1. **TÍTULO**

Mejoramiento de proceso de recepción y despacho de producto terminado en la cervecería de Boyacá, apoyado en la implementación de un desarrollo móvil en un ambiente controlado.

1. **INTRODUCCIÓN.**

Se propone desarrollar un mejoramiento del proceso de recepción y despacho de los productos lata, que circulan por medio del canal de distribución T1 de la cervecería de Boyacá de la empresa Bavaria S.A. proponiendo una solución tecnológica que apoye los procesos de manera segura y eficiente. En estos procesos se presentan problemáticas en cuanto a la estandarización del proceso, así como ineficiencias originadas a partir del déficit en el flujo de la información en operaciones concretas del proceso de despacho. Mediante la caracterización y el diagnóstico del estado actual del proceso, se busca establecer los puntos críticos y de mejora a partir del análisis de las variables y procedimientos encontrados, dando paso al diseño de un proceso mejorado que integre a las actividades propias de la recepción y el despacho, junto con los procesos de control y trazabilidad, de tal forma que sea impajaritable la realización de estos últimos y permita realizar un seguimiento a los productos enviados, con el fin de mitigar las pérdidas generadas en la cadena de suministro.

1. **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Bavaria cuenta con seis cervecerías a nivel nacional, dentro de las cuales se encuentra la Cervecería de Boyacá, ubicada en el municipio de Tibasosa en el departamento de Boyacá; esta cuenta con una producción anual de 2.5 millones de hectolitros (referencia Bavaria) , de las marcas Águila, Águila Light, Costeña y Póker, además de distribuir muchos otros productos y marcas, es reconocida como una de las mejores plantas de producción y distribución cervecera a nivel mundial, debido al bajo consumo de recursos naturales y las altas eficiencias alcanzadas. (Cervecería de Boyacá, n.d.)

Las plantas cerveceras cuentan con bodegas para almacenar el producto elaborado en dicha planta, así como los productos provenientes de otras cervecerías y centros de distribución, para luego, realizar el despacho de producto ya sea a centros propios o a clientes externos. Este proceso se realiza por medio de tres canales de distribución: T1, T2 y KA (Key Account). Por medio de T1 se manejan los envíos de producto a centros de distribución de la empresa Bavaria, que cumplen el rol de bodegas satélites, por lo cual refiere un autoabastecimiento de producto mediante este canal; por T2, se realizan los envíos a centros de distribución que no pertenecen a la compañía y se abastece a distribuidores minoristas, por último, mediante el canal KA se distribuye a almacenes de cadena y como su nombre lo indica a cuentas o socios clave.

Los vehículos utilizados para las operaciones de T1 pueden ser SIDER de diferentes características o tractocamiones tipo estaca, los cuales son utilizados para trayectos largos hacia los destinos más alejados y se llevan a cabo procesos diferentes en la ejecución de la recepción y despacho, siendo los de tipo SIDER los evaluados dentro del proyecto. Las operaciones de T2 y KA utilizan en su gran mayoría, camiones de dos o tres ejes y de tipo sencillo, según el diseño de las rutas que deben cumplir.

En la distribución realizada por el canal T1, se identifica la recepción y despacho de productos de la familia lata como un proceso crítico debido a la susceptibilidad a los daños que este presenta, principalmente por las características de su envase, empaque y embalaje, lo que combinado con una incorrecta manipulación ocasiona fallos que afectan la calidad e inocuidad del producto. En el proceso de recepción puede presentarse inconvenientes importantes, por lo cual se debe considerar el análisis del cargue y descargue de las estibas, cuando son recibidas de otras plantas, así como cuando se reciben de la línea de producción de la planta en Tibasosa.

Estos procesos conllevan la realización de diversas actividades tales como la manipulación de producto en los transportes dentro del almacén, la verificación de calidad y trazabilidad, actividades relacionadas con la manipulación del vehículo sobre el que se carga, facturación, entre otras, esto permite la operación actual en los centros de distribución, no obstante, no se asegura por completo las condiciones de calidad requeridas del producto.

Durante el reconocimiento inicial del proceso, se evidencian algunos problemas como la humedad que presentan las estibas al salir de producción, debido al cambio de temperatura al que están expuestas luego de salir de esta área y dirigirse a la bodega donde son almacenadas, lo que genera una menor protección por parte del papel stretch, ya que este no queda lo suficientemente ajustado al producto y estiba, propiciando el desajuste de la estiba con producto, adicionalmente, se observa falta de tacto por parte de los montacargas durante el transporte de la estiba, desde el área de producción a la bodega, por lo cual, se pueden presentar abolladuras y daños en los productos, así mismo, la estiba en la que son dispuestos, debe ser una estiba en buen estado, que no presente ningún tipo de humedad o desgaste, ya que, si en almacenamiento o en tránsito se rompe, puede ocasionar daño superficial o en el peor de los casos, generar perforaciones en la lata, estos problemas, afectan las condiciones del producto, ocasionando inconvenientes por no realizar los suficientes controles previos. Por tal motivo se analiza la ruta que sigue la lata desde que se recibe como producto terminado, pasando por almacenamiento, hasta que se despacha hacia los puntos destino, esto para poder determinar los puntos críticos y las posibles causas asociadas a los fallos encontrados.

En la recepción de lata como producto terminado se debe verificar el estado de esta, de tal modo que se entregue en condiciones óptimas, que garanticen la inocuidad del producto, en este punto es crucial la manipulación realizada por operarios y montacargas, ya que pueden ocasionar daños significativos. De igual manera y como ya se mencionó, pueden ocurrir inconvenientes con el producto ya sea en el momento de salir de la línea de producción, transporte a módulos de almacenamiento o en la misma acción de acomodar las estibas de producto, lo que deriva en posibles pérdidas si no se ejercen los controles necesarios.

