

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
DE LA AMERICAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TRABAJO FINAL DE GRADUACION

Diseño de un sistema de gestión de inventario en Grupo GCI
Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial

AUTOR

Luis Alfonso Sánchez Agüero

TUTOR

Ing. Alejandro Leiva Gonzales. MBA

LECTOR

Ing. Andrey Rodríguez Méndez

SAN JOSÉ, 2020

Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico a las dos personas más importantes en mi vida, Yessenia Sánchez Agüero, mi madre, y María del Carmen Sánchez Agüero, mi abuela. A las dos mujeres más fuertes y trabajadoras que conozco, que han estado siempre a mi lado, impulsándome todos los días a ser mejor profesional, y, sobre todo, mejor persona. A ellas, que siempre han redoblado sus esfuerzos, trabajando hasta tarde y fines de semana para salir adelante de todos los retos que la vida nos plantea.

Gracias a ambas por su esfuerzo y apoyo a lo largo de veintitrés años que me han permitido tener una formación profesional y poder luchar todos los días por nuestras metas, por estar siempre conmigo, en las buenas y aún más en las dificultades. Siempre han sido el mejor ejemplo por seguir que he podido tener, aprendiendo que el trabajo es la única forma de conseguir nuestros sueños. Los mejores consejos y motivación para seguir adelante siempre los he tenido por parte de ustedes. Mami, mamá. ¡Las amo con todo mi ser!, ¡esto es por y para ustedes!

Agradecimientos

Primeramente, mi principal agradecimiento a mis dos motores de vida, mi mamá y mi abuela, que han estado siempre a mi lado impulsándome siempre a seguir adelante, que han dado su mayor esfuerzo para brindarme la posibilidad de estudiar y poder formar mi carrera profesional, que han compartido conmigo las alegrías y momentos difíciles de este proceso.

También un agradezco a toda mi familia, especialmente a mis tías Guiselle y Zaida, que me tendieron la mano en mis primeros meses de universidad, donde la situación no era la mejor y gracias a ese apoyo logré iniciar mis estudios universitarios.

Agradezco a mi amigo de vida, Enrique Cubillo, que ha estado codo a codo conmigo desde hace más de diez años siempre echándonos la mano y dándonos consejos para seguir adelante. También agradezco a todos mis compañeros y amigos que, de una u otra manera, me tendieron la mano, me dieron un consejo y me ayudaron a llegar hasta acá.

Finalmente, agradezco a Global Communication Integrators, por permitirme realizar este proyecto de investigación y por estos casi 5 años de compartir con ustedes, a todos mis compañeros y jefes por todo el apoyo, ha sido un honor. También a todos los profesores y tutor por el conocimiento transmitido en estos años.

¡Muchas gracias!

Contenido

Dedicatoria	1
Agradecimientos.....	2
Carta de autorización del tutor	3
Carta de cumplimiento de correcciones de tesis	4
Carta de revisión filológica	5
Código de ética.....	6
Declaración jurada.....	7
Solicitud de defensa	8
Contenido	9
Tablas	14
Figuras	15
Resumen	19
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	20
Generalidades de la empresa	21
Misión.....	21
Visión	21
Ubicación de la empresa	22
Estructura	23
Planteamiento del problema	23
Objetivos	24
Objetivo general.	24
Objetivos específicos.....	24

	10
Justificación.....	24
Antecedentes	25
Proyecciones.....	27
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	28
Estructura	28
Inventarios.....	29
Tipos de inventarios	29
Valoración de inventario	29
Sistemas de inventario.....	30
Métodos de valoración de inventarios.....	31
Costos de inventarios	31
Proceso de implementación.....	32
Algoritmo de Klee.....	32
Diagrama de Ishikawa.....	32
Diagrama de Pareto	33
Diagrama de flujo.....	34
Diagrama de proceso.....	36
Manual de procedimiento.....	37
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	41
Enfoque	41
Enfoque cualitativo	41
Enfoque cuantitativo	42
Enfoque mixto.....	42
Alcance.....	43

	11
Diseño.....	44
Muestra de la investigación.....	44
VARIABLES O UNIDADES DE ANÁLISIS.....	45
Instrumentos	47
Proceso para la recolección de datos.....	48
Método de análisis.....	49
Cronograma.....	50
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (DIAGNÓSTICO)	51
Algoritmo de Klee.....	51
Diagrama de Pareto	55
Diagramas de Ishikawa	56
Histórico de ventas	61
Mapa de procesos	65
Descripción del proceso	66
Diagrama del proceso.....	68
Diagrama de flujo proceso de instalaciones.....	69
Diagrama de flujo gestión de salida de inventario	71
Diagrama de flujo gestión de entrada de inventario.....	72
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
Conclusiones	74
Recomendaciones.....	76
CAPÍTULO VI: PROPUESTA.....	78
Propuesta.....	78
Generalidades del software utilizado por GCI.....	78

Descripción de las funcionalidades propuestas para el proceso de gestión de inventario.	80
Codificación de productos.....	81
Registro de entradas	87
Registro de salidas.....	97
Ajustes de inventario.....	105
Manejo de fechas de caducidad.....	109
Unidades de medida para los productos.....	112
Reabastecimiento automático.....	117
Pronósticos basados en movimientos de inventario.....	119
Manejo de múltiples almacenes.	121
Manejo de ubicaciones o zonas dentro de cada almacén.	123
Creación de listas de materiales	125
Proceso general de compraventa.....	128
Clasificación ABC.....	129
Costos de gestión de inventario.....	130
Costo de almacenar	130
Costo de pedir.....	131
Costo por falta de existencias.....	131
Análisis económico	132
Costo de puesta en marcha del sistema.	132
Costo analista de procesos.....	132
Desarrollo de nuevas funcionalidades.....	133
Configuración del sistema.....	133
Capacitación	133

Costos de nuevas aplicaciones para el sistema.....	134
Costo por contratación de personal	134
Resumen de costos	134
Análisis costo-beneficio	136
Plan de implementación	138
REFERENCIAS	140
APÉNDICES	143

Tablas

Tabla 1. Cuadro de variables o unidades de análisis.	45
Tabla 2. Tabla de instrumentos.	47
Tabla 3. Datos a recolectar.	49
Tabla 4. Algoritmo de Klee - Codificación de problemáticas.....	52
Tabla 5. Algoritmo de Klee – Resultados.	52
Tabla 6. Algoritmo de Klee - Cálculos de priorización.	53
Tabla 7. Algoritmo de Klee - Clasificación de resultados.	53
Tabla 8. Histórico de ventas.	61
Tabla 9. Comparación anual histórico de ventas.....	63
Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario.	132
Tabla 11. Análisis costo-beneficio.	137

Figuras

Figura 1. Ubicación de la empresa.	22
Figura 2. Ubicación de bodega.	22
Figura 3. Organigrama empresa.	23
Figura 4. Estructura del marco teórico.	28
Figura 5. Requisitos para la valoración de inventarios.	30
Figura 6. Simbología de un diagrama de flujo.	35
Figura 7. Simbología de un diagrama de proceso.	37
Figura 8. Cronograma de la investigación.	50
Figura 9. Algoritmo de Klee.	51
Figura 10 . Diagrama de Pareto.	55
Figura 11. Diagrama Ishikawa: Obsolescencia de productos.	56
Figura 12. Diagrama Ishikawa: Desconocimiento de existencias.	58
Figura 13. Diagrama Ishikawa: Faltante de existencias.	59
Figura 14. Gráfico de instalaciones por mes.	62
Figura 15. Gráfico de comparación de instalaciones por mes.	63
Figura 16. Mapa de procesos.	65
Figura 17. Diagrama de proceso inventario.	68
Figura 18. Diagrama de flujo proceso de instalaciones.	69
Figura 19. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario.	71
Figura 20. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario.	72
Figura 21. Aplicaciones utilizadas actualmente.	79
Figura 22. Diagrama de flujo codificación de productos.	81
Figura 23. Configuración general de un producto en el sistema.	82

Figura 24. Vista sección de ventas del producto en el sistema.	83
Figura 25. Vista de sección de compras del producto en el sistema.	84
Figura 26. Vista de sección de inventario del producto en el sistema.	85
Figura 27. Vista de sección de contabilidad del producto en el sistema.	86
Figura 28. Vista configuración categoría de producto.	86
Figura 29. Diagrama de flujo propuesto registro de entradas al inventario.	88
Figura 30. Creación de solicitud de presupuesto.....	89
Figura 31. Sección otra información solicitud de presupuesto.	91
Figura 32. Pedido de compra confirmado.	92
Figura 33. Recepción de productos por realizar.....	92
Figura 34. Ventana flotante recepción de productos.....	93
Figura 35. Recepción de productos realizada.....	94
Figura 36. Factura de compra en borrador.	94
Figura 37. Factura de compra publicada.	95
Figura 38. Ventana flotante registro de pago.	96
Figura 39. Factura de compra pagada.	96
Figura 40. Diagrama de flujo propuesto para registro de salidas de inventario.....	97
Figura 41. Creación de presupuesto de venta.....	99
Figura 42. Sección otra información presupuesto de venta.	100
Figura 43. Pedido de venta confirmado.	101
Figura 44. Orden de entrega por realizar.....	102
Figura 45. Orden de entrega realizada.	102
Figura 46. Borrador de factura de venta.....	103
Figura 47. Factura de venta publicada.	104

Figura 48. Ventana flotante registro de pago.	104
Figura 49. Factura de cliente pagada.	105
Figura 50. Diagrama de flujo propuesto ajustes de inventario.	106
Figura 51. Creación de ajuste de inventario.	107
Figura 52. Inicio de ajuste de inventario.	108
Figura 53. Ajuste de inventario validado.	108
Figura 54. Movimientos detallados de ajuste de inventario.	109
Figura 55. Activación de fechas de caducidad.	110
Figura 56. Configuración fechas de caducidad en producto.	111
Figura 57. Ejemplo funcional de fechas de caducidad.	112
Figura 58. Activación unidades de medida.	113
Figura 59. Creación unidad de medida.	114
Figura 60. Asignación unidad de medida a producto.	115
Figura 61. Pedido de compra con unidades de medida.	116
Figura 62. Ingreso de producto con unidades de medida.	116
Figura 63. Creación reglas de reabastecimiento automático.	118
Figura 64. Pronóstico realizado por el sistema actualmente.	120
Figura 65. Activación multi almacén.	121
Figura 66. Creación de almacén.	122
Figura 67. Creación de ubicación.	123
Figura 68. Creación de lista de materiales.	125
Figura 69. Ejemplo funcional venta de lista de materiales.	127
Figura 70. Ejemplo funcional entrega de lista de materiales.	127
Figura 71. Resumen proceso de compraventa.	128

Figura 72. Costos puesta en marcha del sistema.	135
Figura 73. Costos por contratación de personal.	135
Figura 74. Costos módulos adicionales para el sistema.	136
Figura 75. Plan de implementación.	139

Resumen

Global Communication Integrators (GCI) es un grupo de empresas que se encarga de ofrecer una amplia gama de servicios en el área de tecnologías de la información y telecomunicaciones. El ámbito donde se desarrolla la presente investigación es dentro de su proceso de gestión de inventario, en el que, según manifiesta su encargado, se presenta una de las mayores problemáticas de la organización. El abordaje se hace sobre el flujo de actividades necesarias para tener control sobre entradas, salidas y existencias de producto en inventario, ya que en su proceso actual no se realiza un control adecuado sobre estas.

Con la finalidad de evidenciar las deficiencias que se pueden presentar en el proceso de gestión de inventario, se desarrolla un diagnóstico utilizando diferentes herramientas de ingeniería, como diagramas de flujo y proceso, algoritmo de priorización de Klee, entre otras, con las que se busca responder a los objetivos específicos. El primero es definir la problemática que afecta el proceso, posteriormente, se busca determinar el impacto que esta problemática genera para la empresa, como objetivo final del diagnóstico, se plantea determinar las causas de estas problemáticas.

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, con un alcance de investigación explicativo, donde se buscan establecer las causas de los problemas presentados en el proceso de gestión de inventario de GCI.

Como conclusiones principales, se logra determinar que actualmente la organización no ejerce controles sobre los movimientos que existen en su inventario, lo cual genera una serie de problemas, entre ellos, productos que quedan obsoletos, faltante de existencias, atrasos en sus procesos de instalación, costos extraordinarios por compras de emergencia. Adicionalmente, se determina que actualmente no saca provecho sobre las herramientas informáticas que tiene disponibles para mejorar su proceso de inventario.

Como propuesta, se plantea una mejora en el control establecido para el ingreso y salida de productos del inventario, en primera instancia, esto implica un cambio en su proceso actual para interactuar con el inventario. Es importante destacar que la propuesta se apoya sobre el ERP utilizado actualmente por la empresa para sacar el máximo provecho posible a sus funcionalidades que permitan tener un control efectivo sobre los movimientos en el inventario.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los grandes desafíos que enfrentan las empresas, a nivel nacional y global, es lograr tener una gestión de inventario eficiente, que permita disminuir el impacto de este rubro en la situación financiera de la empresa. En el caso específico del grupo de empresas GCI, durante diferentes sesiones realizadas con el gerente general, se han detectado diferentes oportunidades de mejora en el proceso de gestión de inventario de productos para la venta y equipos desplegados dentro de sus instalaciones.

La línea de investigación definida para el proyecto será el diseño, desarrollo y mejoramiento de procesos, específicamente en el área de gestión de inventarios, donde se manifiesta una de las principales dolencias de la empresa en este momento.

El siguiente proyecto se compone de un total de seis capítulos. El capítulo uno, denominado introducción, tiene como finalidad definir la problemática actual de la empresa justifica la elaboración del proyecto. Asimismo, se definen los objetivos, tanto general como específicos de la investigación, lo cual permite trazar una línea de trabajo para su desarrollo, se exponen, de igual manera, los antecedentes, que tienen como finalidad obtener guías para facilitar el proceso de investigación y evitar duplicidad de esfuerzos. Finalmente, se presentan las proyecciones, donde se definen las metas que se pretenden alcanzar al finalizar el desarrollo del trabajo.

En el capítulo dos, marco teórico o de referencia, se presentan las bases bibliográficas de conocimiento sobre las cuales se sustentará la investigación, de esta manera, se pretende lograr orientar la búsqueda y tener la conceptualización adecuada para el desarrollo de la investigación. En este capítulo, se pretende exponer conocimiento previo sobre el tema de investigación.

Seguidamente, en el capítulo tres, marco metodológico, se define como se realizará la investigación, las diferentes variables de análisis y su forma de obtenerlas, de igual manera se plantean diferentes indicadores que permitan tener un control medible sobre el proyecto. Se presentan también el enfoque de la investigación y las herramientas a utilizar para llevarla a cabo de la mejor manera.

En el capítulo cuatro, se realiza el análisis de la situación actual de la empresa, donde, de acuerdo con las bases definidas en capítulos anteriores, se realiza un diagnóstico de la empresa, alineado con los objetivos se analiza la problemática que afecta a la empresa en su proceso de gestión de

inventario. En este capítulo, se hace uso de diferentes herramientas inherentes a la carrera de Ingeniería Industrial para profundizar en el estudio del proceso.

En el siguiente capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones, esto se realiza con base en el análisis realizado en el capítulo cuatro, se debe presentar de manera detallada las conclusiones obtenidas del estudio realizado, estas se muestran alineadas con los objetivos del proyecto. Además, basado en las conclusiones, se presentan una serie de recomendaciones que permitan mejorar aspectos operativos de la empresa en su proceso de gestión de inventario.

En el capítulo final, denominado propuesta, se hará uso de la información recaudada durante el desarrollo de la investigación, con su respectivo análisis y conclusiones para proponer a la empresa una mejora que permita tener un impacto positivo dentro de su operación diaria en el departamento de gestión de inventario.

Generalidades de la empresa

El grupo de empresas GCI se compone de un total de cuatro organizaciones, de las cuales su enfoque principal es en el área de tecnologías de la información, sin embargo, esta investigación abarcará únicamente dos de ellas. Por un lado, su empresa principal, GCI, fundada en 2010, la cual se enfoca en la entrega de una amplia gama de servicios administrados integrales, dentro de los cuales destacan el monitoreo, implementación, mantenimiento y administración de redes e infraestructura de telecomunicaciones, también resalta la instalación, personalización y administración de diferentes soluciones empresariales como sistemas ERP. Por otro lado, GCI Service Provider, una segunda empresa que se encarga de la entrega de servicios de telecomunicación, tales como internet y telefonía IP. Ambas empresas comparten la estructura organizacional.

Misión

Actualmente, la empresa no cuenta con una misión definida, por lo que se propondrá la siguiente:
Ofrecer servicios de tecnología de información con calidad, compromiso, seguridad y buen precio, agregando valor al día a día de nuestros clientes, respetando la sociedad y el medio ambiente.

Visión

En la actualidad, la empresa no cuenta con una visión definida, por lo que se propondrá la siguiente:

Ser una empresa líder en servicios tecnológicos, comprometida con la innovación satisfacción del cliente, buscando el crecimiento de manera constante y de la mano con el medio ambiente.

Ubicación de la empresa

Las oficinas centrales de la empresa se encuentran ubicadas en La Ribera, del cantón de Belén en la provincia de Heredia, Costa Rica, específicamente 50 metros al norte del Club Campestre Español. Adicionalmente, se cuenta con una bodega utilizada para el almacenamiento de equipos y materiales, esta se encuentre ubicada en Ofi-bodegas El Faro, en el cantón de San Rafael, provincia de Alajuela, Costa Rica, la distancia entre las oficinas y la bodega es de 2.7 kilómetros. En la Figura 1. Ubicación de la empresa

Figura 1. Ubicación de la empresa.



Nota: Google Maps.

En la Figura 2, se muestra la ubicación de la bodega con la que cuenta la empresa para el almacenamiento de los productos.

Figura 2. Ubicación de bodega.

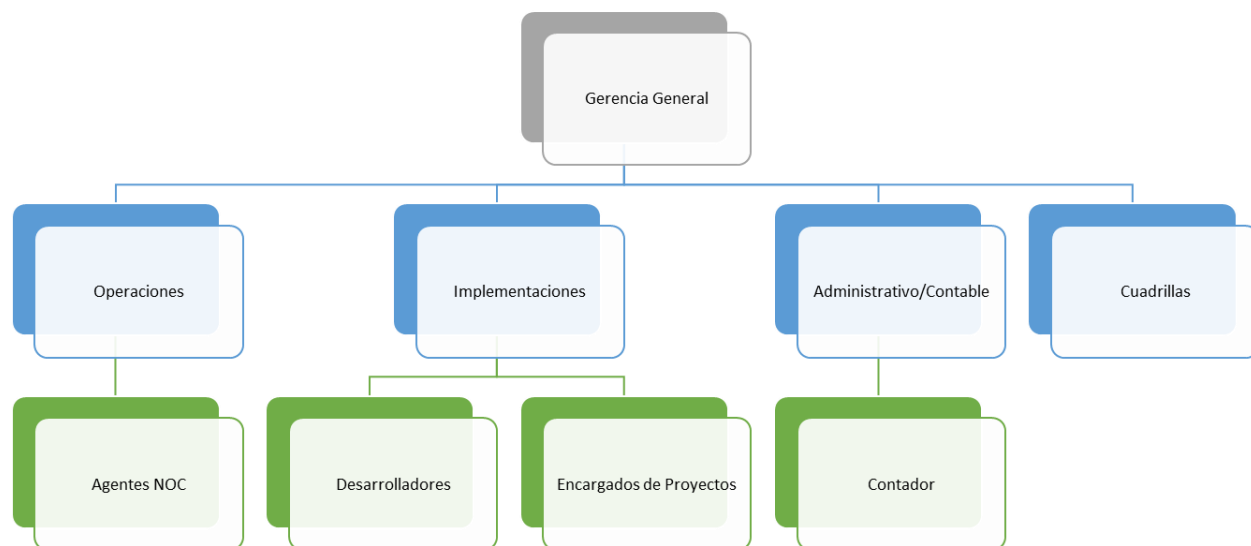


Nota: Google Maps.

Estructura

En la Figura 3, se muestra la estructura organizacional de la empresa.

Figura 3. Organigrama empresa.



Nota: Global Communication Integrators.

Planteamiento del problema

En la actualidad, en GCI uno de los principales problemas presentados es la deficiencia en el proceso de gestión de inventario, lo cual desencadena una serie de aspectos negativos en la operación de la compañía, afectando directamente la salud financiera de la empresa.

