, la cual busca eliminar el desperdicio y lo que no añade valor” (Sánchez, 2013, pág, 11).

Con la implementación de este sistema se busca que el flujo sea continuo y la respuesta a la entrega sea rápida. Los siguientes puntos resumen el modelo.

- i) Eliminación del despilfarro y suministro Just In Time de los materiales.
- ii) La relación, basada en la confianza y la transparencia, con los proveedores elegidos en función de su grado de compromiso en la colaboración a largo plazo.
- iii) Una importante participación de los empleados en decisiones relacionadas con la producción.
- iv) Objetivo de calidad total, es decir eliminar los posibles defectos, incluyendo la implantación de elementos para certificar la calidad en cada momento (Sánchez, 2013, pág, 11). Por otro lado la propuesta de investigación para una empresa de gráficos, analiza los costos antes de la propuesta de mejora y analiza oportunidades del negocio como inventario de maquinaria, capacidad de respuesta ante la demanda, materias primas disponibles, utilización y eficiencia en el recurso, mano de obra calificada y a partir de ello obtuvo unos resultados que aseguran ganancias y reducción de costos; garantizando la permanencia de la empresa en el tiempo y mercado (Barrantes, 2018).

Un programa informático o programa de computador es una pieza de software, es decir, una secuencia compleja de instrucciones y procesos orquestados para cumplir una tarea específica en un computador o sistema de computadores. Estos programas pueden ser programas preinstalados en el computador, como el Sistema Operativo que controla todo el funcionamiento del mismo, o pueden ser añadidos adicionalmente por el usuario (Raffino, 2018).

En el mundo del desarrollo de aplicaciones, también conocido como programación procedimental o tradicional, lo principal es especificar un conjunto de instrucciones que brinden solución a un problema específico (Llinás, 2010). Para lograr crear el algoritmo que dé solución a dicho problema, es necesario llevar a la práctica y al mundo real el entender el problema que dificulta la eficiencia en el proceso, definir las variables globales que hacen parte de la solución, identificar aquellas secciones de códigos que conviene incluir dentro de funciones para la futura reutilización puesto que aunque para el momento no sea utilizada posteriormente puede ser útil para ampliar la funcionalidad de la aplicación, definir datos de entrada y de salida, entre otras (Llinás, 2010).

La programación que tiene una orientación direccionada a objetos tiene como aspecto importante el bloque de código principal o instrucciones dentro de la marca de inicio y fin, además de entender y modelar el problema. Luego, definir el bloque de código principal que, empleando el modelo definido, ofrezca solución al problema específico. Se requiere, por tanto en la programación, inicialmente identificar y modelar cada uno de los actores que hacen parte del problema; una ayuda para esto, según Llinás (2010), radica en hacerse una imagen mental de la posible situación lo que ayudará a hallar asertivamente lo siguiente:

DEFINICION DE OBJETO: Un objeto es un concepto, abstracción o cosa con límites bien definidos y con significado dentro del problema (Llinás, 2010,pág.6).

- **DEFINICION DE CLASE:** describe conjunto de objetos que comparten una estructura y un comportamiento común (Llinás, 2010,pág.6-7)

- **DEFINICION DE ATRIBUTO:** Propiedad que ayuda a describir un objeto (Llinás, 2010, pág.7)

- DEFINICION DEL METODO: abstracción de una acción que puede ser realizado por un objeto (Linás, 2010,pág. 26)