Por otro lado, las actividades de control de calidad en el proceso de despacho, donde se verifica el buen estado de los productos y estibas, son realizadas de forma manual y tradicional por una persona a quien se le llama revisor, por medio de formatos físicos, donde se diligencia una lista de chequeo, validando el estado tanto del envase, empaque y embalaje, así como de la información de trazabilidad del producto, recopilando evidencia fotográfica que valide la información. Cuando esta información es reunida y enviada por parte del revisor al gestor de calidad de despachos, para su posterior reenvío del centro emisor hacia el centro destino, entonces se habla de un envío de producto certificado, sin embargo, esta verificación y captación de información no se realiza en la totalidad de los envíos, puesto que depende de la variación en la ocupación de servicio, así pues, cuando se tiene un nivel de ocupación alto no es posible realizar la revisión de los productos, disminuyendo las posibilidades de realizar envíos certificados, además, hay ocasiones en donde aun teniendo captada la evidencia por parte del revisor, este no dispone del tiempo suficiente para realizar el envío de la información, lo que evidencia un proceso poco fluido y que no ofrece el espacio para realizar el seguimiento y control sobre los productos en cada despacho realizado. Cabe aclarar que, los envíos que se certifican en este proceso, son aquellos que contienen material producido en la cervecería de Boyacá, debido a que no pueden dar el mismo respaldo a productos recibidos de otras plantas o centros de distribución.

La falta de actividades de control claras, definidas y estandarizadas dentro del proceso de despacho, que sean de cumplimiento obligatorio e inherente al proceso toda vez que se realice, ocasiona que no se pueda establecer las causas y el punto del proceso donde se producen los daños que originan un envío no apto. Estos envíos generan pérdidas debido a los cobros realizados sobre los productos que se reciban en mal estado y se hace responsable al centro que realiza el despacho, no obstante, no se puede asegurar que los recargos estén correctamente cobrados en cuanto a quién los asume, puesto que el proceso reúne también actividades de transporte y de recepción en el punto destino, donde es posible que se puedan generar daños. De igual forma, el flujo de la información respecto al envío de las evidencias de control es ineficiente, lo que desfavorece el respaldo que ofrece realizar estas actividades de verificación.

Al conocer los procesos descritos se establece que la empresa enfrenta diferentes problemáticas en cuanto al manejo tradicional y manual de la información y documentación, la cual se vuelve obsoleta y no beneficia a la operación, ni a la optimización de tiempo y recursos, debido a la inutilidad de información, bajo respaldo del envío de producto entre otros. Por lo tanto, se identifica la necesidad de utilizar estrategias para poder optimizar estos mecanismos, principalmente apoyando los procesos en la implementación de las TIC (Tecnologías de la información y comunicación).

1. **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el proceso de recepción y despacho de producto terminado de la familia lata, realizado por medio del canal T1 de distribución, apoyado en la implementación de un desarrollo móvil en un ambiente controlado similar al manejado en el proceso de la cervecería de Boyacá.

1. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

* Caracterizar el proceso de recepción y despacho de producto terminado lata por medio del canal de distribución T1.
* Analizar las actividades del proceso de recepción y despacho de producto terminado.
* Identificar actividades críticas a mejorar.
* Diseñar mejoras de las actividades críticas.
* Desarrollar una aplicación móvil que cumpla con el proceso identificado.
* Construir una arquitectura tecnológica similar a la manejada por la cervecería de Boyacá en los procesos de recepción y despacho, que funcione como ambiente controlado.
* Describir el proceso mejorado.
* Ejecutar pruebas sobre el ambiente controlado buscando resultados de mejora sobre el proceso.

1. **JUSTIFICACIÓN**

Los procesos de recepción y despacho de producto, no son procesos aislados o que solo se refiera a la operación de cargue o de descargue, sino que también se ve influenciado por las actividades transcurridas desde que ingresa el vehículo a la planta, hasta que sale de la misma, por consiguiente, el análisis deberá abarcar lo ocurrido en este segmento, ya que el proceso propuesto se debe integrar de manera efectiva a todas las operaciones que se ejecutan, sin entorpecerlas ni desmejorar los indicadores de cumplimiento, para esto, se debe tener en cuenta principalmente algunos inconvenientes que se están generando en el proceso de despacho de los productos lata, debido a los fallos ocurridos, para poder determinar sus causas y puntos de origen. De igual forma se tiene en cuenta las manipulaciones y demás actividades ejecutadas con el producto para su movilización y almacenamiento dentro de los módulos, por lo tanto, debe analizarse el proceso con una vista macro para luego ir desglosando cada unidad u operación clave detectada en actividades más específicas, lo cual nos permitirá conocer el comportamiento del sistema en líneas generales y específicas, dando cabida a un panorama más claro y preciso, que ayude en la búsqueda de soluciones que mejoren los procesos realizados.

Un punto importante a tener en cuenta es el estado y los daños que pueden presentar los productos lata, tales como, abolladuras, agujeros, paletización defectuosa, recubrimiento incorrecto con papel stretch, entre otros, al llegar al proceso de despacho generan discontinuidades en la operación, ya que dependiendo del defecto se debe realizar tareas adicionales, como reemplazar la estiba que tiene producto defectuoso, hacer un reproceso cubriendo el producto con papel stretch de manera manual, trasegar los productos para identificar y separar las unidades defectuosas de las que están en buen estado, realizar un reempaque reuniendo las unidades de producto que quedaron desagrupadas, juntándose nuevamente en la unidad comercial o bandeja; esto supone reprocesos en los cuales se debe disponer de mano de obra que cubra la realización de estas actividades, además del tiempo y recursos necesarios que devenguen estas operaciones, generando pérdidas para la empresa y para la cadena.