Durante diferentes sesiones realizadas con el encargado de la organización, este manifiesta que actualmente los problemas se dan en la gestión de inventarios, ya que, como parte de su operación, principalmente en la división de proveedor de servicios, la empresa debe contar con un inventario de productos que permitan realizar la instalación de los diferentes servicios ofrecidos a sus clientes. En este punto, la principal problemática es la falta de un planeamiento de compras y

mantenimiento de inventario eficiente, lo que hace que, debido a ser productos tecnológicos, en un tiempo reducido, pierdan su valor o queden obsoletos.

En este punto, la empresa plantea que uno de los principales problemas es la gestión de las relaciones con proveedores, ya que, al tener un volumen de compras bajo, comparado con grandes organizaciones, en ocasiones, las negociaciones con proveedores implican grandes plazos de espera, que afectan la operación de la empresa.

Asimismo, la empresa plantea la posibilidad de expandir su ámbito de acción en términos de productos vendidos al cliente, ofreciendo productos no solamente estrictamente necesarios para los servicios instalados, si no una amplia gama de productos tecnológicos.

Debido a las situaciones planteadas por el encargado de la organización, se realiza la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo diseñar un sistema de gestión de inventario que permita tener control sobre las entradas, salidas y existencias de productos y equipos en Grupo GCI?

Objetivos

Objetivo general.

Diseñar un sistema de gestión de inventario que permita tener control sobre las entradas, salidas y existencias de productos y materiales en Grupo GCI.

Objetivos específicos.

Definir la problemática que afecta al Grupo GCI en su proceso de gestión de inventario.

Medir el impacto de la problemática actual en el proceso de gestión de inventarios en Grupo GCI.

Analizar las causas de los problemas en el proceso para identificar oportunidades de mejora.

Proponer un sistema de gestión de inventarios para Grupo GCI.

Establecer reglas y parámetros de medición que permitan tener mayor control sobre el proceso.

Justificación

Las diferentes situaciones planteadas por el encargado de la empresa evidencian las problemáticas que se viven actualmente dentro de la organización, lo que deriva en una afectación económica a la empresa.

El encargado expresa que el costo por mantener los productos en el inventario y eventualmente tener que desecharlos debido al avance en las diferentes tecnologías que generan que el producto quede obsoleto ha generado una afectación directa en la situación financiera de la empresa, por lo cual surge la necesidad de contar con un sistema que permita realizar el correcto registro de entradas/salidas y con esto lograr realizar proyecciones que permitan mantener un inventario que permita cumplir con las operaciones de la empresa, así como realizar una gestión más eficiente de su proceso de compras.

El sistema de gestión de inventarios deberá estar integrado con la plataforma ERP que utiliza actualmente la empresa, se trata del sistema llamado Odoo, por lo que se deberá llevar a cabo la configuración y programación necesaria en esta plataforma para cumplir con el requerimiento.

Antecedentes

La autora Damián Sandoval (2017), en su tesis *Implementación de un sistema de control interno para mejorar los inventarios de la empresa Multiservicios Llontop en el distrito de Mórrope en el año 2016*, realiza un análisis del proceso de inventarios dentro de la empresa multiservicios Llontop, con la finalidad de proponer un sistema de gestión de inventarios que permita tener un control estricto sobre las entradas y salidas de stock, permitiendo de esta manera tener la información requerida sobre el inventario en tiempo real, mejorando la respuesta hacia los clientes.

En su investigación, *Análisis para implementar un sistema de control de inventario en el supermercado "Gran Rebaja"* Ron Morales (2017) desarrolla la investigación dentro de un supermercado localizado en la ciudad de Guayaquil, donde se implementa un sistema de control de inventario que permita automatizar y, de esta manera, obtener un mayor control de lo que sucede con su stock. Esto permite a la gerencia contar con la información adecuada para la toma de decisiones que permitan al supermercado crecer.

Porras Méndez (2017), en su investigación *Diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en una técnica de predicción de ventas*, utilizando una metodología PHVA, realiza el diseño de un sistema de gestión de inventarios para la cadena de Supermercados ECONO, para lo cual se basa en el estudio del comportamiento de las ventas de cada producto, determinar que existen algunos que presentan estacionalidad. Además, apoyada en un software de gestión de inventarios logra realizar proyecciones de la demanda que se traducen en una mejor gestión de los productos en stock, reduciendo los costos por almacenamiento.

En su proyecto de tesis para optar por el bachillerato, Mariel, Sánchez, Andersón y Torres (2019), utilizando un enfoque experimental cuantitativo, presentan como principal problemática la falta de un inventario actualizado de materiales y equipos, así como problemas con pedidos que se refleja en la productividad de la empresa, por lo que se diseñó un sistema de gestión de inventarios utilizando herramientas como 5S, sistema ABC, para determinar la situación actual.

La autora Ruiz Navarro (2019), en su investigación *Análisis, diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para la farmacia "Danafarma"*, realiza un análisis de inventarios dentro de una farmacia, donde su principal problemática son los registros manuales de ingresos y egresos al inventario, ya que se lleva dentro de un Excel y los usuarios tienden a ingresar información incorrecta, adicionalmente, al ser un sistema de control muy básico, no se establecen proyecciones correctas, lo que genera disconformidad con los clientes. Es por esto por lo que se desarrolló un sistema que, de manera automática, lleve el control del stock actual y realice proyecciones.

El artículo “Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas” desarrollado por Rafael Belloso (2016) para la revista *TELOS*, indica que una investigación enfocada en los factores de las economías en desarrollo que influyen sobre la gestión de inventarios, donde se deben tener suficientes existencias para garantizar la disponibilidad de producto ante eventuales incertidumbres propias de estas economías, esto reduciendo al máximo posible los costos de la tenencia de productos en inventario.

En su artículo titulado “Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario”, los autores Izar Landeta, Ynzunza Cortés y Guarneros García (2016) realizan un análisis de los efectos que tiene la variabilidad de la demanda de determinado producto sobre los costos del inventario de seguridad y la permanencia de este en bodega. Para esto, comparan dos productos, uno que presenta alta variabilidad durante el año y otro con demanda constante. El resultado, sorprendentemente, es similar en ambos productos, se toma en cuenta también el costo que genera cuando la demanda del consumidor supera las existencias.

Willmer Escobar, Linfati y Adarme Jaimes (2017) desarrollan el artículo “Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos” para la *Revista Ingeniería y Desarrollo*, en el que resaltan la necesidad de tener un sistema efectivo de gestión de inventarios, especialmente en industrias de productos perecederos, donde el tiempo de almacenamiento se ve condicionado y, por

lo tanto, la rotación del producto es vital para lograr minimizar la probabilidad de tener que desechar producto vencido.

En el artículo “La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas”, Cejas Martínez y Garrido Bayas (2017) desarrollan una investigación enfocada en el manejo de inventario de las pymes, que, en muchas ocasiones, por falta de recursos, es un rubro en el que no se pueden enfocar, ignorando que logrando tener una buena gestión del stock puede representar un aumento en su rentabilidad. Los autores analizan la situación de las pymes en Ecuador, donde indican que representan un 40 % de la economía.

En su artículo para la revista *Boletín Redipe*, titulado “La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo”, Céspedes Trujillo, Paz Rodríguez, Jimenez Figueredo, Pérez Molina, y Pérez Mayedo (2017) desarrollan el análisis del impacto que genera a la gestión de inventario en las finanzas de la empresa a un corto plazo, donde recalcan la importancia de mantener la menor cantidad de stock posible, para minimizar los costos para la empresa, y enfatizan en lograr un volumen alto de ventas manteniendo una cantidad limitada de producto en existencia. De igual manera, hacen énfasis en que no se puede caer en el error de reducir la inversión en inventario, pues esto podría acarrear pérdida de ventas por faltante de producto.

Proyecciones

Con la realización de esta investigación, se espera impactar de manera positiva en el proceso de gestión de inventarios y las problemáticas planteadas por su encargado, logrando obtener un proceso más eficiente integrado con las plataformas tecnológicas utilizadas actualmente por la empresa.

Se espera reducir el costo por la mantención de inventario físico en la bodega de la empresa.

Asimismo, se desea reducir el costo por productos desechados debido a obsolescencia de productos.

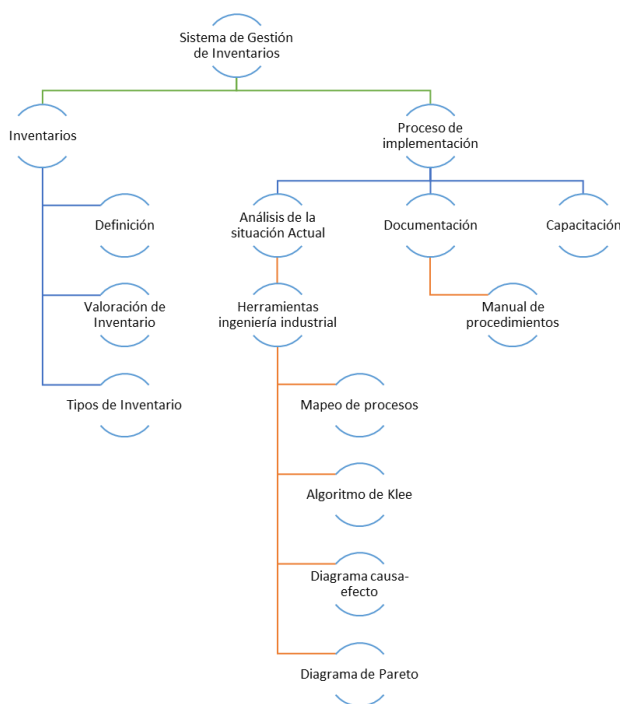
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Dentro del desarrollo de un trabajo de investigación, una de las fases más importantes consiste en desarrollar una base teórica que ayude a fundamentar las bases para el desarrollo del problema planteado. El desarrollo de las bases teóricas para la investigación permite evitar plagios y duplicidad de esfuerzos al investigar, de igual manera, ayuda a conocer errores en los que se hayan incurrido en investigaciones anteriores, logrando enfocar hacia un mejor rumbo la investigación. A continuación, se exponen las bases teóricas que sustentarán la investigación.

Estructura

Al desarrollar un marco teórico, surge la necesidad de realizar la estructura, de manera que se logre obtener un panorama sobre el estudio planteado. Asimismo, permite al investigador tener una perspectiva sobre las líneas en que se basará su investigación. En la Figura 4, se muestra la estructura del marco teórico.

Figura 4. Estructura del marco teórico.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Inventarios

En su libro *Gestión de inventarios*, Cruz Fernández (2017) define el inventario como un listado ordenado y valorado de la empresa. El inventario, por lo tanto, ayuda a la empresa al aprovisionamiento de sus almacenes y bienes ayudando al proceso comercial o productivo.

El inventario constituye uno de los activos más importantes dentro de muchas organizaciones, ya que, en muchas ocasiones, es el combustible que le permite a la empresa subsistir con sus procesos productivos. Dentro del grupo GCI, contar con disponibilidad de inventario se vuelve vital para lograr el cumplimiento de sus operaciones.

Tipos de inventarios

Cruz Fernández (2017) define los siguientes tipos de inventarios:

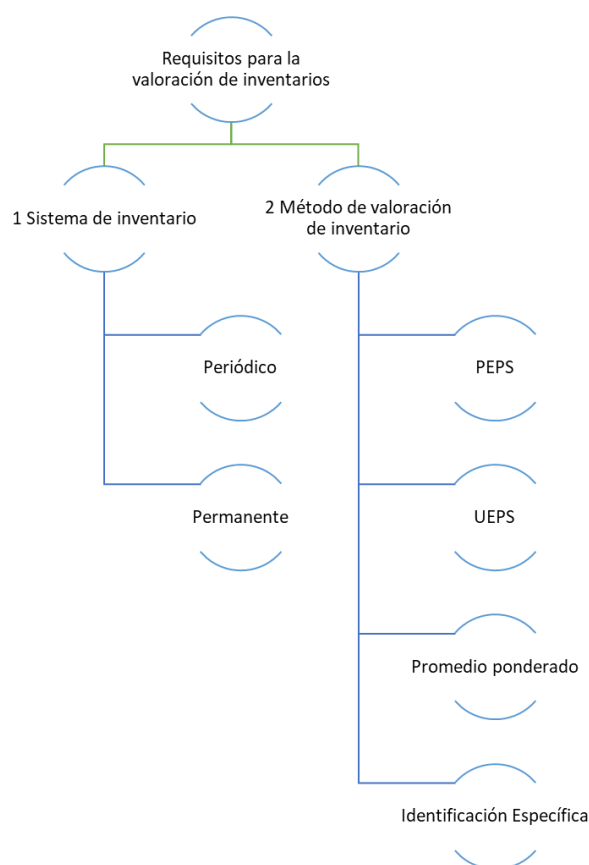
- **Materias primas:** registran material que forma parte del proceso productivo y es suministrado por un proveedor.
- **Productos semiterminados:** registran las fases por las cuales pasa el producto dentro de su proceso de fabricación o producción.
- **Productos terminados:** recogen los productos que tienen como destino la venta al cliente.
- **Mercaderías:** bienes adquiridos por la empresa y destinados a la venta sin transformación.

Como plantea el autor, existen una variedad de inventarios que pueden existir dentro de una organización, durante el desarrollo de esta investigación se enfocará en mayor proporción en el inventario de mercaderías dentro del grupo de empresas GCI, así como algunas materias primas necesarias para el cumplimiento de sus obligaciones con los clientes.

Valoración de inventario

Duque Roldán, Osorio Agudelo y Agudelo Hernández (2010) definen algunas de las variables principales para la valoración de inventarios, las cuales se detallan en la Figura 5.

Figura 5. Requisitos para la valoración de inventarios.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Sistemas de inventario

Representan los métodos permitidos por la teoría contable para controlar las existencias, reflejar el valor de los inventarios y el costo de las unidades vendidas en la información financiera. Tradicionalmente, se han definido dos métodos para llevar a cabo esta labor:

- Inventario periódico: es el sistema en el cual se requiere, para efectos de valoración del inventario y cálculo del costo de ventas, de un conteo físico.
- Inventario permanente: es un sistema de inventario ágil y oportuno, permite conocer en cualquier momento el valor de los inventarios y del costo de ventas (Duque Roldán, Osorio Agudelo y Agudelo Hernández, 2010, p. 69).

Dentro de una empresa, es de gran valor contar con la información del valor de su inventario reflejado en sus libros contables. Según lo expuesto, existen dos formas permitidas de realizarlo,

durante las sesiones sostenidas con el encargado de Grupo GCI, manifiesta la necesidad de mantener al día la información de su inventario reflejada en la contabilidad, por lo que se requiere la utilización de un modelo de valoración perpetuo o permanente.

Métodos de valoración de inventarios

Los métodos de valuación o valoración de inventarios fueron diseñados para calcular el valor de las unidades que hacen parte de un inventario mientras estén en él o para su salida. Duque Roldán, Osorio Agudelo y Agudelo Hernández (2010) definen los siguientes métodos de valoración de inventario:

- **Identificación específica:** es el método recomendado cuando existen productos que tienen la característica de que se producen a bajo volumen y su costo es alto, y que los sistemas de información de los que se disponen permiten la asociación perfecta entre la unidad física, dentro del inventario y al momento de su salida.
- **PEPS (primeras en entrar, primeras en salir):** este método supone que las primeras mercancías compradas o producidas son las primeras en ser vendidas.
- **Promedio ponderado:** su aplicación se basa en la división costo total sobre el total de unidades, para tener un costo promedio unitario que se actualiza cada que ingresa un nuevo lote de productos.
- **UEPS (últimas en entrar, primeras en salir):** es un método que va en contra del flujo normal de unidades al asignar al costo las últimas unidades que hayan ingresado al inventario (las más costosas por lo general) y mantener en él las más antiguas (las menos costosas).

Sin duda, el método que se utilice para la valoración del inventario deberá ser estudiado para seleccionar la mejor opción, ya que, como se puede observar, la metodología que se utilice tiene influencia directa con la contabilidad de la empresa y, por lo tanto, con sus estados financieros.

Costos de inventarios

Los costos de inventario son aquellos que están relacionados con el almacenamiento, aprovisionamiento y mantenimiento del inventario en determinado período de tiempo (Riquelme, 2017). Adicionalmente, Riquelme (2017) define los siguientes costos relacionados con la gestión de inventarios.

Proceso de implementación

Algoritmo de Klee

El algoritmo de Klee se define como un sistema de evaluación de variables críticas que permite reducir la subjetividad de los criterios por parte del equipo de evaluación (Huertas Blanco, Campos Muñoz y Ponce Álvarez, 2016). El procedimiento para su implementación es el siguiente:

Como requisito para la aplicación del algoritmo en el análisis QFD, se deben determinar criterios técnicos de los procesos.

- Se debe establecer una escala de comparación para los criterios que se evalúan, por ejemplo:
 - 0,5 = ambos criterios son “igualmente importantes”.
 - 0,75 = un criterio es “relativamente más importante”.
 - 0,25 = un criterio es “menos importante”.
 - 0 = un criterio “absolutamente menos importante”.
- Se comparan todos los criterios entre sí.
- Se realiza la sumatoria por filas
- Se obtiene un porcentaje para cada uno, sobre el total de puntos asignados.

Diagrama de Ishikawa

¿Qué es?

El diagrama de Ishikawa analiza de una forma organizada y sistemática los problemas, sus causas, y las causas de estas causas, cuyo resultado en lo que afecta a la calidad se denominará efecto. Existen dos aspectos básicos que definen esta técnica: ordena y profundiza. Describir las causas evidentes de un problema puede ser más o menos sencillo, pero es necesario ordenar dichas causas, ver de dónde provienen y profundizar en el análisis de sus orígenes con el objetivo de solucionar el problema desde su raíz (Cuatrecasas y González Babón, 2017).

¿Cuáles son las fases o pasos para su realización?

Cuatrecasas y González Babón (2017) definen las siguientes fases para su realización:

1. Definir y determinar de forma clara el problema que queremos resolver. Dicho problema, causante de la falta de calidad en nuestros procesos, se describirá en el extremo de la columna principal en forma de flecha, que constituye la «espina dorsal» del diagrama.

2. Identificar los factores más relevantes que influyen en el problema que resolver. Aparecerán en los extremos de lo que podríamos definir como «espinas» principales o primarias. Es frecuente el uso en los procesos productivos de las 6M, mencionadas anteriormente. No obstante, y dependiendo de la situación, se incorporarán o sustituirán los factores que se juzguen convenientes.
3. Determinar y analizar de una forma ordenada y estructurada las causas y las causas de las causas, o subcausas, que originan el efecto, de acuerdo con los factores más importantes que hayamos seleccionado. Una técnica que puede ser de gran ayuda es la realización de un brainstorming¹ de las posibles causas, con la participación de todo el grupo de trabajo. Es aconsejable comenzar con el estudio de uno de los factores y profundizar en su análisis, antes de realizar el mismo proceso con los siguientes. De esta manera, se van formando las sucesivas ramificaciones que profundizan en el detalle y origen de las causas.
4. Una vez concluido el análisis y estudio de causas, es aconsejable realizar una reflexión para evaluar si se han identificado todas las causas (sobre todo si son relevantes) y comprobar que hemos utilizado los factores correctos. En caso contrario, se añadirán las causas y factores que falten o sean necesarios.
5. Toma de datos acerca de las diversas causas del problema, valorando el grado de incidencia global que tienen sobre el efecto. Esto permitirá sacar unas conclusiones y aportar las soluciones más aconsejables para resolver y controlar el efecto estudiado.

Diagrama de Pareto

¿Qué es?

Se trata de una herramienta para tomar decisiones sobre qué causas hay que resolver prioritariamente para lograr mayor efectividad en la resolución de problemas. La regla de este economista italiano consistía en que aproximadamente el 80 % de los problemas se deben a tan solo un 20 % de causas. Es decir, un mínimo porcentaje de causas originan un gran porcentaje de problemas (Cuatrecasas & González Babón, 2017).

¿Cómo se realiza?

Cuatrecasas y González Babón (2017) definen las siguientes fases para su realización:

1. Definir claramente las variables que van a ser estudiadas, es decir, respecto a qué problema o sobre qué característica de calidad se va a realizar el estudio. Se debe analizar qué tipo de datos van a ser necesarios, cómo se obtendrán y establecer el alcance en tiempo del estudio.
2. Proceder a la obtención o recogida de los datos necesarios. Será de gran utilidad el empleo de tablas estructuradas para la recopilación de dicha información y el cálculo de acumulados.
3. Elaboración de los diagramas de Pareto, tabulando de forma adecuada las cantidades que aparezcan. En el eje vertical izquierdo, se representa la frecuencia de la ocurrencia del fallo, en el eje vertical derecho, se muestra el porcentaje acumulado del total de ocurrencias, en el eje horizontal se muestran las posibles causas.

Diagrama de flujo

¿Qué es?

El diagrama de flujo es una herramienta que sirve para identificar el flujo de actividades, materiales o personas de cualquier proceso, con el objeto de mejorarlo (Izar, 2018).