5 METODOLOGÍA

La presente investigación se circunscribe en un estudio descriptivo y propositivo. La propuesta investigativa para ser implementada en la cooperativa Coopimar partió de identificar las necesidades propias de la empresa, soportado en un trabajo secuencial basado en diferentes actividades a mencionar: i) inicialmente se realizó un estudio de marco teórico libros, documentos, otras tesis y sitios web, los cuales ofrecieron un norte y una exploración hacia el objetivo general de la investigación, ii) seguidamente, se realizó el trabajo de campo, donde hubo varias visitas a la Cooperativa por parte de los participantes de la propuesta investigativa, y se visualizó la forma de trabajo antes de la implementación de la herramienta, al igual que el vínculo entre operarias y mecánicos en el desarrollo de las tareas asignadas; iii) también, se identificó y documentó el proceso actual, donde se describieron, a través de tablas en Excel, las bases de datos que hacen parte del proceso de alistamiento y que son necesarias para el diseño de la herramienta informática, de tal forma que puedan ser interpretadas por el programador, iv) como cuarto paso, hubo una identificación de falencias en el proceso productivo, que serán superadas con el uso de la herramienta, puesto que se esto permite aterrizar la idea y darle viabilidad a la propuesta. Teniendo este camino recorrido, v) se procedió a diseñar la propuesta del nuevo proceso y de las características de la herramienta informática, definiendo la operatividad, funcionalidad dentro de la cooperativa, los directos involucrados en su manejo y la representación visual, teniendo en cuenta los colores distintivos de la empresa y la manera en que cada ítem permitirá acceder a información necesaria e importante para el correcto, rentable y eficiente uso de dicho software.

6 RESULTADOS

6.1 Variables del proceso de alistamiento de maquinaria

Las variables que fueron identificadas en esta investigación están relacionadas con los elementos que implican decisiones en el proceso de alistamiento de maquinaria. Estos elementos se almacenan y controlan en las bases de datos, todas construidas en Excel, para un total de 15 bases de datos. Estas bases se explican en tablas de descripción que facilitan la interpretación de los usos que tendrán cada dato en la herramienta informática, puesto que se identificó para cada variable seis elementos para su tratamiento. Estos son:

- Campo: corresponde al nombre de la variable.
- Objetivo: corresponde a la función que tiene la variable dentro del proceso.
- Cálculo: corresponde a cómo debe ser generada la variable. Esto es para identificar si es función del sistema o si es función del usuario. En caso que sea del sistema se indica cómo se hace.
- Dato origen: corresponde al dato o datos que sirven de insumos para la creación del nuevo dato.
- Base de datos: Aquí se indica si el dato origen viene de otra base de datos
- Tipo de celda: Indica la combinación o el lenguaje que se va a encontrar; número alfanumérico.

En las Tablas 1, 2 y 3 se muestran a manera de ejemplo, la descripción de tres bases de datos. El total de las descripciones de bases se encuentran en el Anexo 1.

Tabla 1. Descripción clase de puntada

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el histórico de consecutivos	Último consecutivo	Clase de puntada	Consecutivo
2	Tipo de puntada	Identificar el tipo de puntada para atender requerimientos	Ingreso manual	Tipo de puntada	NA	Alfa numérico

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Descripción tipo de máquina

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	Último Consecutivo	Tipo de máquina	Número
2	Tipo de máquina	Reconocer e identificar el tipo de máquina para atender los requerimientos	Ingreso manual	Tipo de máquina	Archivo de la empresa	Alfa numérico

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Descripción Referencia

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar orden	Posición donde se encuentra	Definido manualmente, según orden	Referencia	Número
2	Referencia	Identificar producto	ingreso manual	Tipo referencia	Archivo de la empresa	Alfanumérico

Fuente: elaboración propia.

6.2 Proceso de alistamiento de maquinaria

En la planta productiva de Coopimar se dispone de un mecánico y una operaria por turno para realizar la tarea de alistamiento de maquinaria, quienes siguen un plan de alistamiento donde