Las pérdidas en la cadena de suministro afectan en gran medida, a cada uno de sus componentes y principalmente a aquellos sobre los cuales recae dicha pérdida, reduciendo la productividad, aumentando los costos y disminuyendo las utilidades obtenidas. En busca de mitigar las pérdidas generadas por reprocesos, cobros y recargos, originados tanto por la posible incorrecta manipulación en la bodega y proceso de cargue, como por el despacho de productos en un estado no óptimo en la Cervecería de Boyacá, se plantea mejorar este proceso, cambiando la forma tradicional de realizar estas actividades, de modo que permita integrar y dinamizar los procesos de control de calidad y trazabilidad del producto lata, con el resto de actividades del proceso de despacho y disminuya los daños en la manipulación realizada en bodega, de tal forma que se garantice que la calidad con la que salen los productos del centro de distribución es la esperada, permitiendo eliminar o disminuir las acciones correctivas y los cobros que se aplican cuando la calidad del producto no cumple con los estándares mínimos requeridos.

Adicionalmente el estudio se enfoca en la interacción adecuada de la metodología de procesos y la recolección de información como herramienta fundamental, convirtiéndolas en fuentes valiosas, partiendo de la necesidad establecida en la cervecera de Boyacá, donde se requiere facilitar el flujo de información, generando un proceso ágil y eficaz. La mejor manera de encontrar un proceso más rápido y eficiente, es mediante una migración de datos y nuevos conocimientos, usando una arquitectura tecnológica, que pueda detallar por medio de un proceso e implementación de las TIC, las características y componentes necesarios que le permitan a la empresa tener un soporte y un control sobre los datos y la información que maneja.

1. **ALCANCES Y LIMITACIONES**

Se realizará la caracterización, análisis, diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de recepción y despacho de los productos que componen la familia lata, hasta el despacho realizado por el canal de distribución T1 de la Cervecería de Boyacá, apoyando o complementando el plan de mejoras con el diseño de un sistema tecnológico, que dinamice y mejore el envío de la información para la constitución de envíos certificados, el cual será probado sobre una arquitectura tecnológica similar a la manejada por la empresa, para validar el mejoramiento de los procesos mencionados y proporcionar un espacio para realizar consultas de forma ágil y oportuna sobre el estado y trazabilidad de los productos.

1. **MARCO TEÓRICO**
   1. **Sistemas de distribución.**

La distribución es la etapa de la logística que sitúa los productos donde el cliente los requiere, este proceso implica la movilización de productos, lo que obliga a las empresas a mantener una infraestructura de distribución, se diseña teniendo en cuenta el tipo de canales a utilizar, el modelo de distribución y las características de su mercado, producto y fabricación, como pueden ser ubicación geográfica, nichos de mercado, infraestructura de transporte, requerimientos técnicos del producto entre otros. Estos sistemas pueden valerse de infraestructura propia o subcontratada por medio de empresas especializadas y operadores logísticos, pueden variar según cómo se planifique las estrategias donde los productos puedan tener un flujo continuo y pueden clasificarse en diferentes modelos como son: distribución directa, en donde hay un contacto sin intermediarios entre el productor y el cliente; centralizada, que cuenta con un almacén central y regionales que se encargan de abastecer rápidamente el mercado; sin embargo, requiere del mantenimiento de una infraestructura costosa, centralizada, a diferencia de la descentralizada no tiene un almacén central sino que hace una planificación de rutas que abastecen los almacenes regionales, cross docking que hace referencia a un sistema que no requiere de almacenaje, pasando de un vehículo a otro de forma rápida, menos de un día normalmente, estos son algunos de los modelos de distribución, tienen distintos cambios según el diseño de la cadena de suministro así como de la infraestructura y componentes de distribución.(Camara de Comercio de Bogotá, 2010)

* 1. **Mejoramiento de procesos.**

“Es el estudio sistemático de las actividades y de los flujos de cada proceso a fin de mejorarlo” (Krajewski & Ritzman, 2000). Comprende el entendimiento de los procesos mediante el desglose de los detalles que conforman las actividades lo que permite plantear los cambios necesarios para hacer los procesos más efectivos, eficientes y adaptables(Serrano & Ortiz, 2012). Dentro del marco del mejoramiento se pueden encontrar tres niveles, incremental o de mejora continua, rediseño de procesos y reingeniería de procesos, los cuales presentan diferentes grados de riesgo, cambios, expectación de resultados, involucramiento y costos de la mejora; estos enfoques difieren adicionalmente en la radicalidad aplicada en los cambios realizados, así, un enfoque incremental supondrá la revisión sistemática aplicación de mejoras pequeñas adaptadas mediante una transición de bajo impacto, el rediseño busca eliminar tareas que no agreguen valor mediante la eliminación o modificación, reduciendo tiempos de ciclo logrando los resultados esperados mediante cambios de más impacto y repercusión en los procesos, el tercer enfoque replantea desde los cimientos la estructura actual del proceso, rediseñado radicalmente los procesos con el fin de conseguir de manera inmediata los avances que la empresa necesita, por eso el nivel de expectativa también es alto.