¿Cuál es la metodología para elaborarlo?

Izar (2018) define los siguientes pasos para su realización:

1. Establecer los límites del proceso, es decir, dónde inicia y dónde finaliza.
2. Determinar el nivel de detalle para realizar el mapa de proceso.
3. Observar las actividades o los pasos de los que consta el proceso y separarlas por cada actor.
4. Establecer una secuencia ordenada de dichos pasos.
5. Dibujar cada paso del proceso conforme a la simbología establecida para ello.

¿Cuál es la simbología utilizada para este diagrama?

En la

Figura 6. Simbología de un diagrama de flujo Figura 6, se muestra la simbología adecuada para la elaboración de un diagrama de flujo.

Figura 6. Simbología de un diagrama de flujo.

Nombre	Símbolo	Función
Inicio/Final		Se utiliza para representa el inicio o fin de un proceso o programa
Entrada/Salida		Se utiliza para representar la introducción de datos por medio de periféricos.
Proceso		Se utiliza para representar cualquier tipo de operación que pueda originar cambio de valor, formato o posición de la información almacenada en memoria, operaciones aritméticas, de transformaciones, etc.
Decisión		Se utiliza para indicar operaciones lógicas o de comparación entre datos.
Documento		Se utiliza para representar la salida de datos por impresora, pero en ocasiones es usado para mostrar datos o resultados.
Desplegar/Mostrar		Este es utilizado para representar la salida o para mostrar la información por medio del monitor o la pantalla.
Proceso predefinido		Se utiliza para representar procesos ya definidos tales como llamada a procedimientos o funciones y el inicio del mismo.
Base de datos		Se utiliza para representar la escritura o almacenado de datos en la base de datos.
Almacenamiento de datos		Se utiliza para representar la escritura o almacenado de datos en disco o en línea.
Unir		Se utiliza para acoplar segmentos del diagrama o para recibir la línea de flujo.
Multi-documento		Se utiliza para representar la salida, despliegue o impresión de varios documentos.
Entrada manual		Representa la intervención de usuario para dar una entrada a datos requeridos (No se confunda con el símbolo de Entrada / Salida).
Operación manual		Representa la intervención del usuario para realizar un proceso manual.
Almacenamiento interno		Se utiliza para representar el almacenamiento en memoria de algún proceso o valor.
Cinta magnética		Representa datos grabados en una cinta magnética.
Límite de ciclo		
Preparación		Expresa proceso de llamada a un proceso subalterno.
Tarjeta		Representa la entrada de datos o lectura de datos de una tarjeta perforada o recientemente de memorias de almacenamiento.
Retraso		Representa la atraso para poder iniciar el siguiente proceso o tarea.
Conector (dentro de página)		Sirve para enlazar dos partes cualesquiera de un diagrama a través de un conector en la salida y otro conector en la entrada. Se refiere a la conexión en la misma página del diagrama
Conector (fuera de página)		Sirve para enlazar dos partes cualesquiera de un diagrama a través de un conector en la salida y otro conector en la entrada. Se refiere a la conexión en distinta página del diagrama
Línea de flujo		Indica el sentido de la ejecución de las operaciones

Nota: Google Imágenes.

Diagrama de proceso

¿Qué es?

Los diagramas de procesos son una representación gráfica, mediante la cual se representan las distintas operaciones que componen un procedimiento o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica y clasificándolo, por medio de símbolos, según la naturaleza de cada cual (Trujillo Arias, 2015, p. 2).

¿Cómo se construye?

Trujillo Arias (2015) define los siguientes pasos para su elaboración:

1. Definir los límites de cada procedimiento mediante la identificación del primer y último paso que lo conforman.
2. Identificar los pasos que están incluidos dentro de los límites de cada procedimiento y su orden cronológico.
3. Construir el diagrama respetando la secuencia cronológica y asignando los correspondientes símbolos.

¿Cuál es la simbología utilizada para este diagrama?

En la Figura 7, se muestra la simbología indicada para la elaboración de diagramas de procesos.

Figura 7. Simbología de un diagrama de proceso.

Significado	Símbolo
Operación	
Inspección	
Actividad combinada	
Transporte	
Almacenamiento	
Demora	

Nota: Google Imágenes.

Manual de procedimiento

Los manuales de procedimientos son herramientas efectivas del control interno, las cuales son guías prácticas de políticas, procedimientos, controles de segmentos específicos dentro de la organización. Estos ayudan a minimizar los errores operativos financieros, lo cual da como resultado la toma de decisiones óptima dentro de la institución (Vivanco Vergara, 2017, p. 247).

Asanza Molina, Miranda Torres, Ortiz Zambrano y Espín Martínez (2016) definen la siguiente estructura para un manual de procedimientos:

- Identificación: logotipo, nombre, lugar y fecha de elaboración, número de revisión, unidades responsables de la elaboración, clave de la forma.
- Índice o contenido: relación de capítulos.

- Prólogo y/o introducción: exposición sobre el contenido del manual, objeto y áreas de aplicación.
- Objetivos de los procedimientos: explicación del propósito que se pretende cumplir con los procedimientos.
- Áreas de aplicación de los procedimientos: esfera de acción que cubren los procedimientos.
- Responsables: unidades administrativas y/o puestos que intervienen.
- Políticas de operación: lineamientos generales de acción y responsabilidad de las instancias que participan en los procedimientos.
- Conceptos: glosario de términos de carácter técnico, empleados en el procedimiento.
- Procedimiento: narrativa de cada una de las operaciones, explicando en que consiste, cuándo, cómo, dónde, con qué y cuanto se necesita para llevarlas a cabo.
- Formulario de impresos: se adjuntan como apéndices.
- Diagramas de flujo: representaciones gráficas de procedimientos dentro de las diferentes unidades.

Asanza Molina, Miranda Torres, Ortiz Zambrano y Espín Martínez (2016) definen los siguientes objetivos de un manual de procedimientos:

- Determinar las actividades que se deben realizar dentro de la empresa para la consecución de los objetivos para los cuales fue creada y, a la vez, detectar cuáles se requieren implementar, modificar o desechar tomando como base de análisis las actividades de los puestos creados para la consecución de dicho objetivo.
- Definir si es que no existe la estructura organizacional de la empresa, de acuerdo con los puestos existentes y/o en el caso validar la importancia estructural del puesto para definir de manera eficiente la reestructura organizacional pertinente, con el fin de mejorar la productividad y reducir cargas financieras para la empresa.
- Validar de acuerdo con las actividades realizadas por el personal si el puesto justifica la existencia dentro de la estructura organizacional, si está correctamente definido en cuanto a cargas de trabajo (número de plazas), especialización y responsabilidad.
- Mejorar la productividad de la empresa mediante el análisis de la forma en que se realizan las operaciones (tareas o autorizaciones), tiempos y movimientos, necesidades de

capacitación o desarrollo de habilidades, buscando en todo momento ser eficiente o modificar las actividades del puesto para la consecución de mejorar la productividad.

- Tener una guía para la inducción de nuevo personal al puesto en cuanto a las obligaciones y actividades a realizar. Así como permitir que se pueda evaluar la productividad y efectividad del empleado en el puesto (valuación de desempeño (presupuesto de sueldos) y facilitar las auditorías operativas para detectar desviaciones en cuanto al desarrollo de las actividades de manera fácil y expedita.
- Poder definir el perfil de personal (descripción de puesto y necesidades de capacitación o desarrollo de habilidades) que se requiere para el desarrollo de las actividades del puesto y facilitar la búsqueda de candidatos internos y/o externos para ocupar el puesto (reclutamiento y selección de personal).
- Poder evaluar el valor (salario) de las actividades realizadas (no por nombre del puesto) en el mercado abierto y mantener dentro de parámetros competitivos a la empresa (estabilidad laboral del personal y posicionamiento laboral de la empresa).

Asanza Molina, Miranda Torres, Ortiz Zambrano y Espín Martínez (2016) indican los elementos que puede contener un manual de procedimientos:

- Todo manual debe contener la información básica de cualquier documento, como es una portada con identificación y nombre del procedimiento a describir, así como logotipo de la empresa. Adicionalmente, un índice y una introducción a este.
- Para que el manual tenga sentido, debe tener un objetivo claro del procedimiento que se detallará, pues, como se ha indicado, es una descripción de tareas, pero que se ordenada y, en secuencia, llevarán a una meta, la cual desde el principio debe quedar clara para el lector y plasmada en el objetivo.
- Toda tarea debe siempre tener claramente definidos los responsables y el alcance de la tarea a realizar, esto es, explicar detenidamente qué personas y/o departamentos de la empresa se involucrarán y quiénes son los responsables de cada acción a realizarse.
- Ahora bien, ya que se tiene claridad del objetivo a buscar y los responsables que participarán en las actividades a describir, habrá, entonces, que describir las actividades o como se dice correctamente, explicar el procedimiento. Esto es, describir paso a paso lo que se debe realizar y quién es el responsable de cada tarea y acción.

- En las empresas, los procesos exigen llevar a cabo el seguimiento de las acciones a través de una serie de formatos, documentos, mensajes, comunicados, entre otros. Esto es, para cada una de las acciones puede corresponder completar un formato, enviar un correo electrónico, elaborar un oficio, en fin, documentos que sustentan el que las acciones se hayan llevado a cabo, así que el manual debe contener los formatos de cada uno de esos documentos que se utilizarán.
- Ya con toda esta información, se deben incluir en el manual diagramas de flujo, que permitan saber cuál es la secuencia de la información o de los documentos a lo largo del procedimiento que se describe.

En la actualidad, una gran cantidad de organizaciones operan mediante procesos. Dicho lo anterior, surge la necesidad de controlar cada proceso que ocurre dentro de la empresa, para lograr que se desarrolle de la manera más eficiente posible. Al pensar en diseñar un sistema de gestión de inventarios dentro del grupo de empresas GCI, se vuelve vital contar un manual de procedimientos que permita a los involucrados contar con una herramienta de apoyo, con la que se le brinde claridad de los procedimientos necesarios para desempeñar su función dentro de la empresa.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo, se realizará la explicación de los mecanismos utilizados para la recolección y análisis de datos de la problemática de investigación.

Enfoque

En este apartado, se indicará el enfoque por utilizar en este proyecto. A continuación, se definen los tres tipos de enfoque y se detalla sobre el enfoque seleccionado para la realización del estudio.

Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), sus principales características son las siguientes:

- El investigador o investigadora plantea un problema, pero no sigue un proceso definido claramente. Sus planteamientos iniciales no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo y las preguntas de investigación no siempre se han conceptualizado ni definido por completo.
- En la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que se generan durante el proceso y se perfeccionan conforme se recaban más datos; son un resultado del estudio.
- El enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente.
- Así, el investigador cualitativo utiliza técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo,

evaluación de experiencias personales, registro de historias de vida, e interacción e introspección con grupos o comunidades.

Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no se puede “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque, desde luego, se puede redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas, se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarla; se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), las principales características del enfoque cualitativo son las siguientes:

- Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación.
- La recolección de los datos se fundamenta en la medición. Esta recolección se lleva a cabo al utilizar procedimientos estandarizados y aceptados por una comunidad científica.
- Debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números y se deben analizar con métodos estadísticos.
- Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado y se debe tener presente que las decisiones críticas sobre el método se toman antes de recolectar los datos.
- La investigación cuantitativa pretende identificar leyes “universales” y causales

Enfoque mixto

Chen (2006), citado por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), explica que el enfoque mixto es la integración sistemática de los enfoques cuantitativos y cualitativos en un solo estudio, con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Ambos enfoques pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativas y cualitativas conserven sus estructuras y procedimientos originales, o bien, que dichos enfoques puedan ser adaptados, alterados o sintetizados para efectuar la investigación. Por su parte, Creswell (2013),

citado por Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), resume el enfoque mixto como aquel que utiliza evidencia de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases, para entender problemas en las ciencias.

Con el fin de considerar todos los aspectos presentes y futuros y de ser exhaustivos en el análisis en el proceso de gestión de inventario en Grupo GCI, se decide escoger el enfoque cuantitativo, ya que su enfoque principal será basado en la sustentación de teorías con análisis de datos cuantitativos facilitados por la empresa.

Alcance

Algunas veces, una investigación puede caracterizarse como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente en una. Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) definen estos tipos de investigaciones de la siguiente manera:

Investigación exploratoria: se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Investigación descriptiva: busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Investigación correlacional: asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Investigación explicativa: pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Dicho lo anterior, el alcance definido para la presente investigación pretende basarse en primera instancia en un enfoque explicativo. De esta manera, se pretende, en primera instancia, conocer las causas de la problemática actual en la gestión de inventarios de Grupo GCI.

En su libro, *Metodología de la Investigación*, Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014) definen el alcance explicativo como la descripción de conceptos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, es decir, están dirigidas a responder las causas de los eventos.

Diseño

El diseño que se desarrolla a lo largo del proyecto es un diseño no experimental, en el cual no hay manipulación de variables dentro del proceso de gestión de inventario de la empresa, sino que los autores observan el trabajo que se realiza durante el proceso y se toman datos importantes para la investigación.

Tal como definen Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2014), la investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no se hace variar, en forma intencional, las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos, tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. Los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014). En lo que respecta a la recolección de datos, se realizará de manera transversal, ya que los datos a analizar serán en un momento determinado.

Muestra de la investigación

Toda investigación debe ser transparente, así como estar sujeta a crítica y réplica, y este ejercicio solamente es posible si el investigador delimita con claridad la población estudiada y hace explícito el proceso de selección de su muestra (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

El estudio se realiza dentro de Grupo GCI, una empresa dedicada, entre otras cosas, a la venta e instalación de servicios de internet por fibra óptica, específicamente en su proceso de gestión de inventario.

La muestra de la investigación abarcará los productos necesarios para realizar las instalaciones de servicios a los clientes que lo solicitan, de igual manera, se tomarán en cuenta los productos extraordinarios que, en ocasiones, se solicitan para complementar los servicios. De esta manera, se espera abarcar una muestra significativa de las entradas y salidas que se realizan en el inventario del grupo de empresas GCI. Para ello, se realizará la recolección de datos del sistema actual.

VARIABLES O UNIDADES DE ANÁLISIS

En la Tabla 1. Cuadro de variables o unidades de análisis., se muestra la información sobre las variables de medición:

Tabla 1. Cuadro de variables o unidades de análisis.

Objetivo	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Definir la problemática que afecta al Grupo GCI en su proceso de gestión de inventario.	Gestión de inventario.	Muestra el periodo cubierto en promedio por el stock (Cochet, 2018).	$(\text{Stock inicial} + \text{Stock final}) / 2 = \text{Stock medio}$ $\text{Stock medio} / \text{Demanda promedio} = \text{Tasa de cobertura}$	Registros.
Medir el impacto de la problemática actual en el proceso de gestión de inventarios en Grupo GCI.	Vejez de inventario.	Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, entre otros (Mora García, 2012).	$(\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vencidas}) / \text{Unidades disponibles para la venta.}$	Hoja de recolección de datos.
Analizar las causas de los problemas en el proceso para identificar	Oportunidades de mejora por procesos.	Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que	Oportunidades de mejora / Procesos analizados.	Hoja de recolección de datos.

oportunidades de mejora.		ayudan a identificar nuestras fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora (Asociación Española para la Calidad, 2019).		
Proponer un sistema de gestión de inventarios para Grupo GCI.	Cumplimiento de objetivos.	Se pretende conocer el cumplimiento de los objetivos planteados (Almaguer Torres, Perez Campaña y Aguilera García, 2019).	Objetivos cumplidos / Total de objetivos.	Cuestionario.
Establecer reglas y parámetros de medición que permitan tener mayor control sobre el proceso.	Procesos controlados.	Los indicadores de gestión están relacionados con las razones que permiten administrar realmente un proceso (Asociación Española para la Calidad, 2019).	Procesos controlados / Total de procesos.	Cuestionario.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Instrumentos

En la Tabla 2. Tabla de instrumentos, se muestra el detalle de los instrumentos necesarios para realizar la medición de los indicadores planteados:

Tabla 2. Tabla de instrumentos.

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Tasa de cobertura	Registros del sistema.	Equipos. Recursos informáticos.	Con la medición de este indicador, se espera obtener una estimación del cumplimiento promedio de las entregas.
Vejez del inventario	Hoja de recolección de datos.	Recursos informáticos.	Con el análisis de esta variable, se pretende conocer una de las principales problemáticas expuestas por el encargado, se trata de los productos que se estancan en inventario.
Oportunidades de mejora por proceso	Hoja de recolección de datos.	Recursos informáticos.	La finalidad de esta medición es obtener el índice de oportunidades de mejora existentes

			dentro de los procesos de gestión de inventario.
Cumplimiento de objetivos	Entrevista.	Recursos informáticos.	Con la medición de esta variable, se pretende conocer el nivel de cumplimiento de los objetivos planteados.
Procesos controlados	Cuestionario.	Recursos informáticos. Materiales.	Con la aplicación de este cuestionario, se pretende conocer los procesos que cuentan con un control establecido y determinar si es posible mejorar en este aspecto.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Proceso para la recolección de datos

La recolección de datos relacionada con el proceso de gestión de inventarios se realizará consultando diferentes fuentes internas en la empresa, en la Tabla 3. , se muestra un resumen de los datos que se pretenden obtener.

Tabla 3. Datos por recolectar.

Dato resultante	Fuente	Herramienta	Preparación de datos
Caracterización del proceso de planificación y gestión de inventario.	Encargado de bodega.	Entrevista.	Se realizará la diagramación del proceso.
Pros y contras del método de gestión de inventario utilizado	Investigación bibliográfica.	Investigación bibliográfica.	Documentación.
Caracterización del proceso de compras.	Encargado de bodega.	Entrevista.	Se realizará la diagramación del proceso.
Análisis de las causas que afectan la gestión de inventarios.	Encargado de bodega.	Diagrama de Ishikawa.	Se realizará la diagramación correspondiente.
Análisis de entradas y salidas de inventario.	Consulta a sistema de la empresa.	Hoja de Excel.	Se presentarán las entradas y salidas de inventario para los diferentes productos en una hoja de cálculo.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Método de análisis

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (DIAGNÓSTICO)

En el siguiente capítulo, se muestra el análisis realizado al proceso de gestión de inventario del grupo de empresas GCI, con la finalidad de detectar algunos puntos de mejora que puedan contribuir a un funcionamiento más eficiente que conlleve beneficios a la empresa.

Algoritmo de Klee

Para el desarrollo de la investigación, se plantea la utilización del algoritmo de Klee como herramienta para priorizar los problemas presentados dentro del proceso de gestión de inventario para el grupo de empresas GCI.

Durante las diferentes sesiones mantenidas con el encargado de la organización, se logra recolectar una serie de problemas presentados en el proceso, los cuales se listarán a continuación:

- Trazabilidad de los productos.
- Falta de espacio.
- Obsolescencia de productos.
- Desconocimiento de existencias.
- Desorden en ubicaciones.
- Faltante de existencias.
- Falta de indicadores de rendimiento.
- Exceso de existencias.
- Negociación con proveedores.

A continuación, en la Figura 9. Algoritmo de Kleese muestra la tabla para el cálculo del algoritmo de Klee.

Figura 9. Algoritmo de Klee.

Nota Empresa	50	50	75	75	25	75	25	25	50		
Nota Grupal	25	25	75	75	25	50	25	25	50		
Areas	Trazabilidad de los productos	Falta de espacio	Obsolescencia de productos	Desconocimiento de existencias	Desorden en ubicaciones	Faltante de existencias	Falta de indicadores de rendimiento	Negociación con proveedores	Exceso de existencias	Sumatoria	Peso
Trazabilidad de los productos		0,5	0,25	0,25	0,75	0,5	0,75	0,75	0,5	4,25	0,11805556
Falta de espacio	0,5		0,25	0,25	0,75	0,25	0,75	0,75	0,5	4	0,11111111
Obsolescencia de productos	0,75	0,75		0,5	1	0,5	1	1	0,75	6,25	0,17361111
Desconocimiento de existencias	0,75	0,75	0,5		1	0,5	1	1	0,75	6,25	0,17361111
Desorden en ubicaciones	0,25	0,25	0	0		0	0,5	0,5	0,25	1,75	0,04861111
Faltante de existencias	0,5	0,75	0,5	0,5	1		1	1	0,75	6	0,16666667
Falta de indicadores de rendimiento	0,25	0,25	0	0	0,5	0		0,5	0,25	1,75	0,04861111
Negociación con proveedores	0,25	0,25	0	0	0,5	0	0,5		0,25	1,75	0,04861111
Exceso de existencias	0,5	0,5	0,25	0,25	0,75	0,25	0,75	0,75		4	0,11111111
	3,75	4	1,75	1,75	6,25	2	6,25	6,25	4	36	1

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Con la finalidad de facilitar la interpretación de los datos, se codificará cada uno de los problemas con una letra, en la Tabla 4. Algoritmo de Klee - Codificación de se muestra esta codificación.