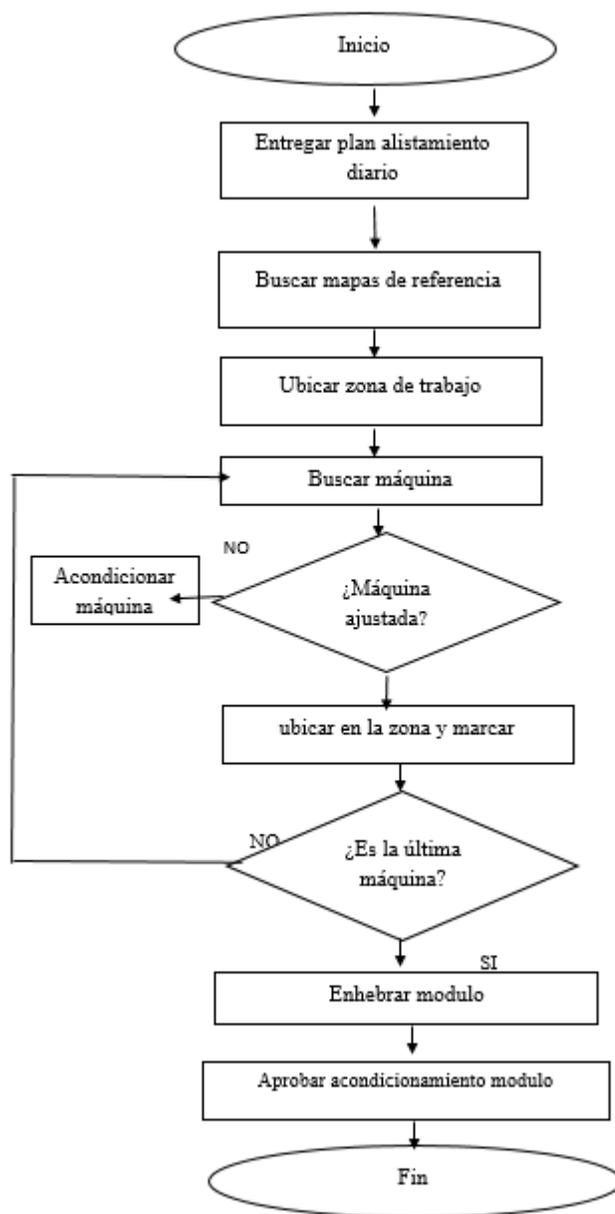
se indica la referencia, modulo, fecha y hora de cambio. El proceso inicia desde el momento que se hace la entrega del plan del día. A continuación, se describen las etapas del proceso, como las responsabilidades del personal involucrado y se listan las falencias encontradas en el proceso, que serán susceptibles de mejora y deben ser tenidas en cuenta para el diseño de la herramienta informática.

6.2.1 Pasos a seguir en el proceso de alistamiento

El proceso consta de 14 pasos, los cuales se describen a continuación, y su secuencia se ilustra en la Gráfica 1.

1. Recibir el plan impreso del día (mecánico y operaria).
2. Buscar mapa en la Tablet de la referencia según hora y prioridad de cambio.
3. Elegir los fichos para realizar la marcación de la maquinaria.
4. Buscar espacio disponible para la ubicación de la referencia.
5. Liberar espacio: puede haber máquinas que no están en uso.
6. Identificar el módulo que va a hacer la referencia.
7. Verificar que máquinas están usando y cuales sirven para la referencia con la que van a continuar (deben tener igual condición).
8. Colocar el ficho definido para la referencia con la marcación que corresponde.
9. Desplazarse en búsqueda de las maquinas faltantes: si se encuentra con la condición requerida se le coloca el ficho y se lleva al lugar de acopio.
10. Sigue el proceso de búsqueda de maquinaria y de ubicar en el lugar definido.
11. Al tener las maquinas en el lugar de acopio se enhebran.
12. El mecánico verifica y acondiciona desde la maquina número uno hasta la última, según especificación del mapa.
13. Marcar el lugar designado para la referencia.

14. Repetir el proceso hasta finalizar el turno y culminar las tareas asignadas.



Gráfica 1. Flujograma del Proceso actual de Alistamiento de Maquinaria
Fuente: elaboración propia.