* 1. **Calidad.**

En lo que encierra el concepto de calidad, nos podemos encontrar con una variedad en cuanto a los tipos que se puede generar en torno a esta, puede ser algo subjetivo y abstracto que depende de las percepciones personales o del sector. Sin embargo, cuando se habla de calidad absoluta, nos referimos a la capacidad o el grado en que un proceso es capaz de reproducir un diseño (Acuña, 2012) en este caso, el proceso que debe replicar lo propuesto es el de recepción y despacho, el cual debe poder cumplir con los requerimientos exigidos en la totalidad de las ocasiones en que se realice, generando un producto óptimo y de calidad.

* 1. **Sistema operativo.**

Un sistema operativo es un programa o software que actúa como intermediario entre un usuario y un hardware, de tal forma, que se puedan ejecutar programas en un ambiente cómodo y eficiente para el consumidor (Candela et al., 2017). En la actualidad existen diferentes sistemas operativos, a continuación, se muestra una breve descripción de los dos más relevantes.

* **Android.**

“Es un sistema operativo con una plataforma abierta para dispositivos móviles adquirido por Google, su finalidad es satisfacer la necesidad de los operadores móviles y fabricantes de dispositivos, además de fomentar el desarrollo de aplicaciones” (Malave & Beauperthuy, 2011), permite a los desarrolladores escribir código manejado en lenguaje de programación Java. Su pila de software consiste de aplicaciones que ejecutan en un framework de aplicaciones orientadas a objetos.

* **iOS.**

Es un sistema operativo desarrollado por Apple, inicialmente se creó para su uso en equipos de escritorio, pero ha evolucionado para su aplicación en dispositivos móviles; “está basado en el sistema operativo informático más avanzado del mundo, OS X iOS representa un rápido desempeño y una estabilidad muy sólida”, adicionalmente, se ha simplificado para ser más compacto y eficiente, aprovechando al máximo el hardware. (Correa, 2014)

* 1. **Sistema multiplataforma.**

Es un sistema que permite una flexibilidad tanto en hardware como en software, de tal forma que se puede acceder al sistema desde diferentes dispositivos “compartiendo la misma codificación entre las versiones para las distintas plataformas”, permitiendo tener procesos sistematizados con una estabilidad e integridad que garantiza la seguridad de los datos, optimizando la relación costo beneficio. (Delía, 2017)

* 1. **Modelo vista controlador (MVC).**

Es una arquitectura de tres capas, que permite separar los componentes de la aplicación dependiendo de su responsabilidad, de tal forma, que se si realizan modificaciones en el código, no afecte la otra parte del mismo. La interface de usuario y la lógica del control estarán en el dispositivo móvil, mientras que los datos estarán en el servidor. La lógica de control es la encargada de enviar las peticiones ingresadas por el usuario en la vista al servicio web, el cual se comunica con los componentes que hacen parte del modelo y que procesa las peticiones. El modelo genera una respuesta que retorna al control a través del servicio web donde será procesada y mostrada en la vista al usuario. (Hernandez, 2015)

* 1. **Arquitectura orientada a servicios.**

La arquitectura orientada a servicios, también conocida como SOA por sus siglas en inglés es “un paradigma para organizar y utilizar funcionalidades distribuidas que pueden encontrarse bajo el control de diferentes dominios; así mismo, provee medios uniformes para ofrecer, descubrir, interactuar y utilizar funcionalidades y, de este modo, obtener efectos deseados consistentes con precondiciones medibles”, de forma sencilla, se centra en una organización basada en unidades o módulos funcionales, llamados servicios, estos cuentan con funciones específicas y tienen interfases que permiten la comunicación e interacción con otros servicios en un lenguaje común, “permite la adición y reemplazo de servicios sin que esto afecte el funcionamiento del sistema, brindando reusabilidad, flexibilidad y mantenibilidad.” (Corredor, 2012)

* 1. **Programación orientada a objetos**

“Se basa la arquitectura del sistema en módulos deducidos de los tipos de objetos que se manipulan, en lugar de basarse en la función o funciones a las que el sistema está destinado a asegurar” (Besembel & Narciso, 2009). Permite aplicar los conceptos de herencia, polimorfismo y encapsulación a los objetos que son una representación de la realidad.

* 1. **Ambiente controlado con aplicaciones móviles**

Permite realizar una simulación de las variables que requiere el sistema tecnológico, de tal forma, que el ambiente controlado actúe como un intermediario entre el sistema y el entorno, permitiendo que no se alteren las variables reales, así, el sistema es probado realizando pruebas, y validación de datos, de tal modo que se verifique su correcto funcionamiento, sin afectar el ambiente real (Ventura, 2011). Por otro lado, estos ambientes permiten realizar la manipulación de la información, para lograr establecer casos hipotéticos que ayuden a la verificación completa de los sistemas.

1. **ESTADO DEL ARTE**

El presente trabajo se enfocará en los procesos de recepción y despacho del producto terminado de la familia lata, fabricados por las diferentes plantas de Bavaria S.A. haciendo énfasis en la cervecería de Boyacá, con el fin de mejorar dicho proceso apoyándose en la implementación de un desarrollo móvil en un ambiente controlado que sea similar al manejado en la cervecería, teniendo como bases la caracterización y análisis del proceso y de sus actividades, en donde debe seguirse la recolección y consolidación de la información, seguido del análisis detallado, de tal forma que sea posible determinar cuáles son las actividades críticas dentro de este, generando un diseño de mejora que se adecue a los procesos que se llevan a cabo. Podemos establecer que la caracterización hace parte de las fases que componen el desarrollo de un mejoramiento y que podemos asociar con las generalidades que maneja el modelo DMAIC utilizado para mejoras siguiendo la metodología Lean Six Sigma, en donde el reconocimiento de los procesos cumple un rol primordial, pues representa las bases para el análisis y el desarrollo del método que “proporciona resultados en términos económicos de ahorro para la empresa” (Restrepo, 2019). Otro punto importante en cuanto a la caracterización de los procesos, es documentarlos con el fin de realizar un seguimiento y mejora en el tiempo, ya que, como lo establece Cristián Cobo en su tesis “la organización debe contar con una metodología de documentación continua en el tiempo y que no se vea afectada por modificaciones en el personal o cambios estructurales en la organización” (Cobo, 2019), esto permite que la empresa fomente la repetibilidad de los procesos, y permita eliminar “la subjetividad en el desarrollo de los procedimientos, que son la causa principal de problemas serios del equipo de calidad y de seguridad” (Carrillo, 2012).