Tabla 4. Algoritmo de Klee - Codificación de problemáticas.

Descripción de la actividad	Código
Trazabilidad de los productos	A
Falta de espacio	B
Obsolescencia de productos	C
Desconocimiento de existencias	D
Desorden en ubicaciones	E
Faltante de existencias	F
Falta de indicadores de rendimiento	G
Negociación con proveedores	H
Exceso de existencias	I

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Con el cálculo realizado utilizando el algoritmo de Klee, se obtienen los resultados que se reflejan en la en la Tabla 5. Algoritmo de Klee – Resultados. donde se muestra el valor obtenido para cada una de las actividades por código.

Tabla 5. Algoritmo de Klee – Resultados.

Áreas	Resultado
A	147,57
B	138,89
C	976,56
D	976,56
E	30,38
F	625,00
G	30,38
H	30,38
I	277,78

Total	3233,51
-------	---------

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Con la información obtenida, es posible realizar un cálculo de porcentajes relativos, para, de esta manera, poder priorizar la lista de posibles problemas presentados por la organización, en la Tabla 6. Algoritmo de Klee - Cálculos de priorización, se muestra este cálculo de priorización.

Tabla 6. Algoritmo de Klee - Cálculos de priorización.

Áreas	Resultado	%Relativo	%Acumulado
C	976,56	30,20	30,20
D	976,56	30,20	60,40
F	625,00	19,33	79,73
I	277,78	8,59	88,32
A	147,57	4,56	92,89
B	138,89	4,30	97,18
E	30,38	0,94	98,12
G	30,38	0,94	99,06
H	30,38	0,94	100,00
Total	3233,51	100,00	-

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Con base en la información presentada, se puede observar que los principales problemas presentados dentro del proceso de gestión de inventario en el grupo de empresas GCI son: Obsolescencia de productos (C) y Desconocimiento de existencias (D), con un 30,2 % de peso relativo, seguidas por Faltante de existencias (F), con un 19,33 %, en las cuales se deberá concentrar más fuerte la investigación.

En la Tabla 7. Algoritmo de Klee - Clasificación de resultados, se muestra la clasificación obtenida para cada uno de los posibles problemas, según el cálculo realizado utilizando el algoritmo de Klee.

Tabla 7. Algoritmo de Klee - Clasificación de resultados.

CLASIFICACIÓN	%
A	79,73
B	8,59
C	11,68

Total	100,00
-------	--------

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

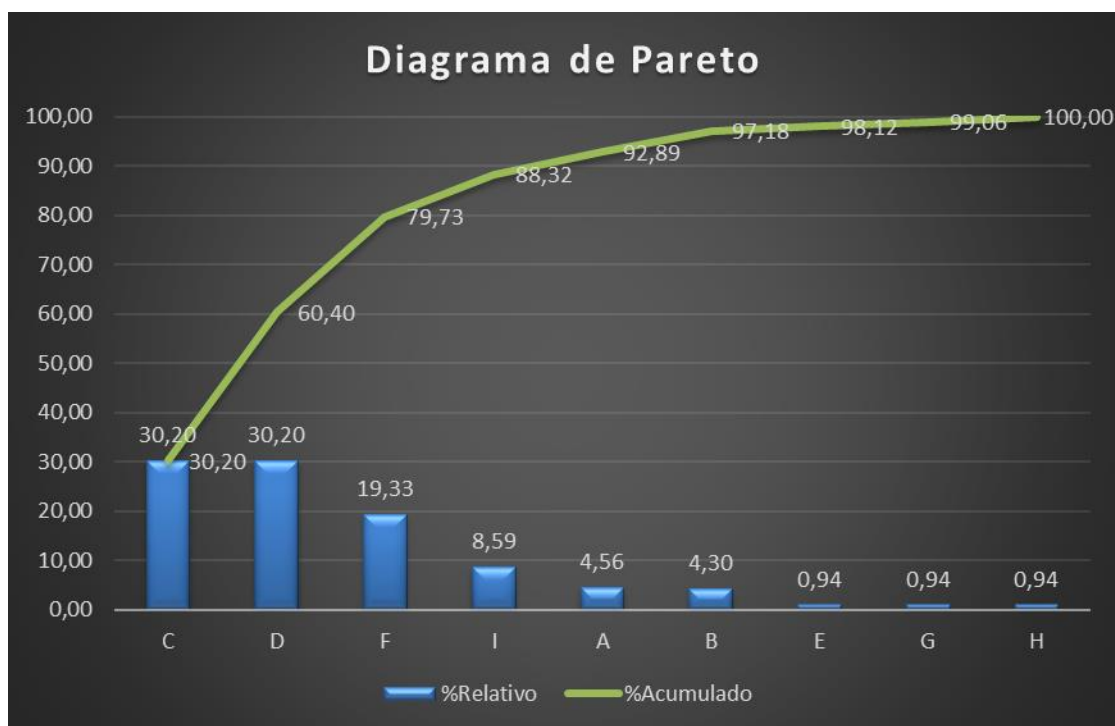
Según el análisis realizado utilizando el algoritmo de Klee, los problemas categorizados como A son un total de tres: Obsolescencia de productos (C) y Desconocimiento de existencias (D), con un 30,2 % de peso relativo, seguidas por Faltante de existencias (F), con un 19,33 %. Las problemáticas de categoría B se compone únicamente del Exceso de existencias, con un 8,59 %. Seguidamente se presenta la categoría C, compuesta por un total de cuatro: Trazabilidad de los productos (A), con un 4,5 %, Falta de espacio (B), con un 4,2 %, además de Falta de indicadores de rendimiento (G) y Negociación con proveedores con un 0,9 % cada una.

Con base en lo anterior, se determina que existen tres problemas que poseen un peso del 80 % sobre la totalidad, por lo que se deberán tratar con prioridad para brindarles solución, ya que representan la mayor afectación para la empresa. Adicionalmente, existe una problemática que representa un 8,6 %, que se categoriza como B, y se deberá afrontar con una prioridad media. Por último, hay cuatro problemáticas adicionales que representan un 11,6 % sobre el peso total, estas serán resueltas con un grado de prioridad inferior, debido a que su afectación es poca en relación con las principales.

Diagrama de Pareto

Con la información recopilada utilizando el algoritmo de Klee, se genera el gráfico de Pareto, el cual ayudará a presentar la información de una manera ejecutiva para su análisis, este se presenta en la Figura 10 . Diagrama de Pareto.

Figura 10 . Diagrama de Pareto.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar en el gráfico anterior, el cual es una representación de los datos obtenidos utilizando el algoritmo de Klee, las primeras tres causas significan un porcentaje acumulado del 80 %, por lo que deberán ser abordadas con prioridad en el diseño, posteriormente, el porcentaje relativo de cada una de las causas va disminuyendo, por lo que la prioridad con la que se deberán solucionar será menor.

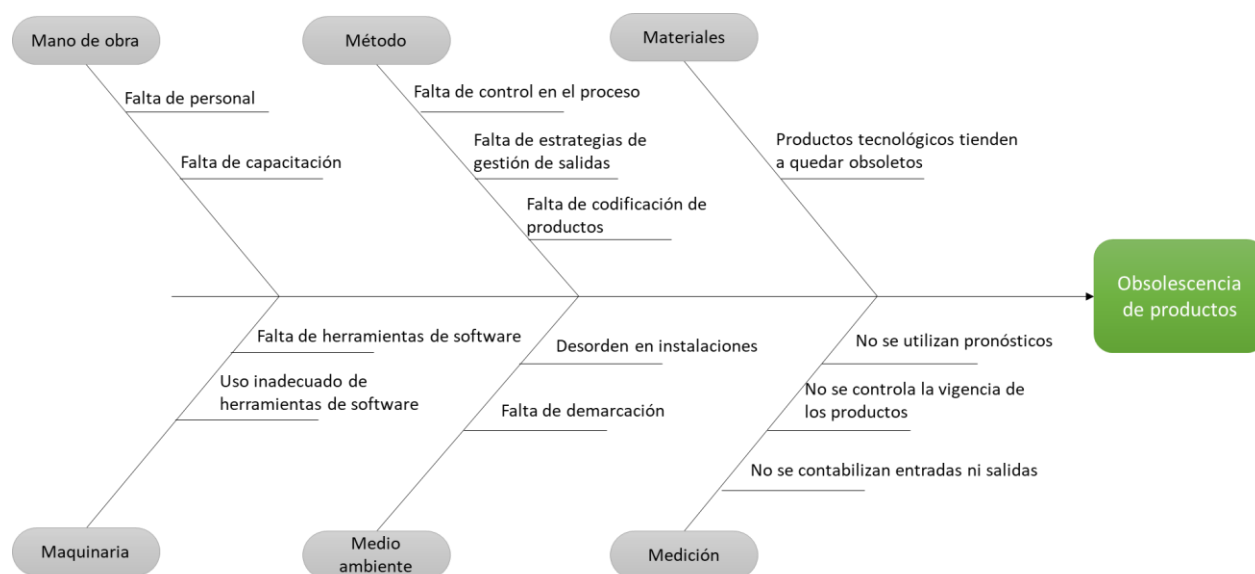
Como parte del procedimiento, estos problemas serán analizadas a mayor profundidad, con el propósito de determinar sus posibles causas y, de esta manera, poder presentar una solución que permita impactar de forma positiva a la operación de la empresa, para esto, se utilizarán herramientas de ingeniería que permitan profundizar en el análisis de cada una.

Diagramas de Ishikawa

Con la finalidad de lograr ahondar en las diferentes problemáticas marcadas como prioritarias de acuerdo con el análisis realizado de la información brindada por la empresa, se presentará un diagrama de causa efecto o Ishikawa para cada problemática de categoría A.

En la Figura 11. Diagrama Ishikawa: Obsolescencia de productos, se muestra el diagrama de causa efecto para el problema planteado de desconocimiento de existencias, el cual fue categorizado como A, mediante la utilización del algoritmo de Klee.

Figura 11. Diagrama Ishikawa: Obsolescencia de productos.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Se realiza un análisis de las posibles causas que puedan influir en que se ocasione el problema de la obsolescencia de productos en el inventario de GCI, en primera instancia, se menciona la división de mano de obra, donde se presentan dos posibles causas, la primera es la falta de mano de obra, esto es debido a que, según lo mencionado, no existe un encargado de bodega, adicional a la falta de capacitación que pueda ocasionar un manejo inadecuado del inventario.

La sección de método es una de las más destacadas como posible causa del problema de obsolescencia de productos, dentro de sus principales causas se menciona la falta de control en el proceso, ya que actualmente intervienen varias personas en él, sin ejercer un control sobre lo que realiza cada una de ellas. Adicionalmente, no se cuenta con una estrategia para la gestión de salidas

como LIFO o FIFO, esto ocasiona que los movimientos en el inventario sean desordenados. Finalmente, no se cuenta con codificación de productos, lo cual dificulta el control sobre la gestión de estos y puede ocasionar confusiones.

Respecto a los materiales, una posible causa es que se trata de productos tecnológicos que tienen un periodo de vigencia limitado, ya que la tecnología avanza constantemente y esto ocasiona que si se mantiene mucho un producto en el inventario se dificulte su salida, ya que los clientes no será un producto deseable por los clientes,

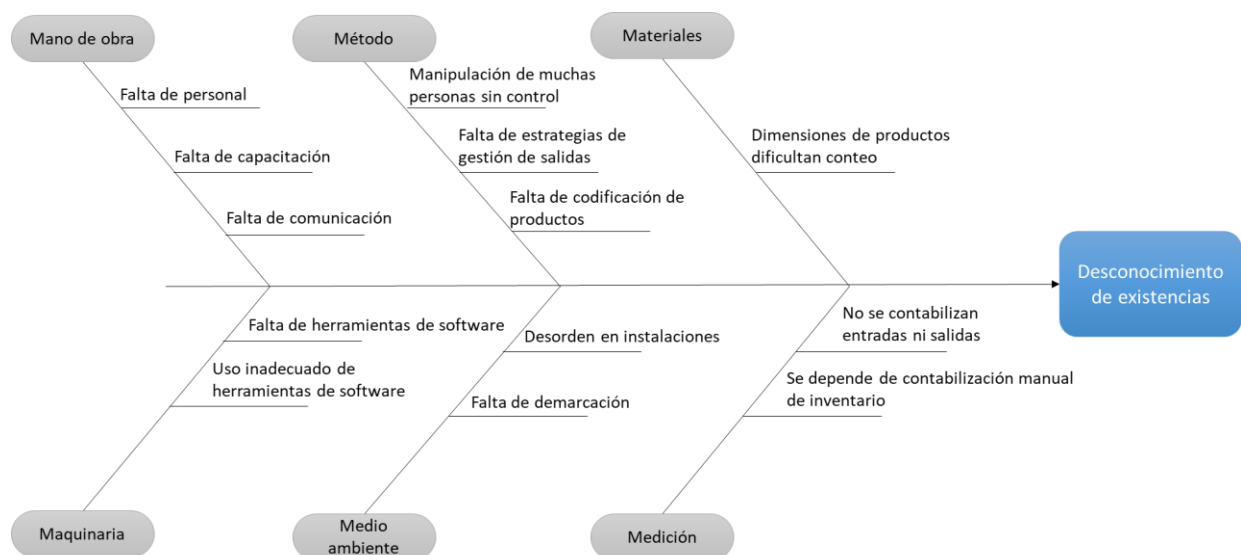
En la división de maquinaria, se destacan dos posibles causas, la primera es la falta de herramientas de software que faciliten la gestión de la vigencia de cada uno de los productos y permita tomar decisiones para lograr sacarlos de inventario, antes de que queden obsoletos. Adicionalmente, en la misma línea de las herramientas de software, las que existen no se utilizan de la manera más adecuada o, al menos, no expresen todo su potencial.

Posteriormente, en la división de medio ambiente, se identifican dos posibles causas que pueden influir en la obsolescencia de los productos, primeramente, el desorden en las instalaciones, lo cual puede ocasionar que algún producto se quede estancado en el inventario al no ser visto y pierda su periodo de vigencia, adicionalmente la falta de demarcación contribuye a que no exista el orden adecuado dentro de la bodega.

Finalmente, relacionado con la medición, se destacan tres posibles causas, la primera se trata de que no se utilizan pronósticos, lo cual ocasiona que algunas veces se compren más productos de los necesarios y estos queden estancados en el stock, también se menciona que no se controla la vigencia de los productos, los cuales no tienen una fecha de vencimiento, y no existe algún tipo de control que permita conocer cuándo es necesario moverlo antes de que quede obsoleto. Finalmente, no se tiene un registro fiable de las entradas y salidas, lo cual dificulta todas las gestiones mencionadas.

En la Figura 12. Diagrama Ishikawa: Desconocimiento de existencias se muestra el diagrama de causa efecto para el análisis del problema de desconocimiento de existencias, el cual es uno de los más importantes, de acuerdo con el algoritmo de Klee aplicado.

Figura 12. Diagrama Ishikawa: Desconocimiento de existencias.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

De acuerdo con el análisis realizado para determinar las posibles causas que generan el problema de desconocimiento de las existencias en el proceso e gestión de inventario de GCI, respecto a la mano de obra, destaca una posible falta de personal, que pueda llevar a cabo el proceso de manera correcta, ya que, como se mencionó anteriormente, no existe un encargado de la bodega, adicional a la falta de capacitación que puede generar errores en el proceso. Finalmente, se menciona la falta de comunicación, que causa que no todos los involucrados tengan claridad sobre lo que existe en stock.

Respecto al método, se destaca que existe manipulación de existencias por parte de muchas personas, sin ejercer un control sobre lo que hacen, lo que puede ocasionar que existan entradas o salidas del inventario que no sean controladas y esto genera que se desconozca lo que existe realmente en stock, a menos que se realice un conteo manual de este. Adicionalmente, no existe una estrategia para la salida de productos ni una codificación de estos, lo cual contribuye a que no exista un orden dentro del proceso y, por lo tanto, no se conozca la realidad actual del inventario.

En cuanto a materiales, se destaca que algunos de los productos que se manejan tienen dimensiones pequeñas, lo que dificultan su conteo para el conocimiento de sus existencias reales. Adicionalmente, en maquinaria, se destaca nuevamente la falta de utilización de herramientas de

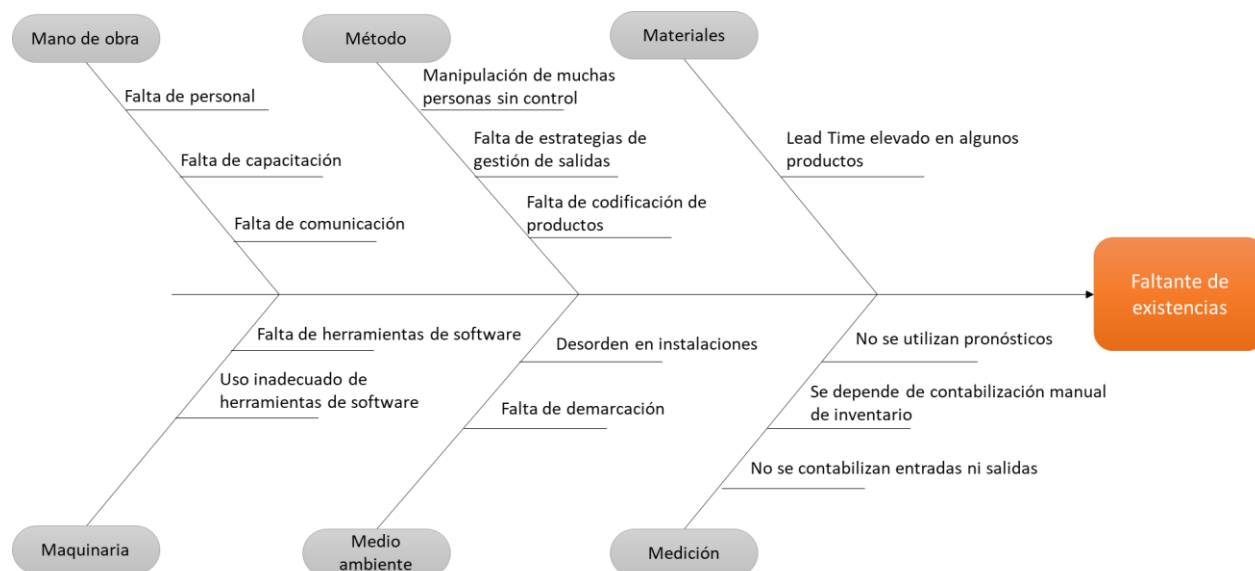
software que contribuyan a una gestión más eficiente del proceso de inventario y que las herramientas existentes no se les exprime la totalidad de sus funciones.

En la sección de medio ambiente, se destaca, nuevamente, el desorden que existe dentro de las instalaciones de la bodega de la empresa, así como la falta de demarcación. Ambos contribuyen a que se dificulte el conocimiento real de las existencias de productos en stock.

Finalmente, en el aspecto de medición, se destaca, de nuevo, que no existe una contabilidad fiable sobre las entradas y salidas del inventario, lo cual ocasiona también que, para conocer las existencias actuales, se deba realizar un conteo manual, que no es lo más eficiente, ya que consume recursos de la empresa.

En la Figura 13. Diagrama Ishikawa: Faltante de existencias, se muestra el diagrama de causa y efecto realizado para determinar las posibles causas del problema de faltante de existencias presentado en la gestión de inventario de GCI.

Figura 13. Diagrama Ishikawa: Faltante de existencias.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Conforme al análisis realizado, se presenta un total de catorce posibles causas para el problema de faltante de existencias dentro del proceso de gestión de inventario de GCI, divididas en las 6M del diagrama de causa efecto.

En primera instancia, relacionado con la mano de obra, se destaca nuevamente la posible falta de personal que permita llevar a cabo un proceso eficiente de gestión de inventario, adicional a la falta de capacitación para realizarlo de manera correcta, finalmente, la falta de comunicación entre las partes involucradas puede ocasionar que el proceso de reabastecimiento no ocurra de manera correcta y esto genere un faltante de existencias que se traduce en atrasos en el proceso productivo de la organización.

En relación con el método, se destaca la intervención de varias personas en el proceso, sin tener un control sobre sus funciones e interacciones con el stock de la empresa, lo cual puede ocasionar movimientos no deseados que ocasionen un faltante de existencias a la organización. Además, no existe una estrategia clara para gestionar las salidas de inventario. Por último, no existe codificación de los productos, lo que puede traducirse en dificultades para el conocimiento de existencias de cada uno.