6.2.2 *Responsabilidades del personal*

Es importante tener claridad acerca de las funciones a realizar según el cargo. En la actualidad las responsabilidades y personas encargadas:

- Supervisor: planear, hacer alistamiento según programa de producción, pasar plan
- Mecánico: buscar, desplazar, ubicar maquinaria, marca lugar y acondicionar.
- Operaria: buscar, desplazar, ubicar maquinaria, marca lugar, enhebrar

6.2.3 *Diagnóstico de falencias*

Analizando la situación actual en la planta de producción de la cooperativa Coopimar se encuentran las siguientes falencias:

- Se destina tiempo elevado en verificar la disponibilidad, acondicionar y la maquinaria para realizar empalme de otra referencia diferente a la que se está haciendo; esto se da por la variabilidad de condiciones que se requiere el proceso.
- La mano de obra calificada (técnico) en momentos no alcanza a atender el proceso y realizar los empalmes de manera exitosa.
- Cuando el plan tiene muchas referencias para montar y alistar se generan retrasos ya que no se alcanza a tener bien organizado el modulo la referencia.
- Según las referencias que se encuentren en el plan, hay momento que se presenta restricción en máquinas específicas y se desconocen cuáles son.
- En cuanto al espacio según la referencia se debe analizar ya que algunas requieren de un espacio mayor al habitual.
- Los hilos se devanan para optimizar gastos, en ocasiones se presenta retrasos porque se colapsa el proceso o se requieren muchos hilos en un color determinado, al salir

de bodega no se percatan que están sucios y toca invertir más tiempo en volver a enhebrar de nuevo.

- Según la programación de producción hay momentos en los cuales coinciden las horas de cambio de las referencias.
- De acuerdo a las falencias encontradas, se evidencia factores como la incertidumbre, error humano, alta cantidad de información que no puede ser procesada por las personas, que pueden ser controlados a través de la inclusión de la sistematización del proceso de alistamiento de la maquinaria.

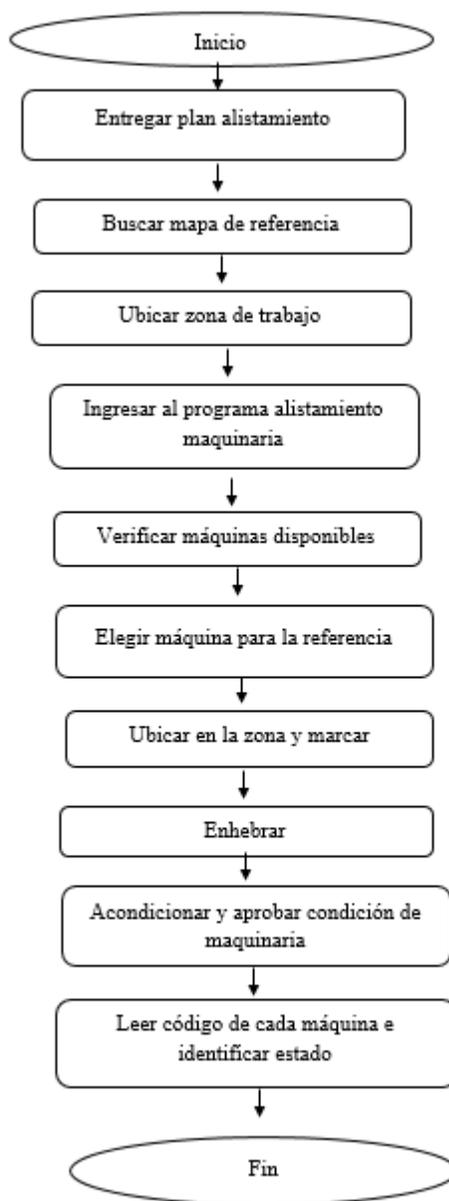
6.3 Diseño conceptual del software

6.3.1 Propuesta del proceso en el programa de alistamiento de maquinaria

En el programa propuesto se busca disminuir la incertidumbre que se tiene acerca de la maquinaria en la cooperativa de trabajo asociado Coopimar CTA; al realizar la tarea de alistamiento de maquinaria. Las funciones a realizar se describen a continuación y se ilustra en la Gráfica 2:

- i. Entregar el plan
- ii. Buscar mapa de referencia (Tablet)
- iii. Ubicar zona de trabajo
- iv. Ingresar al programa de alistamiento de maquinaria el cual se encuentra en la página
- v. Verificar maquinas disponibles en el programa
- vi. Elegir y designarle estado a la máquina
- vii. Ubicar máquina y marcar
- viii. Enhebrar
- ix. Acondicionar, aprobar condición de maquinaria

- x. Leer código de barras de cada máquina en el programa. De esta manera el programa se actualiza; y se alimenta con la información
- xi. Estar atento a cualquier cambio o estado de maquinaria para registrarlo



Gráfica 2. Flujograma del Proceso Alistamiento de Maquinaria con la Herramienta Informática
Fuente: elaboración propia.

6.3.2 Documento funcional del software: alistamiento de maquinaria

La Cooperativa debe estar actualizando sus sistemas y herramientas informáticas para ser más competitivos e incrementar su nivel de productividad. Este documento consta de tres partes, los cuales sin la guía para la implementación enfocada a dar las indicaciones de desarrollo del software.

PARTE 1. Funciones generales del programa alistamiento de maquinaria

El programa propuesto busca facilitar el proceso de alistamiento de maquinaria en Coopimar CTA; ayudando a minimizar los tiempos de desplazamiento, reducir la incertidumbre e identificar la maquinaria disponible para realizar el montaje de las referencias. Las instrucciones definidas para el programa son:

- Servidor: xampp.
- Base de datos: php, myadmin, sql, server.
- El programa tiene un formato ejecutable: index, HTML, index, Php.
- Cuenta con códigos de fuente php, HTML, JavaScript
- Lenguaje de programación tipo php, HTML, JavaScript
- Archivo ejecutable: setup
- Unidad central localhost

PARTE 2. Tipo de Usuarios

El programa requiere de tres tipos de usuarios. Uno de ellos es el del administrador el cual tiene permisos para modificar sistema y creación de usuarios. La Gerente y el supervisor cuentan con usuario para monitorear el sistema y sus usuarios tienen algunas restricciones.

El último tipo de usuario corresponde al que usará el personal técnico para facilitar la tarea y el ingreso de la información; este tipo usuario tienen permisos restringidos y en algunos campos es de solo lectura.

PARTE 3. Interfaces del software

El software a desarrollar contará con diferentes interfaces que permitan: 1) administrar el sistema; 2) administrar las bases de datos necesarias para el proceso de alistamiento de maquinaria; y 3) registrar las acciones relacionadas con el alistamiento de la maquinaria. Por ello la interfaz principal se compone de tres Elementos, como se muestra en la Figura 1. En la Figura 2 se muestra la interfaz por la cual se crearán los usuarios del sistema, y al mismo tiempo podrán acceder.



Figura 1. Interfaz Principal con sus Opciones
Fuente: elaboración propia.



Figura 2. Interfaz de Usuario
Fuente: elaboración propia.

En cuanto al elemento Maquinaria, se podrá administrar, conocer, crear y modificar los datos específicos de la maquinaria, de acuerdo a las bases de datos identificadas, como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Maquinaria con sus Opciones
Fuente: elaboración propia.

En el alistamiento se encuentran las 15 base de datos con las cuales el sistema necesita para interactuar con su respectiva secuencia lógica.