Las mejoras propuestas pueden tener diferentes enfoques, capacidades o impacto según el tipo del proceso sobre el que se implementen y la clase de actividad crítica a la que estén dando solución, por ejemplo, se pueden realizar cambios o mejoras desde el rediseño de los procesos en donde se busca cambiar ciertas piezas dentro del funcionamiento, como añadir actividades, suprimir otras o modificar los métodos con que se ejecutan las mismas, como también se puede proponer cambios en el layout, como una ampliación de planta, apertura de una bodega etc. Lo que representa una alteración sustancial y por lo tanto un mayor riesgo e inversión asociada al proyecto de mejora. Podemos abstraer que, el rediseño puede tener niveles de impacto y riesgo asociados a los cambios que se proponen, además según vemos en el documento de Sergio Salazar (Salazar, 2017) estas propuestas deben tener base en el diagnóstico y análisis de los procesos, estableciendo siempre un proceso general similar al que se manejara en las fases metodológicas del presente proyecto.

Dentro de las mejoras que se prevé desarrollar en respuesta a las actividades críticas encontradas, se encuentra el desarrollo de una aplicación móvil que permita agilizar y dinamizar el proceso, en respuesta a la ineficiencia presentada en el flujo de la información. Cómo podemos ver en las tesis desarrolladas por Jorge Auz (Auz, 2016), Daniel Pareja (Pareja, 2017) y Diana Lemus & Luis Poveda (Lemus & Poveda, 2016), la implementación de tecnologías de la información como apoyo a los procesos, brinda agilidad y dinamismo que se ven reflejadas en ahorros para la empresa, así como una mayor visibilidad y aceptación por clientes que prefieren el uso de tecnologías en la interacción con la empresa, además que fortalece los procesos de flujo de la información, aspecto vital en el funcionamiento de las áreas funcionales de una compañía. El desarrollo de la aplicación móvil conlleva poner a prueba su funcionalidad, lo cual tendrá que desarrollarse en condiciones similares a las manejadas en los procesos de recepción y despacho de producto terminado de la cervecería de Boyacá, por tanto, se establece diseñar un ambiente controlado con estas características, lo que permiten realizar la manipulación de la información, para lograr establecer casos hipotéticos que ayuden a la verificación completa de los sistemas. (Rodríguez & Santana, 2015)

A partir de las mejoras generadas, se realizará una descripción del proceso mejorado, donde se podrán evidenciar los cambios planteados, adicionalmente, se desarrollará una arquitectura tecnológica que permita tener un ambiente controlado donde se pueden generar pruebas de la aplicación para validar su correcto funcionamiento.

A continuación, se muestran los documentos citados y una breve descripción de estos:

* 1. **Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en carnes frías RIETI utilizando metodología Lean Six Sigma.**

En el marco de la metodología lean six sigma, se resalta las fases de mejoramiento denominado como DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar), en la cual se esquematiza los pasos a seguir para realizar mejoramiento de procesos, utilizando un enfoque tanto cualitativo como cuantitativo, siendo en este caso la parte numérica y de medición la que “proporcione resultados en términos económicos de ahorro para la empresa”. Este procedimiento de mejoramiento se apoya en diferentes herramientas de la metodología lean manufacturing y six sigma. El proceso analizado abarca desde que ingresan los materiales a la planta, hasta que el producto terminado es enviado a los clientes, por tanto, requiere de una especial inmersión en el funcionamiento y la información que otorga el proceso, para poder analizar cada punto que pueda ser crítico y que sea clave en el momento de diseñar las mejoras. (Restrepo, 2019)

* 1. **Mejoramiento en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los productos y envases vacíos de Cervecería Unión S.A. en las bodegas de Urabá.**

El proyecto plantea “mejorar las condiciones de almacenamiento y centralizar toda la operación de la zona, supliendo las bodegas actuales” mediante el análisis de los procesos que ayuden a identificar aquellos puntos críticos y de mejora. Se basa primordialmente en la implementación de una mejora sustancial al plantear la apertura de una nueva bodega, la cual aumentará la capacidad de almacenamiento respecto a la que se tenía, esto origina cambios en el layout de la empresa, “generando un mejor flujo del producto y el envase vacío desde la recepción, pasando por el almacenamiento y terminando en el despacho.” Lo que busca obtener el proyecto, además, es poder contrarrestar los errores encontrados a partir del diagnóstico realizado, aminorando a su vez tiempos en el cargue y descargue, tanto de envase vacío como de producto terminado. (Cardona, 2011)

* 1. **Rediseño de procesos del área de despacho de un centro de distribución de repuestos automotrices.**