Respecto a los materiales, es importante destacar que existen algunos que cuentan con un *lead time* elevado, lo que conlleva atrasos dentro del proceso productivo de la organización o, en ocasiones, se deben realizar compras de emergencia a un costo más elevado para poder satisfacer la necesidad de la empresa, lo que, evidentemente, genera una afectación económica.

En la división de inventario, resaltan nuevamente la posible falta de herramientas de software que permitan gestionar de una manera eficiente las existencias en inventario, adicional a que las que existen actualmente no se utilizan con todo su potencial.

Relacionado con el medio ambiente, se destaca la falta de demarcación y definición de áreas en las instalaciones, adicional al desorden que exista en estas, lo cual puede dificultar el conocimiento actual de existencias y, por ende, un desconocimiento de cuando se acaban, hasta que se va a buscar y se dan cuenta que no hay.

Para finalizar, en la división de medición, se destacan tres posibles causas que contribuyen al faltante de existencias, la más importante se trata de que no se utilizan pronósticos, lo cual dificulta predecir cuándo se va a acabar determinado producto del inventario. Adicional a esto, se depende de un conteo manual para saber las existencias actuales, todo esto, de la mano con que no se lleva un control fiable sobre las entradas y salidas de inventario, lo cual hace prácticamente imposible predecir el comportamiento de qué y cuándo se va a acabar y lograr reabastecerse eficientemente.

Histórico de ventas

En la Figura 14, se presentan las ventas de nuevos servicios que requieren instalaciones que se han generado desde enero del 2018, esto servirá para para determinar las salidas de inventario relacionadas con los productos y materiales necesarios para realizar la instalación de un servicio de internet a un cliente.

Los datos presentados en la Tabla 8. Histórico de ventas son otorgados por la empresa y se encuentra aplicado un factor de conversión que no fue revelado y presentan las ventas realizadas desde enero del 2018 hasta septiembre del 2020.

Tabla 8. Histórico de ventas.

Fecha de venta	Producto	Cantidad
Enero 2018	Instalación	23
Febrero 2018	Instalación	45
Marzo 2018	Instalación	81
Abril 2018	Instalación	32
Mayo 2018	Instalación	54
Junio 2018	Instalación	59
Julio 2018	Instalación	59
Agosto 2018	Instalación	86
Septiembre 2018	Instalación	113
Octubre 2018	Instalación	140
Noviembre 2018	Instalación	68
Diciembre 2018	Instalación	54
Enero 2019	Instalación	45
Febrero 2019	Instalación	50
Marzo 2019	Instalación	149
Abril 2019	Instalación	104
Mayo 2019	Instalación	54
Junio 2019	Instalación	81
Julio 2019	Instalación	117
Agosto 2019	Instalación	90
Septiembre 2019	Instalación	59
Octubre 2019	Instalación	63
Noviembre 2019	Instalación	68
Diciembre 2019	Instalación	54
Enero 2020	Instalación	108
Febrero 2020	Instalación	50

Marzo 2020	Instalación	59
Abril 2020	Instalación	122
Mayo 2020	Instalación	131
Junio 2020	Instalación	189
Julio 2020	Instalación	203
Agosto 2020	Instalación	171
Septiembre 2020	Instalación	338

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Basados en la Tabla 8. Histórico de ventas, se presenta la Figura 14. Gráfico de instalaciones por mes, que ilustra estas instalaciones realizadas durante los últimos tres años.

Figura 14. Gráfico de instalaciones por mes.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar en la gráfica anterior, el comportamiento de las instalaciones durante los últimos 35 meses, a pesar de tener algunos picos, es bastante estable, manteniéndose entre 45 y 90 instalaciones por mes, se destacan octubre del 2018, con 140 instalaciones, y marzo del 2019, con 149, además del periodo posterior marzo del 2020, donde se puede observar un crecimiento significativo en la instalación de servicios de internet.

Es importante destacar que cada una de estas instalaciones puede tener variaciones en los productos y materiales utilizados para llevarla a cabo, el control sobre estas salidas puntuales actualmente no

se lleva a cabo, únicamente se muestra en el sistema que se realizó una instalación y su precio de venta.

A continuación, en la Figura 15. Gráfico de comparación de instalaciones por mes se presenta la comparación de las ventas realizadas por mes en el periodo analizado, para esto, se presenta la Tabla 9. Comparación anual histórico de ventas, para que permita realizar la comparación entre periodos.

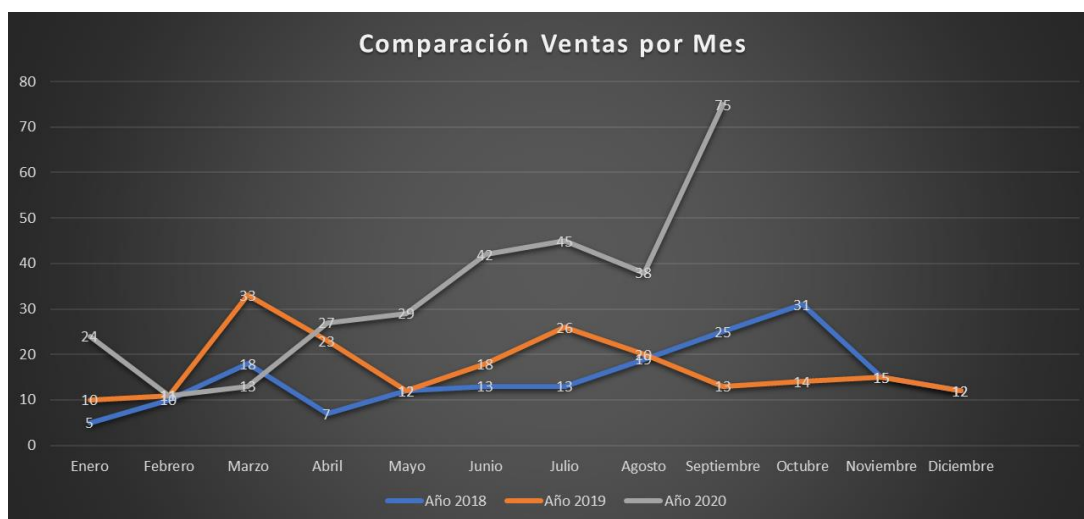
Tabla 9. Comparación anual histórico de ventas.

Mes	Producto	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Enero	Instalación	23	45	108
Febrero	Instalación	45	50	50
Marzo	Instalación	81	149	59
Abril	Instalación	32	104	122
Mayo	Instalación	54	54	131
Junio	Instalación	59	81	189
Julio	Instalación	59	117	203
Agosto	Instalación	86	90	171
Septiembre	Instalación	113	59	338
Octubre	Instalación	140	63	
Noviembre	Instalación	68	68	
Diciembre	Instalación	54	54	

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Basados en la Tabla 9. Comparación anual histórico de ventas, se presenta la Figura 15. Gráfico de comparación de instalaciones por mes, que permite analizar de manera visual el comportamiento de las instalaciones en los mismos periodos de los tres años analizados.

Figura 15. Gráfico de comparación de instalaciones por mes.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

El gráfico anterior permite analizar las instalaciones realizadas a partir de enero del 2018, comparando cada mes con los años 2019 y 2020, donde se puede observar que entre los años 2018 y 2019 no existe un crecimiento marcado, ya que el promedio de instalaciones mensuales es muy similar con 68 instalaciones para el año 2018 y 78 instalaciones para el 2019. Si se compara con el 2020, año en el que el promedio se incrementa hasta 152 instalaciones, se puede observar que el promedio duplica el de los años anteriores, por lo cual existe un crecimiento exponencial en las instalaciones de servicios, esto hace necesario la intervención del proceso de gestión de inventario con la finalidad de hacerlo más eficiente.

Este crecimiento, como se puede observar, se presenta a partir de marzo del 2020. El encargado de la empresa manifiesta que es relacionado con la creciente demanda de servicios de internet para poder realizar teletrabajo, debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19. Esto ha conllevado a un reto mayor para gestionar el inventario requerido para satisfacer esta demanda creciente de instalaciones, por lo tanto, el encargado de la empresa expresa la necesidad de contar con un proceso de gestión de inventario eficiente que le permita tener el control sobre las entradas, salidas y existencias de productos y materiales necesarios para cumplir con los requerimientos de los clientes.

Mapa de procesos

En la Figura 16. Mapa de procesos se muestra el mapa de proceso general de la organización. Con esta herramienta, se busca tener una visión global de los procesos realizados en la empresa, así como la interacción entre ellos.

Figura 16. Mapa de procesos.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

De acuerdo con el mapeo de procesos realizado en la organización, se logra determinar que, a nivel estratégico, existen dos procesos, los cuales son la dirección, a cargo de la gerencia de la empresa, que se encarga de definir los lineamientos generales para darle rumbo a la organización, así como la gestión del recurso humano, encargada de garantizar que la empresa cuente con los colaboradores necesarios para llevar a cabo sus funciones.

Adicionalmente, se presenta también la investigación y desarrollo, al ser una empresa relacionada con tecnologías de la información, es vital mantenerse actualizado y desarrollando nuevas soluciones que permitan brindar nuevas y más robustas a los clientes, que logren satisfacer sus necesidades. Para esto, existe un departamento de integración y mantenimiento de proyectos, que

se encarga de realizar esta labor constantemente, buscando brindar mejores soluciones a los clientes.

Respecto a los procesos operativos, se definen tres procesos destacados dentro de la organización, los cuales son: gestión de proyectos, encargados de llevar los requerimientos de clientes con un grado de mayor de complejidad que requieren una intervención técnica más profunda para satisfacer la necesidad del cliente; seguidamente, la activación de servicios, donde existe un mayor volumen y se encargan de la instalación de diversos servicios de telecomunicaciones.

Dentro de los procesos operativos, se destaca también la operación y mantenimiento de los servicios actuales, este proceso es de vital importancia para la retención de los clientes, sobre este proceso recae la responsabilidad de mantener los servicios actuales funcionando de manera correcta.

En los procesos de soporte, se identifican cinco, los cuales se encargan de garantizar que la empresa cuente con todos los recursos para cumplir con su operación. El proceso de aprovisionamiento se encarga de que gestionar las compras de los diferentes insumos requeridos para los procesos operativos, se definen también procesos de mercadeo y ventas, los cuales son de mucha importancia para hacer crecer la organización, servicio al cliente, donde se le da atención tanto a clientes actuales como potenciales y finanzas, encargados de mantener la salud administrativa contable de la empresa.

Descripción del proceso

GCI es un conjunto de empresas que comparten su estructura organizacional y se dedican a la comercialización de diversos productos y servicios relacionados con la industria de la tecnología de la información, siempre enfocados en ofrecer una alta calidad a sus clientes que permita tener un impacto positivo en su operación.

A nivel del proceso de gestión de inventario, la empresa que mayor que tiene mayor interacción con el proceso es GCI Service Provider, esta empresa es la encargada de instalar servicios de telecomunicaciones en clientes residenciales y corporativos, para cumplir con dichas instalaciones hace uso de diferentes materiales y equipos, los cuales obtiene de la bodega de la empresa, cabe destacar que actualmente el inventario es compartido para todas las empresas que conforman en grupo.

Para obtener algún material o equipo de la bodega de la empresa, actualmente el proceso inicia cuando un colaborador de la empresa le surge la necesidad de contar con determinadas provisiones para cumplir con sus labores, en este punto, el colaborador solicita las llaves de la bodega y se desplaza a esta, donde debe buscar el material o producto que requiere.

Cabe destacar que actualmente la bodega no cuenta con la demarcación de zonas adecuada para facilitar la búsqueda de las mercancías, actualmente tampoco se cuenta con codificación de productos, de manera que se puedan ubicar en determinada zona de la bodega y poder localizarlos de una manera más ágil.

Una vez que el colaborador localiza el insumo requerido, procede a registrar el retiro de este producto en la bitácora de salidas de inventario que actualmente se lleva en un cuaderno de actas, es importante destacar este punto, pues puede presentar una falencia en el control ejercido sobre los movimientos de inventario, donde se depende de que cualquier colaborador de la organización sea el encargado de registrar la salida de cada mercancía.

Si durante la revisión no es posible localizar el insumo requerido, el colaborador deberá informar al departamento administrativo para gestionar la compra requerida, en este caso, se debe evaluar la urgencia del requerimiento para definir si es necesario comprarlo de manera unitaria, aunque implique un costo mayor a la empresa o si se puede gestionar la compra con los proveedores que ofrezcan mejores condiciones a la empresa.

Cuando se gestiona el proceso de compra, una vez que se recibe el pedido, este ingresa a la bodega. En este punto, se destaca que no existe un registro de las entradas a inventario en ningún sistema, únicamente se ingresan a la bodega y se dejan en el lugar para su posterior utilización.

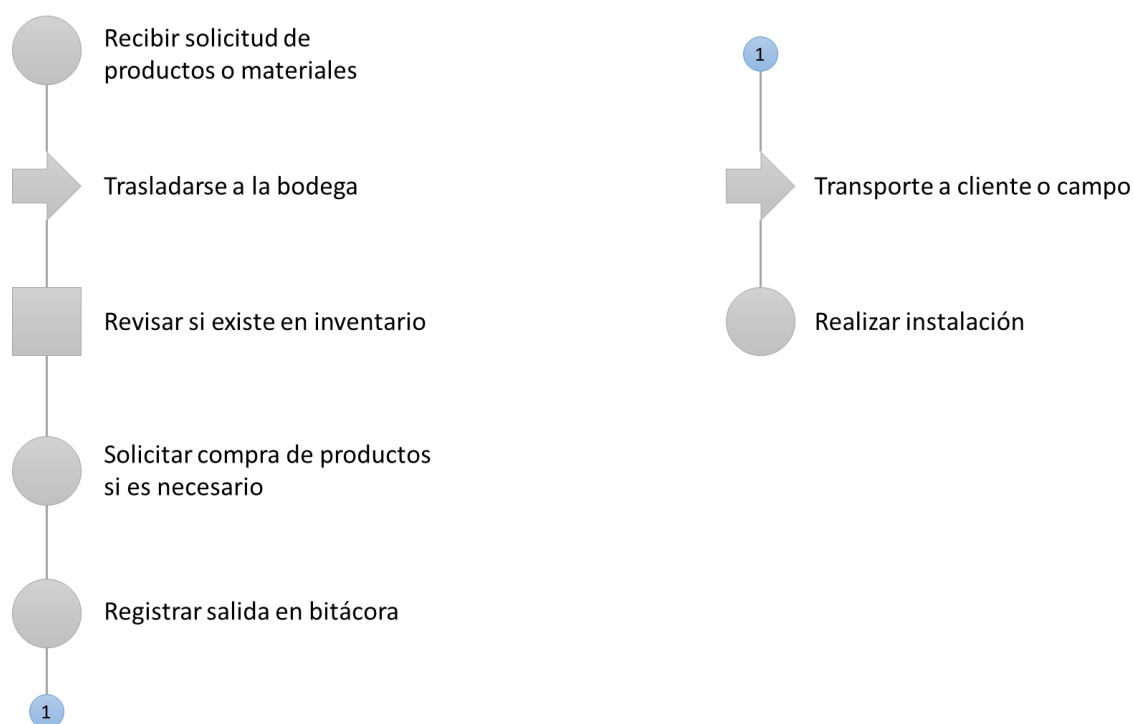
Lo anterior evidencia un punto de falla dentro del proceso de gestión de inventario, ya que, al no ejercer ningún tipo de registro de entradas al inventario, se imposibilita el saber el stock actual con el que cuenta la compañía.

Esto tiene implicaciones incluso a nivel contable, puesto que, a nivel de estados financieros, siempre se reportan cero inventarios, ya que, al comprar los productos, se registran directo como un gasto, trabajando como si fuera un modelo justo a tiempo, que no es el caso, ya que sí existe un inventario, pero no se contabiliza correctamente.

Diagrama del proceso

En la Figura 17. Diagrama de proceso inventario, se muestra el diagrama de proceso para las interacciones con inventario que se realiza actualmente durante el proceso productivo de la empresa.

Figura 17. Diagrama de proceso inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como parte de su proceso productivo, los colaboradores deben interactuar con el inventario para obtener los diferentes materiales o equipos que se requieran para llevar a cabo sus funciones, cabe destacar que mayoritariamente es el personal de campo quien requiere este tipo de interacción.

El proceso inicia con una solicitud de productos o materiales, en este punto, la persona que los requiera deberá trasladarse a la bodega; posteriormente, hacer una revisión física en el lugar para encontrar el producto deseado, en caso de no encontrarlo, se solicitará al departamento administrativo la compra de este.

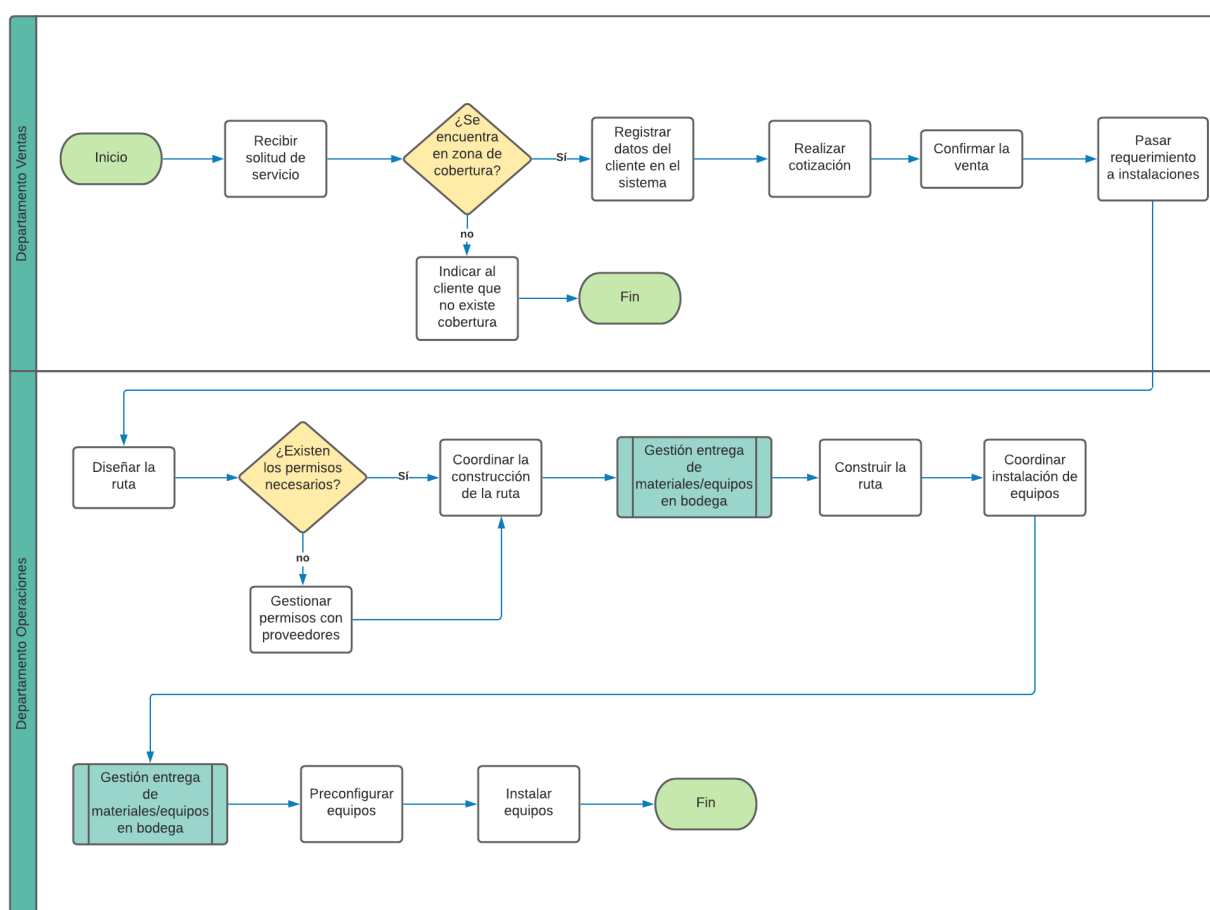
En caso de encontrarlo, lo deberá registrar en la bitácora de salida, que se trata de un cuaderno donde cada colaborador anota los productos que toma de la bodega; finalmente, se trasladará ya sea directamente a un cliente o quedará instalado en la ruta, por ejemplo, si se trata de fibra.

Con este diagrama, se puede notar que no existe un control real sobre la interacción de los colaboradores con el inventario, pues se depende de que lo anoten en la bitácora que, por motivos de tiempo u otros, puede llegar a olvidarse, generando una afectación a la empresa.