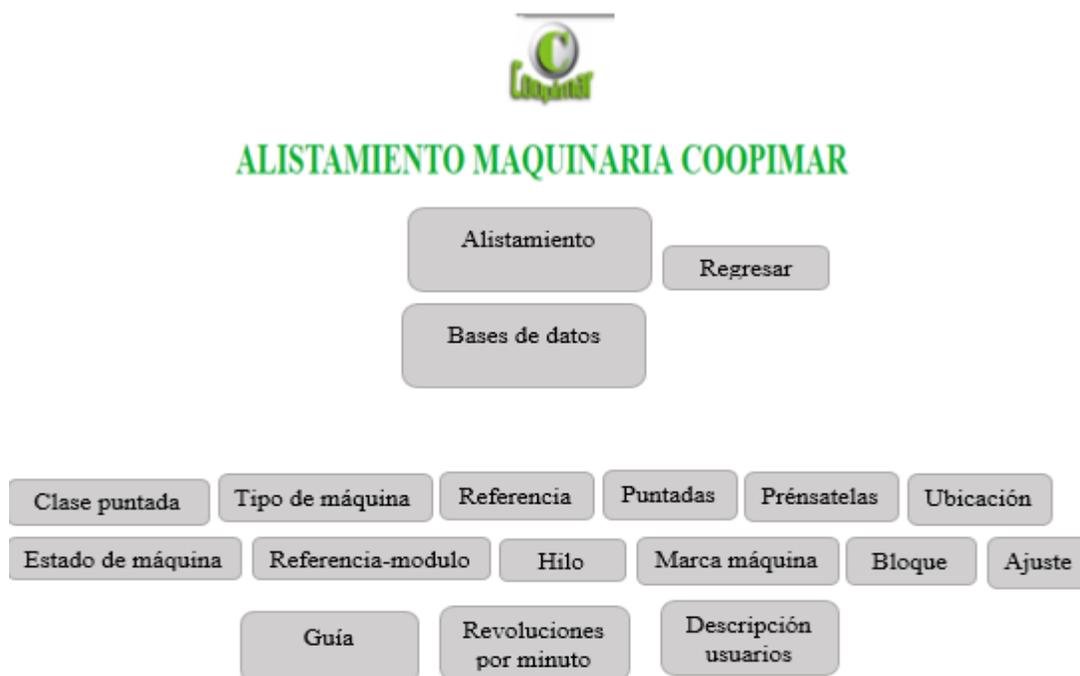


Figura 4. Alistamiento
Fuente: elaboración propia.

También se contará con una interfaz, para administrar la disponibilidad de la maquinaria. Este elemento servirá para refrescar el sistema y conocer la disponibilidad en tiempo real (ver Figura 5).

ALISTAMIENTO MAQUINARIA COOPIMAR



Figura 5. Disponibilidad de Maquinaria

Fuente: elaboración propia.

Se concluye que la utilización de estas cinco interfaces permitirá un proceso más a rápido, eficiente y rentable para la cooperativa Coopimar CTA; mejorará las condiciones de trabajo en el proceso de alistamiento de maquinaria y disminuirá los tiempos de espera en la preparación del módulo.

7 CONCLUSIONES

Realizar el diseño de la herramienta informática para apoyar de manera digital el proceso de alistamiento de maquinaria es un mecanismo, para tener insumos para crear la herramienta, además, para realizar mejoras importantes al proceso, que al momento de ser desarrollada y usada en la operación, entrelazan planeación de la producción con los mecánicos de la empresa, así mejorar su eficiencia.

Durante el desarrollo de la propuesta se identificó cada una de las variables que intervenían en el proceso de programación de la maquinaria en la Cooperativa Coopimar y esto, permitió hacer una adecuada construcción de bases de datos para presentar al programador que realizará el desarrollo del software que permita a la Cooperativa dar un salto positivo hacia el desarrollo tecnológico, financiero y de procesos ágiles y eficientes.

El proceso de alistamiento fue documentado y como resultado se obtuvo un diseño conceptual evidenciado en este proyecto, dando cumplimiento a cada uno de los objetivos trazados al inicio de la investigación y su aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Laudon, K., y Laudon, J. (2012). *Sistemas de informacion gerencial*. Mexico: pearson educacion de mexico.

Llinás, L. F. (2010). *programacion orientada a objetos en java* . Colombia: edicionesdelau.