Este trabajo “consiste en determinar los costos y la capacidad operativa del centro de distribución, ante distintos escenarios de cambios en la demanda a través un rediseño de procesos de las áreas de despacho e inventario (mediante un reslotting de la bodega)”. Esto utilizando el desarrollo de una metodología de rediseño de procesos basada en la investigación preliminar, levantamiento de procesos, definición de variables, medición de variables y de datos y el desarrollo de una propuesta de mejora, estas fases están complementadas con el análisis realizado a la caracterización del proceso y la variables y datos capturados. Posteriormente, se proponen los escenarios de mejora y se evalúan las alternativas, teniendo en cuenta la variación en la demanda y los cambios o adaptaciones a realizar, así como el costo que supondría la implementación de dichas mejoras. (Salazar, 2017)

* 1. **Caracterización de procesos y procedimientos en el área comercial de la empresa SKINNY INVESTMENT S.A.S., basado en la NTC ISO 9001:2015**

Dentro del desarrollo de este proyecto se planea “mejorar la calificación global de la gestión de calidad a partir de implementar una caracterización y documentación de los procesos y procedimientos” “Esto quiere decir que la organización debe contar con una metodología de documentación continua en el tiempo y que no se vea afectada por modificaciones en el personal o cambios estructurales en la organización”, esta caracterización se da a partir del diagnóstico de los procesos y procedimientos relacionados en este caso con el área comercial de la empresa, representando esta descripción por medio de diagramas de flujo, indicadores para el monitoreo y análisis de riesgos, lo que conforma una estructura de gestión de los procesos. Para realizar esta caracterización es primordial la colaboración de los actores involucrados, así como la accesibilidad que se tiene a la información y funcionamiento de la empresa o el área que se analiza, comprendiendo las necesidades y las falencias que se tiene en cada parte de la operación y la interacción que tiene el proceso con los recursos ya sean humanos, financieros o de infraestructura. (Cobo, 2019)

* 1. **Mejoramiento y estandarización de los procedimientos de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) BAVARIA S.A. a través de los SOP (Standard Operation Procedure)**

Este proyecto se enfoca en la estandarización y mejoramiento “en cuanto a contenido, secuencia, tiempo, resultado y verificación de la operación”, con el objetivo de obtener el mejor método a partir de la implementación de los principios de clase mundial que desarrolla la compañía. Se identifica los puntos clave para reducir la variabilidad de en los resultados y aumentar la repetibilidad de los procesos, eliminar “la subjetividad en el desarrollo de los procedimientos, que son la causa principal de problemas serios del equipo de calidad y de seguridad”. Con la estandarización de los procesos se evitan confusiones y esfuerzos adicionales en capacitación y tiempo de entrenamiento de personal nuevo, además de que proporciona una base documental para el monitoreo, evaluación y mejora de los procesos descritos, además, ayuda a la mitigación de riesgos ambientales a partir de su identificación, estableciendo así, “controles y condiciones seguras para cumplir con los propósitos de la planta”. (Carrillo, 2012)

* 1. **Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa: Almacenes Juan Eljuri CIA. LTDA. División perfumería.**

“En el proyecto se busca automatizar procesos en la gestión de pedidos que se vienen realizados de forma manual para la cual se desarrolla una aplicación para dispositivos móviles, de la misma manera interactúa con un servicio web y permitirá intercambiar datos con otras aplicaciones o servicios como con la base de datos, desde cualquier lugar del mundo gracias a internet”. El proyecto utiliza dispositivos móviles como Android y WebService que es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones, por lo cual, utiliza una gran aplicación o servicio como es Google Maps para controlar el recorrido de los agentes vendedores y así tener un mayor control y base de datos de los agentes. (Cajilima, 2015)

* 1. **Diseño e implementación de una aplicación móvil para el proceso de reservación de habitaciones en el hostal quinta sur.**

Buscar automatizar el proceso de reservación de habitaciones en el Hostal, proceso que viene siendo manual, para lo cual se desarrolla una aplicación web que almacena información de forma permanente apoyada de servidores de internet, enviando en el momento en que es requerido, datos e información a dispositivos móviles. (Auz, 2016)

* 1. **Diseño e implementación de una aplicación móvil para agencias de viajes.**

“El concepto del proyecto es el diseño e implementación de una aplicación móvil dirigida a cualquier agencia de viajes, creada para facilitar el contacto con los clientes, donde estos tendrán acceso a todos los planes ofrecidos por la agencia, así como sus promociones y descuentos”; este diseño pretende automatizar de forma sencilla el contacto y seguimiento de los clientes, aunque no se pretende realizar ningún tipo de transacción mediante esta. (Lemus & Poveda, 2016)

* 1. **Diseño e implementación de una aplicación móvil docente.**

Consiste en el diseño de una aplicación para dispositivos móviles, que permite a los docentes subir contenido al servidor, el cual podrá descargarse fácilmente por el destinatario, mediante esta aplicación se puede generar una interacción en tiempo real entre docentes, padres de familia y estudiantes, adicionalmente, los estudiantes podrán subir el desarrollo de trabajos y proyectos a la aplicación y esta información será almacenada en la base de datos de la aplicación. (Pareja, 2017)

* 1. **Modelado de un sistema experto orientado al cuidado de cultivos de lechuga en un ambiente controlado tipo invernadero**

“Los sistemas expertos aportarán a los cultivos de medianos y pequeños cultivadores una estructura de negocio, con la cual contarán con un experto en agronomía, disponible para realizar acciones de manera autónoma, a fin de mejorar la productividad y calidad de los cultivos. Uno de los puntos a su favor radica en que al controlar de manera autónoma las variables de entorno del invernadero, se genera un ambiente controlado que no propicia la aparición de plagas”, el proyecto utiliza un sistema experto que permita trabajar en tiempo real con un bajo costo computacional; en donde debe estar incluido el tiempo de procesamiento y respuesta del sistema, que debe ser lo suficientemente pequeño para que el proceso sea confiable y no requiera de hardware elaborado. (Rodríguez & Santana, 2015)

1. **METODOLOGÍA O DISEÑO METODOLÓGICO**
   1. **METODOLOGÍA – MÉTODO.**

La investigación realizada es de tipo explicativa con un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo, ya que se requiere identificar y analizar las causas raíz de las pérdidas, a partir de la observación de eventos dentro del proceso de despacho de producto en la cervecería de Boyacá, lo cual, complementado con información y datos recolectados, representan la base sobre la cual se desarrollará el proyecto y permitirán el diseño del proceso mejorado.