Diagrama de flujo proceso de instalaciones

En la Figura 18. Diagrama de flujo proceso de instalaciones, se muestra el flujo del proceso necesario para realizar la instalación de un servicio de internet. En este se muestran también los puntos donde este proceso tiene interacción con el proceso de gestión de inventario.

Figura 18. Diagrama de flujo proceso de instalaciones.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

La muestra el flujo general que se sigue durante la instalación de un servicio de internet y como este interactúa con el proceso de gestión de inventario para obtener los materiales o productos necesarios para cumplir con el requerimiento.

El flujo inicia al recibir la solicitud de servicio de un potencial cliente, en la cual se brinda información básica, donde destaca la zona en la que requiere el servicio, con esto, se realiza la evaluación de si existe cobertura para brindar el servicio en la zona solicitada. En caso de ser positiva la respuesta, se continúa en el flujo; de no ser así, se le indica al cliente que no existe cobertura en dicha zona y no es posible brindarle el servicio, lo que lleva al final del flujo.

En caso de pasar la primera evaluación sobre la zona de cobertura, se registran los datos del potencial cliente en el sistema ERP utilizado por la empresa, para emitirle la cotización del servicio solicitado, en caso de aceptación por parte del cliente, se procede con la confirmación del pedido y el paso de la solicitud de instalación al departamento indicado.

Una vez que se recibe la solicitud, se procede a diseñar la ruta de postes, por la cual se pasará la fibra óptica para la instalación del servicio. Es importante destacar que es necesario contar con el permiso de las operadoras propietarias de estos postes, por lo cual, una vez diseñada la ruta, se procede a evaluar si se cuenta con todos los permisos necesarios para construirla, en caso de contar con todos, se podrá seguir con el proceso; de no ser así, será necesario gestionar el permiso con las operadoras que posean los postes incluidos en la ruta.

Una vez que se cuente con todos los permisos necesarios, se procede a coordinar la cuadrilla para la construcción de esta ruta. En este punto, se realiza la primera interacción con el proceso de gestión de inventario, ya que esta cuadrilla deberá solicitar a bodega los insumos requeridos para realizar la construcción de esta ruta.

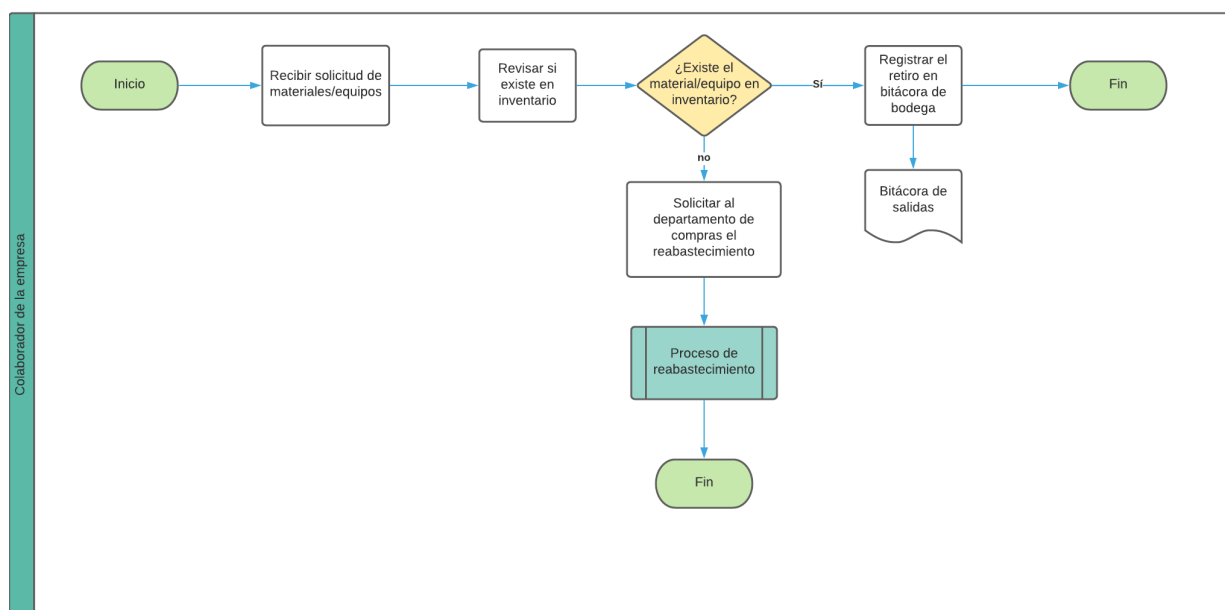
El equipo de campo se encarga de dejar la fibra óptica ingresada al hogar o establecimiento solicitado, en este momento, se informa al departamento de operaciones que es necesario realizar la instalación de los equipos, esto ocurre debido a que existen diferentes necesidades por parte de los clientes y debido a esto se instalan diferentes equipos basados en estas necesidades, en este punto existe una segunda interacción con el proceso de gestión de inventario, ya que se requiere realizar la solicitud a bodega para el retiro de los equipos necesarios para la activación del servicio.

Finalmente, el equipo de operaciones se encarga de realizar la preconfiguración de los equipos, esto ocurre en las instalaciones de la empresa, de esta manera, se logra agilizar el proceso de instalación realizado, donde el cliente, una vez instalados los equipos y probados los equipos, se da por finalizado el flujo.

Diagrama de flujo gestión de salida de inventario

En la Figura 19. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario, se muestra el flujo de actividades necesarias para realizar la salida de materiales o productos de la bodega de almacenamiento del grupo de empresas GCI.

Figura 19. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, el flujo inicia al recibir una solicitud de materiales o productos necesarios para realizar la instalación de un servicio a un cliente, posteriormente, se revisa manualmente si existe en inventario el producto o material requerido. En caso de que no exista en inventario, se debe solicitar al departamento de compras la adquisición de este. En caso de que se tenga en existencia el material o producto requerido, se procede a retirarlo de la bodega, donde se registra en la bitácora de salidas.

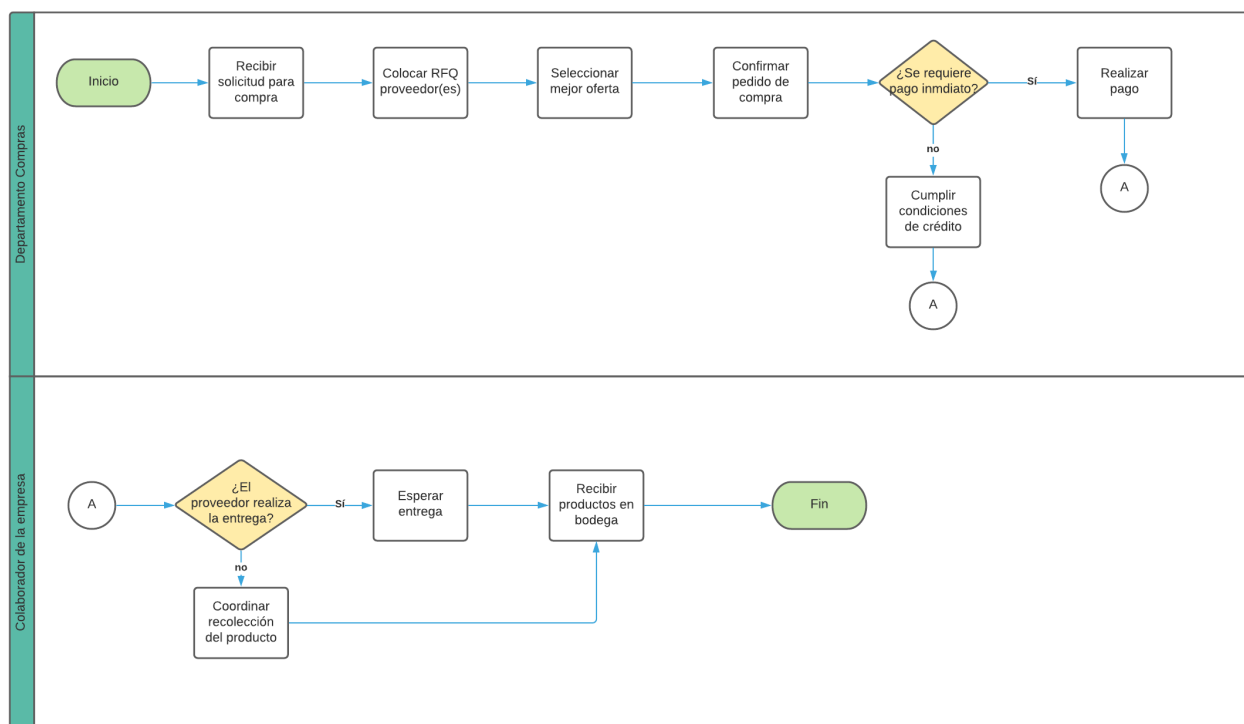
Es importante destacar que todo este flujo es llevado a cabo por la misma persona que recibe la solicitud, ya que, al momento del desarrollo de la investigación, no existe una persona encargada de llevar el control sobre entradas, salidas y existencias de inventario, cuando existe la necesidad, la persona se desplaza a la bodega, recolecta los materiales o productos necesarios y registra su salida de manera manual en una bitácora.

Esto puede representar un problema, ya que no existe un control fiable sobre los movimientos que ocurren de mercancías en inventario para la empresa, lo que puede llegar a desencadenar una serie de problemáticas asociadas, por ejemplo, al no tener un control sobre las entradas y las salidas, registrarse de manera manual, puede presentarse el caso de que la persona que retira se olvide registrar el retiro de determinada mercancía y la empresa no se dé cuenta de que ya no tiene dichas existencias.

Diagrama de flujo gestión de entrada de inventario

En la Figura 20. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario, se muestra el flujo de actividades necesarias para llevar a cabo el aprovisionamiento de materiales o equipos dentro del grupo de empresas GCI.

Figura 20. Diagrama de flujo gestión de salida de inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En el diagrama anterior, se muestra el flujo de actividades realizadas para llevar a cabo el reabastecimiento de mercancías en la bodega del grupo de empresas GCI. Como se puede observar, el flujo inicia al recibir una solicitud para realizar la compra de determinado producto o material, este proceso normalmente se desencadena cuando alguien en bodega detecta que no existe

determinada mercancía o se encuentra próxima a terminarse, por lo que existe un punto de fuga de información que puede ocasionar que la empresa se quede corta de existencias.

Una vez que se recibe la solicitud para realizar la compra, se coloca una RFQ a él o los proveedores, de los cuales se selecciona la mejor oferta para cumplir con las necesidades de la empresa, en este punto, se confirma la compra con el proveedor y se muestra el primer punto de decisión, donde se debe saber si se realiza el pago de manera inmediata o si se realiza bajo las condiciones de crédito ofrecidas por el proveedor.

Posteriormente, se debe evaluar si el proveedor se encarga de realizar el envío a las instalaciones de la bodega del grupo de empresas GCI o si se requiere coordinar la recolección de los materiales o equipos comprados,

Al finalizar, los equipos o materiales se reciben en la bodega, cabe destacar que en este punto no se realiza un control de los ingresos, únicamente se revisa contra la factura que se haya entregado la totalidad del pedido solicitado. En este punto, se puede observar una posible problemática, ya que no se lleva un control real sobre lo que ingresa al inventario de la organización.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo, se presentarán las conclusiones obtenidas del análisis realizado sobre el proceso de gestión de inventario de GCI, con la finalidad de obtener una mejora en este que logre impactar de manera positiva la operación de la organización, adicionalmente, se presentan una serie de recomendaciones que serán la base de la propuesta a realizar.

Conclusiones

GCI es un grupo de empresas dedicado a la comercialización de una amplia gama de servicios de la mayor calidad para garantizar la satisfacción de sus clientes, de acuerdo con lo conversado con el encargado de la empresa, se logra determina que una de las principales afectaciones actuales en la organización se da en el proceso de gestión de inventario, por lo cual se realiza la investigación para determinar las posibles causas.

Durante la investigación realizada, se utilizan diversas herramientas de ingeniería, que permiten realizar un análisis profundo sobre el proceso de gestión de inventario de GCI y las posibles problemáticas que se pueden presentar en su ejecución.

Se realiza un análisis sobre el histórico de ventas de servicios de internet, sobre los cuales se realiza una instalación que consume una serie de materiales y productos para poderla llevar a cabo, en el cual se logra determinar que en el año actual existe un crecimiento exponencial respecto a los dos años anteriores, por lo cual se incrementa la necesidad de intervenir el proceso de gestión de inventario de manera que se logre disminuir el impacto que genera actualmente en la organización.

Como parte del desarrollo del análisis de la situación actual se realizan diagramas de flujo y proceso, donde se logra determinar que existen algunas interacciones repetidas con el proceso de gestión de inventario, en donde para una misma instalación, por ejemplo, se realizan dos solicitudes a la bodega, la primera para los materiales y posteriormente para equipos, lo cual es un reproceso, ya que se trata de un mismo servicio.

Es importante destacar que el impacto de la gestión actual del inventario en GCI es difícil de determinar, pues no existen registros confiables sobre los movimientos que se realizan, por lo tanto, no se logra dar un enfoque cuantitativo al nivel de impacto generado, el abordaje se hace desde un nivel descriptivo del proceso, donde sí se logran determinar una serie de falencias que evidencian

errores dentro del proceso de gestión de inventario que, evidentemente, generan un impacto negativo en la empresa.

Se utilizó el algoritmo de Klee, el cual permitió realizar la priorización de las problemáticas presentadas dentro del proceso. Se obtuvo como resultado la obsolescencia de productos, el desconocimiento de existencias y la falta de existencias de productos o materiales en stock, teniendo en cuenta las tres problemáticas principales se avanza en la investigación para determinar las posibles causas.

Con la finalidad de determinar las posibles causas de cada uno de estos problemas, se realiza un diagrama de causa y efecto o Ishikawa para cada uno de ellos, donde se logra determinar que varias de las posibles causas se comparten para todos los problemas, por lo cual, se deberá poner especial atención en la solución de estas causas, puesto que impactará de manera directa a las tres problemáticas planteadas.

Las principales causas detectadas con los diagramas de Ishikawa son: falta de control sobre la ejecución del proceso, la inexistencia de codificación de productos, la incorrecta o nula utilización de herramientas de software como apoyo en el proceso, lo cual genera la dependencia de registros manuales sobre los cuales se puede ejercer poco control, adicionalmente, la falta de definición de zonas dentro de la bodega, que contribuye a que exista desorden dentro de esta y, por ende, dificulte la gestión. Se destaca también que no se utilizan pronósticos que permitan predecir los movimientos que ocurrirán en el inventario y, de esta manera, mejorar su gestión y una de las más destacadas, que no se realizan registros fiables sobre las entradas y salidas de productos o materiales al inventario, lo que hace prácticamente imposible ejercer algún tipo de control.

Con el análisis realizado, se procederá a proponer una serie de recomendaciones que serán utilizadas como base para la propuesta final de la investigación, en la cual se buscará mejorar el proceso de gestión de inventario del grupo de empresas GCI.

Finalmente, la propuesta deberá tomar en cuenta una serie de parámetros y reglas que permitan tener control y medición sobre el proceso, de esta forma, la empresa podrá tener claridad sobre el rendimiento del proceso y se agilizará la toma de decisiones relacionadas con la gestión de inventario.

Recomendaciones

Durante la investigación, se logra evidenciar que una de las principales causas de los problemas presentados es la falta de digitalización del proceso apoyado en herramientas de software, es importante destacar que la empresa actualmente utiliza un sistema ERP llamado Odoo, esto para el registro de las ventas y la contabilidad. Este sistema dentro de sus funcionalidades presenta una aplicación para la gestión de inventario, la cual no se está utilizando actualmente. A continuación, se presenta una lista de funciones que tiene esta aplicación que pueden ser de utilidad para la empresa:

- Codificación de productos.
- Soporta manejo de estrategias de salida (FIFO y LIFO).
- Trazabilidad por número de serie o lote.
- Registro de entradas y salidas.
- Ajustes de inventario.
- Manejo de fechas de caducidad.
- Unidades de medida para los productos.
- Stock mínimo y máximo.
- Órdenes de reabastecimiento automáticas.
- Pronósticos basados en movimientos de inventario.
- Manejo de múltiples almacenes.
- Manejo de ubicaciones o zonas dentro de cada almacén.
- Creación de listas de materiales.
- Valoración automática de inventario integrada con contabilidad.

Adicionalmente, se recomienda la contratación de, al menos, una persona que se encuentre a cargo del control de la gestión de entradas y salidas de la bodega de la empresa, de esta manera, se limita la interacción de cualquier colaborador con el stock de la empresa y se puede tener un mejor control de los movimientos realizados.

De igual manera, apoyados en el sistema ERP con el que cuenta la empresa, se deberá realizar la creación y codificación específica de cada uno de los productos dentro del sistema, de este modo, se logrará tener visibilidad real sobre cada uno de los elementos que ingresa al inventario, con esto

se busca eliminar la práctica actual donde no se registran las entradas y las compras y ventas se registran de manera genérica.

A nivel de la bodega, se deberán demarcar las zonas o ubicaciones definidas para cada uno de los productos. Estas zonas se deberán crear también dentro del sistema, de manera que, al registrar la recepción de un producto, se asigne directamente a esta ubicación, esto contribuirá al orden y a fiabilidad de los registros.

A nivel de proceso, se recomienda también que exista una única interacción con la bodega para la instalación de cada servicio, ya que, actualmente, primero las cuadrillas retiran los materiales necesarios para la construcción de la ruta de fibra y, posteriormente, otro colaborador retira los equipos necesarios para la activación. En este caso, se recomienda que los mismos colaboradores de las cuadrillas de instalación se encarguen de la instalación de los equipos, en este punto, es importante que se deberá capacitar a los colaboradores de la cuadrilla para que pueden realizar las configuraciones básicas de los equipos.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

En este capítulo se describe la propuesta de mejora para el proceso de gestión de inventarios del grupo GCI, que, debido al crecimiento de la empresa, se ha convertido en una necesidad inminente de intervenir para lograr mejoras en este. La propuesta se enfoca en la mejora de los procedimientos que se llevan a cabo dentro del proceso de gestión de inventarios del grupo GCI, que permitan hacerlo más eficiente y ejercer mejor control sobre el activo de inventarios

Adicionalmente, el aprovechamiento y mejora de las herramientas informáticas utilizadas por las empresas actualmente, las cuales poseen características enfocadas en la gestión adecuada de inventario, sin embargo, actualmente, no se utilizan la totalidad de sus funcionalidades.

Adicionalmente, se propondrá a la organización la clasificación de los productos utilizando el método de ABC, asimismo, se propondrá la manera de calcular los costos relacionados con la gestión de inventario.

Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta, se toman en cuenta los resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico de la situación actual, donde se analizaron los diferentes procedimientos que ocurren dentro del proceso de gestión de inventario de GCI. De igual manera, debido a que la empresa actualmente ya utiliza un sistema ERP, se deberá tomar en cuenta la adquisición de nuevos módulos que permitan brindar acceso a las diferentes funcionalidades necesarias para el proceso de gestión de inventario.

Adicionalmente, se deberá tomar en cuenta la adquisición de suministros para realizar mejoras físicas dentro de las instalaciones de la bodega de GCI, que permitan facilitar el proceso de gestión de existencias dentro de esta.

Generalidades del software utilizado por GCI.

En la actualidad, el grupo de empresas que conforma GCI utiliza un sistema ERP llamado Odoo. Este es software de código abierto, lo cual indica que el sistema no tiene costo, sin embargo, existe una versión de pago que permite tener acceso a funcionalidades avanzadas en diferentes aplicaciones.