Raffino, M. E. (2018). *Programa Informático*. Recuperado el 20 de Febrero de 2019, de <https://concepto.de/programa-informatico/#ixzz5jQIp55QP>

ANEXOS

Anexo 1. Tablas con sus Respectivas Descripciones

Descripción Número de Puntadas **Fuente: elaboración propia.**

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Numero de puntadas	Número
2	Cantidad	Define el numero de puntadas que debe haber en una pulgada al realizar la operacion.	Ingreso manual	Ficha tecnica, según de operación	Sistema del cliente, se debe leer la información y transcribir	Alfa numerico

Descripción Estado de Máquina

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	Último Consecutivo	Tipo de estado	Número
2	Tipo de estado	Identificar el estado de la maquinaria	Ingreso manual	Tipo de estado	archivo de la empresa	Alfabeto

Descripción Tipo de Prénsatelas

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Tipo de prensatelas	Número
2	Tipo de prensatelas	Identificar el tipo de prensatelas que se requiere.	Ingreso manual	Prensatela	Sistema del cliente, se debe leer la información y transcribir	Alfa numerico

Descripción Tipo de Guía

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Tipo de guía	Número
2	Tipo de guía	Conocer la guía que se requiere según especificación del cliente.	Ingreso manual	Tipo de guía	Sistema del cliente, se debe leer la información y transcribir	Alfa numerico

Descripción Tipo de Hilo

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Tipo de hilo	Número
2	Tipo de hilo	Identificar el tipo de hilo que se utiliza	Ingreso manual	Tipo de hilo	Sistema del cliente, se debe leer la información y transcribir	Alfa numerico

Descripción Ubicación Modular

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivo	último Consecutivo	Ubicación según referencia	Número
2	Ubicación modular	Definir la ubicación donde se encuentra un módulo, una referencia y las maquina que esta utilizando	Ingreso manual	Distribución de la planta	NA	Alfa numerico

Descripción Referencia Modulo

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Referencia modulo	Número
2	Referencia	Concer e identificar la referencias enviadas por el cliente	Ingreso manual	Referencia	Sistema del cliente	Alfa numerico
3	Modulos	Identificar los modulos que tiene reconocimiento de las referencias	Ingreso manual con multiples ingresos	Modulo	Modulos	Alfa numerico

Descripción Revoluciones por Minuto

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Revoluciones por minuto	Número
2	Revoluciones por minuto	Caracterizar las maquinas según las revoluciones.	Ingreso manual	Revoluciones	Sistema del cliente	Alfa numerico

Descripción Marca de Máquina

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos	Tipo de celda
1	Consecutivo	Dar un orden	Generado por el sistema según el historico de consecutivos	último Consecutivo	Tipo de marca	Número
2	Tipo de marca	Reconocer e identificar el tipo de marca para atender los requerimientos	Ingreso manual	Marca	NA	Alfa numerico

Descripción de Usuario

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos
1	Consecutivo	Dar un orden	Posicion donde se encuentra	Definido manualmente , según orden	Tipo de usuario
2	Usuario	Conocer el tipo de usuario para las máquinas de ciclo	Lista desplegable	Tipo de usuario	Tipo de usuario
3	Programa	Identificar las especificaciones propias de la puntada	Lista desplegable	Definido por el usuario	Tipo de usuario

Descripción de Ajuste

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos
1	Consecutivo	Dar un orden	Posicion donde se encuentra	Definido manualmente , según orden	Tipo ajuste
2	Ajuste	Conocer el ajuste para identificarlo para dar respuesta a los requisitos solicitados.	ingreso manual	Tipo de ajuste	Alfanumerico

Descripción de Bloque

Fuente: elaboración propia.

No	Campo	Objetivo	Cálculo	Dato origen	Base de datos
1	Consecutivo	Dar orden	Posicion donde se encuentra	Definido manualmente , según orden	Bloque
2	Bloque	Dar orden	ingreso manual	Tipo de bloque	numerico
3	Compuesto	conocer los modulos que se reciben entre turno.	ingreso manual	Bloque	Alfanumerico