La investigación se llevará a cabo en el marco del mejoramiento de procesos, por lo cual se establece una metodología de trabajo basada en cinco fases:

* *Reconocimiento y caracterización:* en este punto se detalla cada actividad del proceso actual, realizando un levantamiento de las operaciones realizadas y describiendo los pormenores ocurridos en la ejecución de los procesos.
* *Recolección de información del proceso*: se realiza la toma de información que permita analizar el proceso, establecer indicadores y componentes necesarios para el análisis y el diseño de las mejoras.
* *Análisis del proceso*: se hace un barrido del contenido, información y variables del proceso, con el fin de obtener aquellos puntos críticos que conduzcan a encontrar las causas de los problemas y las posibles soluciones.
* *Diseño de propuesta de mejora*: en esta fase se diseña un plan de mejoras, dentro de las cuales está el desarrollo de una aplicación móvil en ambiente controlado y se analizan los escenarios para poder implementarlas.
* *Pruebas y resultados*: se pone a prueba el proceso mejorado bajo la ejecución en condiciones ya sean reales, o en un ambiente controlado, estableciendo los rendimientos obtenidos.
* *Descripción del proceso mejorado*: se estructura el proceso mejorado, dando paso a una descripción que detalle el funcionamiento de la operación bajo las condiciones de mejoramiento establecidas.

Dentro del diseño de un plan de mejora se requiere del desarrollo de software, para el cual se utilizará un marco de trabajo SCRUM que permite desarrollar proyectos de manera rápida y organizada, a partir de la especificación de roles, reuniones y un cronograma. Scrum es una metodología que consiste en aplicar una serie de buenas prácticas, como separación de roles, reuniones de equipo y revisiones, dentro de un proceso iterativo grupal, en el que se hacen entregas parciales, que se han priorizado con el objetivo de entregar resultados rápidamente.

* 1. **METODOLOGÍA – PARTICIPANTES.**

Las personas participantes de la investigación serán los estudiantes de ingeniería industrial e ingeniería de sistemas, los cuales, bajo la tutoría y acompañamiento de los docentes de las ingenierías antes mencionadas, llevarán a cabo la investigación y el desarrollo del proyecto de mejoramiento. Además, se contará con el apoyo de trabajadores de la parte administrativa de la empresa, los cuales conocen de primera mano el proceso de recepción y despacho de producto.

* 1. **METODOLOGÍA - INSTRUMENTOS, MATERIALES Y/O EQUIPOS.**

La información será captada bajo el método de observación, puesto que es necesario realizar el reconocimiento y caracterización del proceso de despacho, deberá complementarse con la aplicación de entrevistas semiestructuradas, apoyo audiovisual y revisión de la documentación manejada sobre el proceso, esto permitirá hacer un barrido sobre el estado actual del mismo.

* 1. **METODOLOGÍA – PROCEDIMIENTO.**

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO

PROPUESTA DE MEJORA

DISEÑO DE HERRAMIENTA TECNOLÓGICA

Identificación de componentes.

Diseño Front End.

Diseño Back End.

Depuración y compilación.

Prueba piloto y capacitación.

Análisis y conclusiones.

Identificación de componentes

Analizar escenarios alternos de mejora

Diseño de estructura del proceso mejorado

Recomendaciones

Recolección de información del proceso.

Diagramas y comprensión del proceso

Análisis de proceso y puntos críticos

1. **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción de las Actividades Específicas** | **Mes** |
| Caracterización del proceso actual | 1 |
| Análisis de actividades y componentes | 2 |
| Identificación de actividades críticas a mejorar | 2 |
| Diseño de plan de mejoras | 2 |
| Desarrollo de una aplicación móvil que cumpla con el proceso identificado. | 3 |
| Construir una arquitectura tecnológica, que funcione como ambiente controlado. | 3 |
| Describir el proceso mejorado | 3 |
| Ejecutar pruebas sobre el ambiente controlado | 4 |

1. **RECURSOS FINANCIEROS Y FÍSICOS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PRESUPUESTO GENERAL DE LA PROPUESTA POR FUENTES DE FINANCIACIÓN (EN MILES DE $).** | | | |
| **RUBRO** | **FUENTES** | | **TOTAL** |
| **Efectivo** | **Especie** |
| Honorarios |  | 8400 | 8400 |
| Transporte | 20 |  | 20 |
| **TOTAL** | 20 | 8400 | 8420 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN GASTOS DE HONORARIOS\*\* (EN MILES DE $).** | | | | |
| **Tipo de Investigador\*** | **Dedicación Horas/semana** | **RECURSOS** | | **TOTAL** |
| **Efectivo** (Miles $) | **Especie** (Miles $) | (Miles $) |
| Director | 4 | - | 1300 | 5200 |
| Codirector | 4 | - | 800 | 3200 |
| **TOTAL** | 8 | - | 2100 | 8400 |