Este es un software que trabaja bajo una modalidad modular o de aplicaciones integradas entre sí, lo cual permite escalabilidad sin afectar la operación de las demás aplicaciones, por ejemplo,

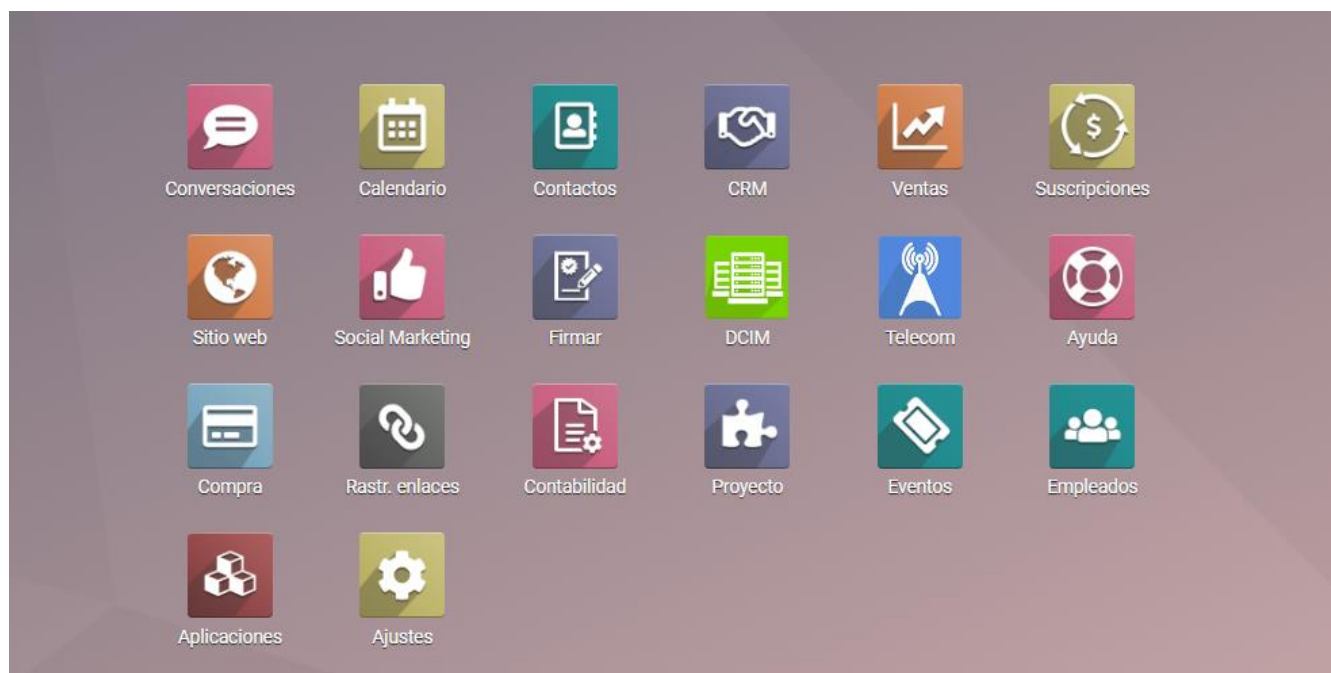
actualmente GCI utiliza el sistema para gestionar sus ventas, facturación mensual y ventas, al ser un sistema modular, se puede instalar una aplicación extra para el inventario sin afectar la operación de los otros módulos.

Es importante destacar que actualmente GCI utiliza la versión de pago del software, por lo cual, instalar una nueva aplicación tendrá un costo extra, que se paga de manera anual.

Asimismo, este sistema permite la creación de módulos o aplicaciones personalizadas para la empresa, así como realizar modificaciones sobre las funcionalidades de las aplicaciones nativas del sistema. Para esto, se requieren conocimientos en lenguajes de programación como Python, JavaScript y HTML.

La lista completa de aplicaciones o módulos utilizados por la empresa se muestran en la Figura 21. Aplicaciones utilizadas actualmente.

Figura 21. Aplicaciones utilizadas actualmente.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

A continuación, se menciona, a nivel general, la funcionalidad de cada uno de los módulos:

- Conversaciones: permite el chat interno entre los colaboradores a través del sistema.
- Calendario: permite a cada usuario tener una agenda digital.

- Contactos: contiene la base de datos de clientes de GCI.
- CRM: permite gestionar el flujo del proceso de ventas, llevando control sobre los leads y oportunidades de los vendedores.
- Ventas: se utiliza para registrar las ventas realizadas.
- Suscripciones: se encarga de generar mensualmente las facturas de los clientes, ya que el modelo de negocio del grupo de empresas GCI se basa en una recurrencia mensual.
- Sitio web: permite diseñar y mantener el sitio web de la empresa.
- Social Marketing: permite la gestión básica de las redes sociales dentro del sistema.
- Firmar: se utiliza para la firma de documentos digitales a través del sistema.
- DCIM: módulo personalizado para gestionar los Centros de Datos de la empresa.
- Telecom: módulo personalizado para la gestión de la infraestructura de red de la empresa.
- Ayuda: se utiliza para la gestión de *tickets* para reportes de averías por parte de los clientes.
- Compra: se emplea para registrar las compras realizadas.
- Contabilidad: se usa para llevar la contabilidad de la empresa.
- Proyecto: permite gestionar los proyectos que lleva a cabo la empresa.
- Eventos: no se utiliza actualmente.
- Empleados: permite registrar los empleados de la empresa, para un control básico de RRHH.
- Aplicaciones: se emplea para realizar ajustes al sistema.
- Ajustes: se utiliza para realizar ajustes al sistema.

En este punto, se plantea la utilización de una nueva aplicación, la cual se encarga de llevar el control del proceso de inventario, esta aplicación, de manera nativa, se encuentra integrada con las demás aplicaciones del sistema, por lo cual, en primera instancia, no se requiere llevar a cabo ninguna modificación vía programación, únicamente configuración del sistema, la activación de este módulo, como se mencionó anteriormente, implica un costo adicional que se paga anualmente.

Descripción de las funcionalidades propuestas para el proceso de gestión de inventario.

A continuación, se presentarán de manera detallada las funcionalidades que permite el sistema para el proceso de gestión de inventario dentro de cada una de las aplicaciones. Es importante destacar que la propuesta se enfoca de mayor manera sobre la configuración del sistema, sin embargo, esto traerá modificaciones al proceso general de gestión de inventario, ya que, al introducir el uso del

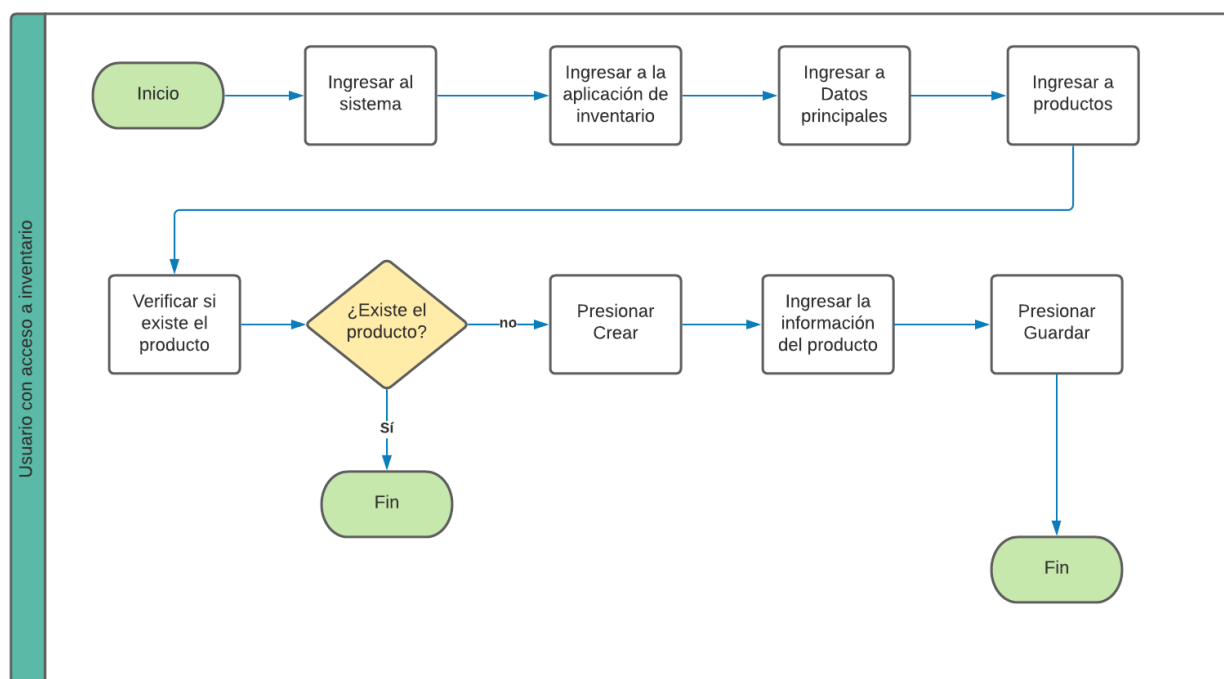
sistema dentro del proceso, se agregarán algunas funciones a los colaboradores, que deberán interactuar con el sistema como parte de sus procesos.

Codificación de productos.

Es la base de la operación dentro del sistema, ya que, para poder hacer cualquier operación dentro del módulo de inventario, se requiere que existan productos cargados en este. En este punto, es importante destacar que GCI anteriormente registraba todas sus compras y ventas utilizando productos genéricos, para un uso adecuado, se deberán crear y codificar todos los productos que se compren y vendan y, de esta manera, lograr reflejar lo que realmente existe dentro del stock de la organización.

En la Figura 22. Diagrama de flujo codificación de productos, se presenta el flujo necesario para registrar un producto dentro del sistema.

Figura 22. Diagrama de flujo codificación de productos.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, el punto primordial al ingresar un producto al sistema ocurre dentro del menú Inventario/Datos Principales/Productos, ya que esta es la ubicación del sistema donde se encuentran creados todos los productos, en este punto, es vital validar si el producto ya existe o si

es necesario crearlo. En la Figura 23. Configuración general de un producto en el sistema, se presenta la vista de un producto dentro del sistema con sus diferentes posibilidades de configuración.

Figura 23. Configuración general de un producto en el sistema.

The screenshot displays the configuration page for the product 'ATA Grandstream HT812'. At the top, there is a navigation bar with icons for 'ir a Sitio web', 'Instant Publish', '0,000 Unid... A Mano', '0,000 Unid... Previsto', 'Trazabilidad', '1,00 Unida... Vendido', '0 Reglas de ...', and 'Más'. Below this, the product name 'ATA Grandstream HT812' is shown with a small image of the device. There are three checkboxes: 'Puede ser vendido' (checked), 'Puede ser comprado' (checked), and 'Add Multiple Images?' (unchecked). A tabbed interface shows 'Información general' selected, with other tabs for 'Ventas', 'Comercio electrónico', 'Compra', 'Inventario', and 'Contabilidad'. The main content area lists product details:

Tipo de producto	Almacenable	Precio de venta	1,00 ¢ → Precios Extras
Categoría de producto	VENDIBLE	Impuestos cliente	(IVA 13%)
Referencia interna		Coste	30 257,50 ¢ por Unidades
Código de barras		Compañía	GCI Service Provider S.A.
		Unidad de medida	Unidades
		Unidad de medida compra	Unidades

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En la vista principal del producto, se puede ingresar la siguiente información:

- Puede ser vendido: indica si el producto está disponible para ser vendido directamente.
- Puede ser comprado: indica si el producto está disponible para ser comprado.
- Tipo de producto: define el tipo de producto, tiene tres posibles valores que influyen en su manejo dentro del inventario.
 - Almacenable: tiene disponibles todas las funcionalidades de gestión de inventario
 - Consumible: lleva control de inventario básico, únicamente entradas.
 - Servicio: no se toma en cuenta para el inventario.
- Categoría del producto: permite definir asociar el producto a una categoría.
- Referencia interna: permite definir un código interno para el producto.
- Código de barras: permite asociar un código de barras al producto.
- Precio de venta: precio default que se indica en los pedidos de venta.

- Impuestos cliente: permite asociar impuestos que se asociarán en la venta.
- Coste: permite definir un coste que se mostrará por defecto en las órdenes de compra, es importante que se pueden asociar diferentes proveedores y tener precios diferenciados.
- Compañía: asocia el producto a una compañía.
- Unidad de medida: permite asociar una unidad de medida para la venta, por ejemplo, unidades o metros.
- Unidad de medida compra: permite asociar una unidad de medida para las compras, por ejemplo, unidades o metros.

A continuación, en la Figura 24. Vista sección de ventas del producto en el sistema, se muestran los campos disponibles en la sección de ventas.

Figura 24. Vista sección de ventas del producto en el sistema.

Información general	Ventas	Comercio electrónico	Compra	Inventario	Contabilidad
Facturación Política de Facturación CANTIDADES PEDIDAS Gastos de Re-factura No		Suscripciones Producto de la suscripción <input type="checkbox"/>			
		Eventos Es un ticket de evento <input type="checkbox"/>			

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Política de Facturación: Permite definir cuando se realiza la facturación del producto, tiene dos posibles valores.
 - Cantidades pedidas.
 - Cantidades entregadas.
- Gastos de refacturación: indica si se incurre en algún gasto extra al gestionar una refacturación.
- Producto de la suscripción: indica si el producto está asociado a una suscripción que se factura mensualmente.
- Es un ticket de evento: actualmente no se utiliza.

A continuación, en la Figura 25. Vista de sección de compras del producto en el sistema, se presentan las posibles configuraciones del producto dentro de la sección de compra.

Figura 25. Vista de sección de compras del producto en el sistema.

Información general	Ventas	Comercio electrónico	Compra	Inventario	Contabilidad	
Proveedor	Acuerdo	Moneda	Compañía	Cantidad	Unidad de medida	Precio
Comercializadora HBalenty S.A. - Tecnonline	CRC	GCI Service Provider S.A.	0,00	Unidades	30 257,50	

Abastecimiento	Facturas de proveedor
Abastecimiento Crear una orden de compra borrador	Impuestos de proveedor IVA 13%
	Política de Control Sobre cantidades recibidas

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- **Lista proveedores:** permite definir una lista de proveedores, la moneda, la cantidad mínima, unidad de medida y el precio en el cual se le compra a cada proveedor.
- **Abastecimiento:** permite definir la acción a realizar cuando se alcanza al umbral de producto mínimo definido. Tiene dos posibles valores.
 - Crear una orden de compra en borrador: crea una orden al primer proveedor de la lista por la cantidad requerida.
 - Licitación: crea órdenes para varios proveedores y permite escoger la mejor oferta.
- **Impuestos de proveedor:** permite indicar los impuestos que se aplican al comprar el producto.
- **Política de control:** permite definir cuando se realiza la facturación del producto, tiene dos posibles valores.
 - Cantidades pedidas.
 - Cantidades entregadas.

A continuación, en la Figura 26. Vista de sección de inventario del producto en el sistema, se muestran las opciones de configuración disponibles en la sección de inventario del producto.

Figura 26. Vista de sección de inventario del producto en el sistema.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Rutas: permite definir la manera en que se obtiene el producto, tiene tres posibles opciones.
 - Replenish on Order: se utiliza para que se realicen ordenes de reabastecimiento de manera automática.
 - Fabricar: indica que el producto se fabrica dentro de la misma empresa.
 - Comprar: indica que el producto se compra de manera manual.
- Plazo de entrega de fabricación: indica el plazo que transcurre para que se entregue el producto si se fabrica dentro de la empresa.
- Plazo de entrega del cliente: permite definir el plazo que se requiere para ser entregado al cliente.
- Seguimiento: define cómo se maneja la trazabilidad de los productos, tiene tres posibles valores:
 - Por número de serie único.
 - Por lote.
 - Sin seguimiento.

A continuación, en la Figura 27. Vista de sección de contabilidad del producto en el sistema, se muestran las opciones de configuración disponibles en la sección de contabilidad del producto.

Figura 27. Vista de sección de contabilidad del producto en el sistema.

Información general	Ventas	Comercio electrónico	Compra	Inventario	Contabilidad
Pendientes de cobro			Por Pagar		
Cuenta de ingresos 0-410451 0-ATA			Cuenta de gasto		
			Cuenta diferencia de precio		

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Cuenta de ingresos: se selecciona la cuenta que se incrementará cuando se facture el producto.
- Cuenta de gasto: se selecciona la cuenta que se incrementará cuando se compre el producto.
- Cuenta diferencia de precio: se utiliza si el producto se factura en dólares, para indicar el diferencial que exista entre el momento de la compra y la venta.

Parte de la codificación de los productos, es necesario asociarlos a la categoría correcta. Cabe destacar que actualmente dicha funcionalidad no se utiliza, sin embargo, se plantea que se comience a utilizar para una mayor integridad de la información que facilite su análisis a futuro. En la Figura 28. Vista configuración categoría de producto, se presentan las opciones que se pueden configurar dentro de una categoría de producto, esta, como se muestra anteriormente, se asociará con un producto y afectará su configuración.

Figura 28. Vista configuración categoría de producto.

VENDIBLE	
Categoría padre	
Logística	
Rutas	
Forzar estrategia de retirada	
Valoración inventario	
Método de coste	Primeras entradas, primeras salidas (FIFO)
Valoración inventario	Automatizado
Propiedades de la cuenta	
Cuenta diferencia de precio	
Cuenta de ingresos	
Cuenta de gasto	0-511301 0-Costo de producto
Propiedades de cuenta de stock	
Cuenta entrada stock	0-510000 0-Variacion en Inventario
Cuenta salida stock	0-510000 0-Variacion en Inventario
Valore de cuenta de evaluación	0-113101 0-Inventario de producto para la venta
Diario de inventario	GCISP - Valoración inventario (CRC)

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

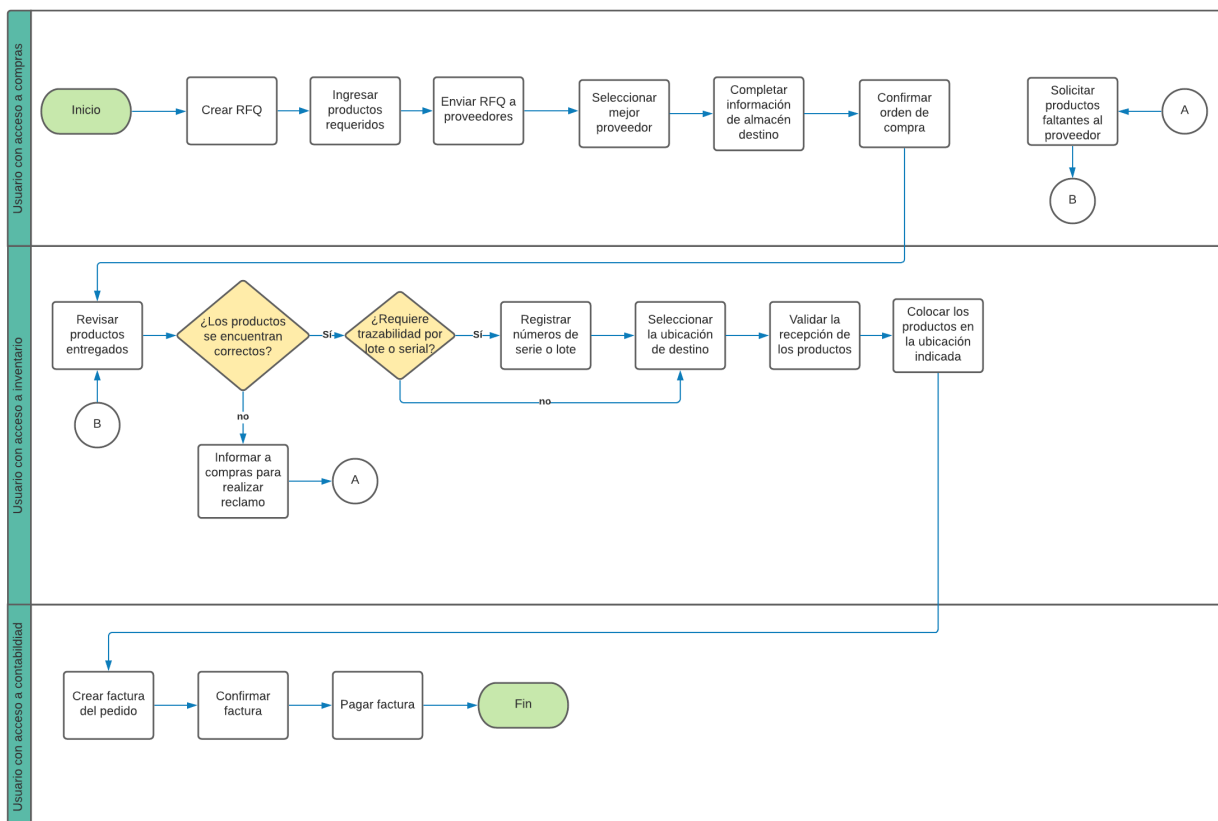
- Nombre: se define el nombre representativo para la categoría
- Rutas: permite asociar una ruta que seguirá el producto al recibirse en el inventario.
- Forzar estrategia de retirada: permite definir el orden en que se gestionará la salida de los productos del inventario, tiene dos posibles valores:
 - FIFO: los productos salen del inventario en el orden en que entraron.
 - LIFO: los productos salen del inventario tomando primero el último ingreso.
- Cuenta de ingresos: se selecciona la cuenta que se incrementará cuando se facture el producto.
- Cuenta de gasto: se selecciona la cuenta que se incrementará cuando se compre el producto.
- Cuenta diferencia de precio: se utiliza si el producto se factura en dólares, para indicar el diferencial que exista entre el momento de la compra y la venta.
- Cuenta entrada de stock: se emplea para el manejo de la valoración del inventario en la contabilidad, se explicará a profundidad posteriormente.
- Cuenta salida de stock: se usa para el manejo de la valoración del inventario en la contabilidad, se explicará a profundidad posteriormente.
- Valore la cuenta de evaluación: se utiliza para el manejo de la valoración del inventario en la contabilidad, se explicará a profundidad posteriormente.
- Diario de inventario: Se emplea para el manejo de la valoración del inventario en la contabilidad, se explicará a profundidad posteriormente.