\*\*Lo referente a recursos utilizados de fuente especie, son proporcionados por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, haciendo alusión a los honorarios que corresponde al tiempo dedicado por parte de los docentes que cumplen los roles de director y codirector del proyecto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN COMUNICACIONES Y TRANSPORTE (MILES DE PESOS)** | | | |
| **Ítem** | **Cantidad** | **Costo unitario** | **Valor** (en miles de $) |
| Transporte | 4 | 5 | 20 |
| **TOTAL** | 4 | 5 | 20 |

1. **BIBLIOGRAFÍA**

Acuña, J. (2012). *Control de calidad. Un enfoque integral y estadístico* (Cuarta Edición). Editorial Tecnológica de Costa Rica. https://books.google.com.co/books?id=FJnGDwAAQBAJ&pg=PA265&dq=acuña+2000+calidad&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiAr9nPxMbuAhUsp1kKHV5dDRIQ6AEwAnoECAkQAg#v=onepage&q=acuña 2000 calidad&f=false

Auz, J. (2016). *Diseño e implementación de una aplicación móvil para el proceso de reservación de habitaciones en el hostal quinta sur* [Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13466/1/UPS-GT001820.pdf

Besembel, I., & Narciso, F. (2009). TDSO: Una técnica para el diseño de software orientado por objetos . *Ciencia e Ingeniería*, *Vol 30*(Núm 3), 193–200. https://www.redalyc.org/pdf/5075/507550786003.pdf

Cajilima, J. (2015). *Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa: “Almacenes Juan Eljuri CIA. LTDA.” división perfumería.* [Universidad Politecnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7951/1/UPS-CT004811.pdf

Camara de Comercio de Bogotá. (2010). *Guía práctica: logística y distribución física internacional: clave en las operaciones de comercio exterior* (Primera ed). https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/25206

Candela, S., García, C., Quesada, A., Santana, F., & Santos, J. (2017). *Fundamentos de sistemas operativos: teoría y ejercicios resueltos*. Paraninfo. https://books.google.com.co/books?id=fRK3lbTrNy4C&lpg=PR11&dq=sistemas informatica&hl=es&pg=PA2#v=onepage&q=sistemas informatica&f=false

Cardona, D. (2011). *Mejoramiento en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los productos y envases vacíos de Cervecería Unión S.A en las bodegas de Urabá* [Universidad EAFIT]. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8370/DanielEsteban\_CardonaMontoya\_2011.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Carrillo, I. (2012). *Mejoramiento y estandarización de los procedimientos de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) BAVARIA S.A. a través de los SOP (Standard Operation Procedure)* [Universidad Industrial de Santander]. http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2012/144265.pdf

Cervecería de Boyacá. (n.d.). *Conoce la cervecería en Boyacá de Bavaria | Bavaria*. Retrieved March 6, 2021, from https://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/cerveceria-boyaca-bavaria

Cobo, C. (2019). *Caracterización de procesos y procedimientos en el área comercial de la empresa SKINNY INVESTMENT S.A.S., basado en la NTC ISO 9001:2015* [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25226/CoboCampoCristianDavid2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Correa. (2014). *Composición del sistema operativo móvil iOS de Apple y el hardware y software que lo utilizan* [Universidad Católica de Pereira]. https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/1984/1/CDMIST81.pdf

Corredor, G. (2012). *Arquitectura Orientada a Servicios para la distribución y presentación eficiente de imágenes de alta definición en dispositivos móviles* [Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11445/300284.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Delía, L. (2017). *Desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma* [Universidad Nacional de La Plata ]. https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/6601/11746\_6601.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernandez, U. (2015). *MVC (Model, View, Controller) explicado.* https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado

Krajewski, L., & Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. https://books.google.com.co/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA110&dq=Es+el+estudio+sistemático+de+las+actividades+y+de+los+flujos+de+cada+proceso+a+fin+de+mejorarl&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjQl6uXqNDtAhVgF1kFHdG8A-8Q6AEwAHoECAYQAg#v=onepage&q&f=false

Lemus, D., & Poveda, L. (2016). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA AGENCIAS DE VIAJES* [UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA]. http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003014.pdf

Malave, K., & Beauperthuy, J. (2011). “Android” el sistema operativo de Google para dispositivos móviles. *Negotium*, *Vol 7*(Núm 19), 79–96. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78219156004

Pareja, D. (2017). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DOCENTE* [Universidad Politecnica de Valencia]. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/93790/PAREJA - Diseño e implementación de una aplicación móvil docente.pdf?sequence=1

Restrepo, J. (2019). *Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en carnes frías RIETI utilizando la metodología Lean Six Sigma* [Universidad Santiago de Cali]. https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/391/PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.pdf;jsessionid=C38785C46ABB3E5649946066230D390B?sequence=1

Rodríguez, M. A., & Santana, L. (2015). Modelado de un sistema experto orientado al cuidado de cultivos de lechuga en un ambiente controlado tipo invernadero. *Tecnología Investigación y Academia*, *3*(1), 46–53. https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/7815

Salazar, S. (2017). *REDISEÑO DE PROCESOS DEL ÁREA DE DESPACHO DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN DE REPUESTOS AUTOMOTRICES* [Universidad de Chile]. http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/145573/Rediseño-de-procesos-del-área-de-despacho-de-un-centro-de-distribución-de-repuestos-automotrices.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Serrano, L., & Ortiz, N. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, *28*(125), 13–22. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21226279002

Ventura, S. (2011). *Migración de procesos entre computadoras en un ambiente controlado.* https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3017/1/tg-ventura.pdf

1. **ANEXOS**
2. Carta de presentación del anteproyecto al comité curricular por parte del director, solicitando aprobación.
3. Carta de aceptación del director