Registro de entradas

Una vez creados los productos dentro del sistema utilizando la codificación correcta, una de las funcionalidades más básicas que se encuentran disponibles es tener un control sobre las entradas y salidas de este producto del inventario. Es importante destacar que en ambos casos influyen factores de la configuración del producto, por ejemplo, si se tiene trazabilidad por número de serie o lote, además de si existe una estrategia de salida definida dentro de la categoría del producto, por ejemplo, FIFO o LIFO.

A continuación, en la Figura 29. Diagrama de flujo propuesto registro de entradas, se presenta el diagrama de flujo propuesto para la recepción de productos que ingresarán a inventario.

Figura 29. Diagrama de flujo propuesto registro de entradas al inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

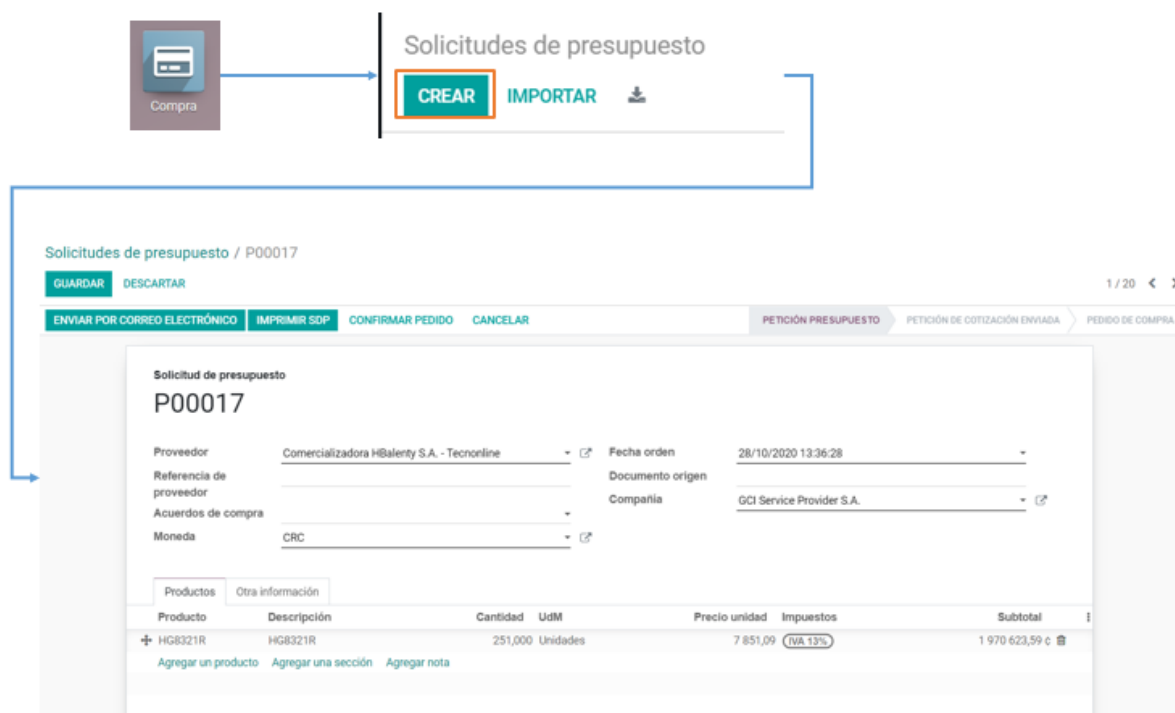
De acuerdo con el diagrama anterior, se requieren un total de 16 pasos para llevar a cabo el ingreso de productos al inventario, en este proceso, se requiere la intervención de tres personas o niveles de acceso diferentes. Cabe destacar que, de acuerdo con la necesidad, una misma persona puede cubrir más de un perfil, se requiere un acceso al módulo de compras, donde inicia el proceso de realizar el pedido al proveedor, posteriormente, acceso al módulo de inventario, donde se deberá registrar el ingreso propiamente de los productos a la bodega y, para finalizar, se requiere acceso al módulo de contabilidad donde se llevará a cabo la facturación del pedido.

Existen dos puntos de decisión importantes durante el proceso, ambos realizados en el almacén donde se reciben físicamente los productos. Primeramente, se debe validar contra el pedido que los productos entregados sean correctos, posteriormente, el tratamiento para su registro en el sistema varía si existe trazabilidad o no configurada para dicho producto.

En comparación con el proceso actual, existe un control más profundo sobre el registro de las entradas reales al inventario, ya que se deberá registrar cada producto que ingresa al inventario con su codificación respectiva. Esto inicia desde el momento en que se realiza el pedido al proveedor, ya que se deberá seleccionar el producto correcto, esto será validado posteriormente en el ingreso al inventario por parte del personal de bodega. El sistema, una vez confirmada la recepción, realizará el aumento automático de las existencias de dicho producto y estará disponible para ser vendido.

A continuación, se presentan una serie de capturas de pantalla donde se explica de manera gráfica el flujo definido en el diagrama anterior, con la finalidad de facilitar su entendimiento al usuario final. Es importante destacar que estas imágenes son ilustrativas del proceso y no reflejan datos reales de la organización. En la Figura 30. Creación de solicitud de presupuestose muestran los pasos necesarios para crear una solicitud de presupuesto.

Figura 30. Creación de solicitud de presupuesto.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

De acuerdo con el diagrama presentado, el usuario con acceso al módulo de compras deberá generar una RFQ o solicitud de presupuesto, para esto, deberá ingresar al módulo de compras,

posteriormente, presionar crear, esto lo llevará al formulario del RFQ, donde se deberá ingresar la siguiente información. En este punto, es importante destacar que en el sistema existen campos obligatorios y campos opcionales, la forma de reconocer los campos obligatorios es porque se encuentran subrayados en un color más fuerte, el sistema no dejará avanzar al usuario si no se ingresan todos los campos obligatorios.

- Proveedor: proveedor del producto
- Referencia del proveedor: se podrá ingresar, por ejemplo, el número de cotización del proveedor.
- Acuerdos de compra: se podrá seleccionar si existe algún acuerdo especial con el proveedor.
- Moneda: se debe seleccionar la moneda en la que se realizará la compra.
- Fecha de orden: se debe indicar la fecha en la que se realiza la compra.
- Documento de origen: se puede indicar si la orden responde a algún documento específico.
- Compañía: se debe seleccionar la compañía para la que se realiza la compra.
- Líneas de productos: en ellas se debe indicar los productos que componen la orden, se pueden agregar tantas líneas como se requiera presionando agregar un producto, para cada línea se deberá indicar:
 - Producto: se debe seleccionar el producto a comprar.
 - Descripción: el sistema la asigna automáticamente, pero se puede editar.
 - Cantidad: indicar la cantidad a comprar
 - UdM: se debe indicar la unidad en la que se compra el producto, por ejemplo, unidades, metros, galones.
 - Precio unidad: el sistema asigna el precio definido en la configuración del producto para este producto, se puede editar.
 - Impuestos: el sistema asigna los impuestos definidos en la configuración del producto, se puede editar.
 - Subtotal: el sistema calcula (precio unidad * unidades)

Adicionalmente, como se muestra en la Figura 31. Sección otra información solicitud de presupuesto, en la sección de otra información, se deberá indicar lo siguiente:

Figura 31. Sección otra información solicitud de presupuesto.

Productos	Otra información
Fecha de recepción	Representante del Proveedor
Entregar a	Plazos de pago
Incoterm	Posición fiscal
EL FARO - GCISP: Recepciones	20 Días

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Fecha de recepción: se puede indicar la fecha estimada de la recepción.
- Entregar a: se debe seleccionar el almacén o bodega donde será entregado.
- Incoterm: se puede seleccionar un Incoterm específico.
- Representante del proveedor: se puede seleccionar un usuario que sea representante del proveedor.
- Plazos de pago: se debe indicar cuál es el plazo de pago que brinda el proveedor.
- Posición fiscal: se puede indicar una posición fiscal específica, sirve en caso de que aplique algún impuesto extra o menos.

Una vez completada la información necesaria, el usuario con acceso a compras podrá, en caso de ser necesario, generar varios RFQ para diferentes proveedores, en todos los casos, deberá seguir el procedimiento indicado anteriormente, podrá utilizar el botón en el encabezado para enviar la solicitud por correo directamente desde el sistema al proveedor. Una vez que se defina cuál será el proveedor indicado, se deberá presionar “Confirmar”, esto transformará la solicitud de presupuesto en una orden de compra, adicionalmente, se generará una recepción, en la Figura 32. Pedido de compra confirmado, se presenta un pedido de compra confirmado.

Figura 32. Pedido de compra confirmado.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, una vez que se confirma, el estado pasa a pedido de compra, adicionalmente, se muestra una nueva opción llamada recepción, en este punto, ingresa al flujo el usuario con acceso al módulo de inventario, ya que, al momento de recibir los productos, deberá ingresar a esta recepción y revisar que los productos entregados estén de acuerdo con la orden de compra, en la Figura 33. Recepción de productos por realizar, se muestra la vista al ingresar a la opción de recepción.

Figura 33. Recepción de productos por realizar.

Producto	Demand	Realizado	Unidad de medida
ATA Grandstream HT812	2,000	2,000	Unidades
Enrutador Archer C7 AC1750 TP LINK	2,000	2,000	Unidades
UBIQUITI AP BANDA DUAL 2.4 - 5.8 GIGA	1,000	1,000	Unidades
Patch Cord CAT6 AZUL 3FT	12,000	0,000	Unidades
ROUTER MIKROTIK RB960PGS PoE 4PORT WITH ENCLOSURE	3,000	3,000	Unidades

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Una vez que el usuario ingrese a la recepción, tendrá acceso a diferentes funcionalidades, el sistema cargará toda la información automáticamente, el usuario deberá confirmar la recepción de los

productos. En este punto, es importante destacar que, si el producto se encuentra configurado para que exista trazabilidad por medio de número de lote o serial, aparecerán tres líneas al final de la línea donde, al hacer clic, se desplegará una nueva ventana flotante, como se muestra en la Figura 34, donde se pueden ingresar los números de lote o de serie de acuerdo a la necesidad.

Figura 34. Ventana flotante recepción de productos.

✦ Operaciones detalladas
✕

Producto Enrutador Archer C7 AC1750 TP LINK

Demanda inicial 2,000 Unidades

Cantidad hecha 2,000 / 2,000 Unidades

First SN

Number of SN Asignar números de serie

A	Nombre del Numero de Lote/Serie	Realizado	Unidad de medida
EFA-RECEPCION-GCISP	0331	1,000	Unidades 🗑️
EFA-RECEPCION-GCISP	0335	1,000	Unidades 🗑️

Agregar registro

CONFIRMAR

DESCARTAR

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Una vez que se ingresen los números de lote o seriales requeridos, se deberá presionar “Confirmar”, esto marcará la recepción de este producto como realizada, lo cual indica que se encuentra correcto de acuerdo con la orden de compra. Al finalizar de recibir cada una de las líneas dentro de la recepción, se podrá presionar el botón de validar, en la parte superior izquierda de la recepción, una vez que se presione este botón, el sistema ingresará las unidades al stock disponible de este producto y la recepción se marcará como realizada, tal como se muestra en la Figura 35.

Figura 35. Recepción de productos realizada.

EFASP/IN/00017

Recibir de: Comercializadora HBalenty S.A. - Tecnonline
 Tipo de operación: EL FARO - GCISP: Recepciones
 Ubicación destino: EFA-RECEPCION-GCISP

Fecha prevista: 13/10/2020 11:48:37
 Fecha efectiva: 13/10/2020 11:49:00
 Documento origen: P00016
 Asignar propietario

Operaciones	Información adicional	Nota
Producto	Demand	Realizado
O-ATA TUMM	1,000	1,000 Unidades

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Una vez confirmada la recepción, el encargado de la bodega deberá verificar que los productos se almacenen en la ubicación correcta definida para cada uno de ellos, en este punto, finaliza la intervención del personal de bodega.

Cuando se haya confirmado la recepción de los productos, un usuario que posea permisos para el módulo de contabilidad, deberá encargarse de crear, confirmar y pagar la factura relacionada a la orden de compra, para crear la factura el usuario deberá presionar el botón de “Crear Factura” en la esquina superior izquierda de la orden de compra, al presionar este botón se creará automáticamente una factura con la información de la orden, esta factura se creará en un estado de borrador, lo que indica que aún no afecta la contabilidad. En la Figura 36, se muestra un ejemplo de una factura generada desde la orden de compra.

Figura 36. Factura de compra en borrador.

Borrador de Recibo

Proveedor: LAGAR BELEN
 Numero Consecutivo: 03900014010000008329
 Fecha factura: 14/10/2020
 Fecha contable: 14/10/2020
 Plazos de pago: 14/10/2020
 Moneda: CRC

Costa Rica
 Dirección de entrega
 Referencia
 Completar automáticamente

Líneas de factura	Apuntes contables									
Producto	Descripción	Cuenta	Cuenta analítica	Etiquetas analitic...	Cantidad	UdM	Precio	Desc.%	Impuestos	Subtotal
CINTA DOBLE CARA		0-511399 0-Materiales ...			1,000		3 216,81	0,00	(IVA 13%)	3 216,81

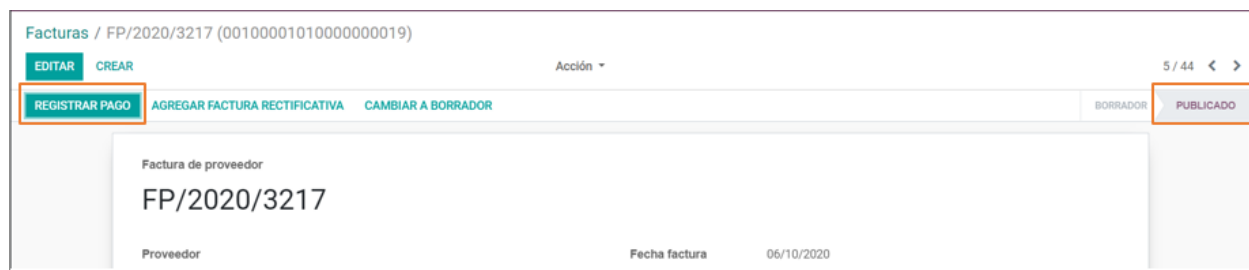
Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Dentro del borrador de la factura, se podrá ingresar la siguiente información.

- Proveedor: cargado automáticamente desde la orden de compra.
- Dirección de entrega: se puede establecer una dirección para la entrega.
- Referencia: se carga desde la orden de compra si se estableció, se puede editar.
- Fecha de factura: fecha en la que ocurrió la factura.
- Fecha contable: fecha en la que se desea contabilizar la factura.
- Plazos de pago: plazo máximo de pago para la factura.
- Moneda: moneda en que se realiza la factura.
- Líneas de factura: se completan automáticamente con la información de la orden de compra.
- Apuntes contables: presenta los apuntes contables para la factura.

Una vez verificada la información de la factura, se debe contabilizar, presionando el botón de “Publicar”, ubicado en la esquina superior izquierda de la factura. Al presionar el botón, el estado de la factura cambiará a publicado y se mostrarán algunas opciones extra, por ejemplo, registrar el pago, que será el paso final para completar el flujo de una compra. En la Figura 37, se muestra la vista de una factura publicada.

Figura 37. Factura de compra publicada.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Al presionar sobre “Registrar pago”, se desplegará una nueva ventana, donde se podrá ingresar la información del pago. En la Figura 38, se muestra la vista de esta ventana desplegada.

Figura 38. Ventana flotante registro de pago.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Dentro del pago, se podrá ingresar la siguiente información.

- Diario: se debe seleccionar el diario con el que se contabilizará el pago.
- Importe: monto del pago con su respectiva moneda.
- Fecha: fecha en la que ocurrió el pago.
- Circular: comentario en el pago.

Al presionar en validar, la factura se marcará como pagada, a continuación, se muestra la vista de una factura que se encuentra pagada, como se ilustra en la Figura 39.

Figura 39. Factura de compra pagada.

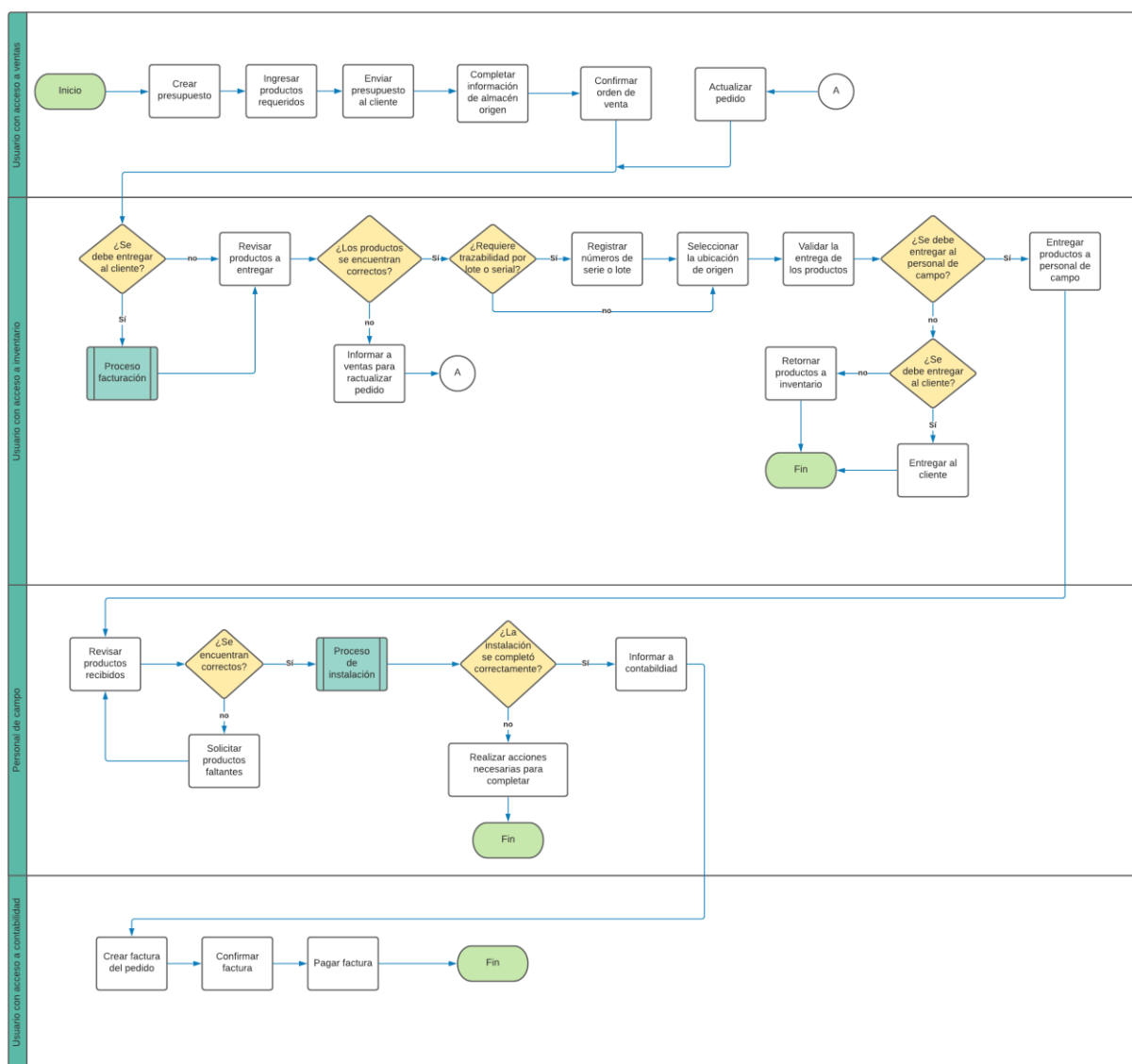
Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, el sistema agrega un ribete verde que indica que la factura se encuentra pagada, con este paso, se da por finalizado el proceso del ingreso de productos al inventario, abarcando todo su flujo de compra.

Registro de salidas

Como se describió durante el desarrollo del análisis de la situación actual, una de las principales causas de problemas en el proceso de gestión de inventario de GCI es la falta de un registro fiable de entradas y salidas, el sistema utilizado actualmente ofrece esta funcionalidad. En la Figura 40, se muestra el flujo general que se deberá seguir para registrar una salida del inventario.

Figura 40. Diagrama de flujo propuesto para registro de salidas de inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

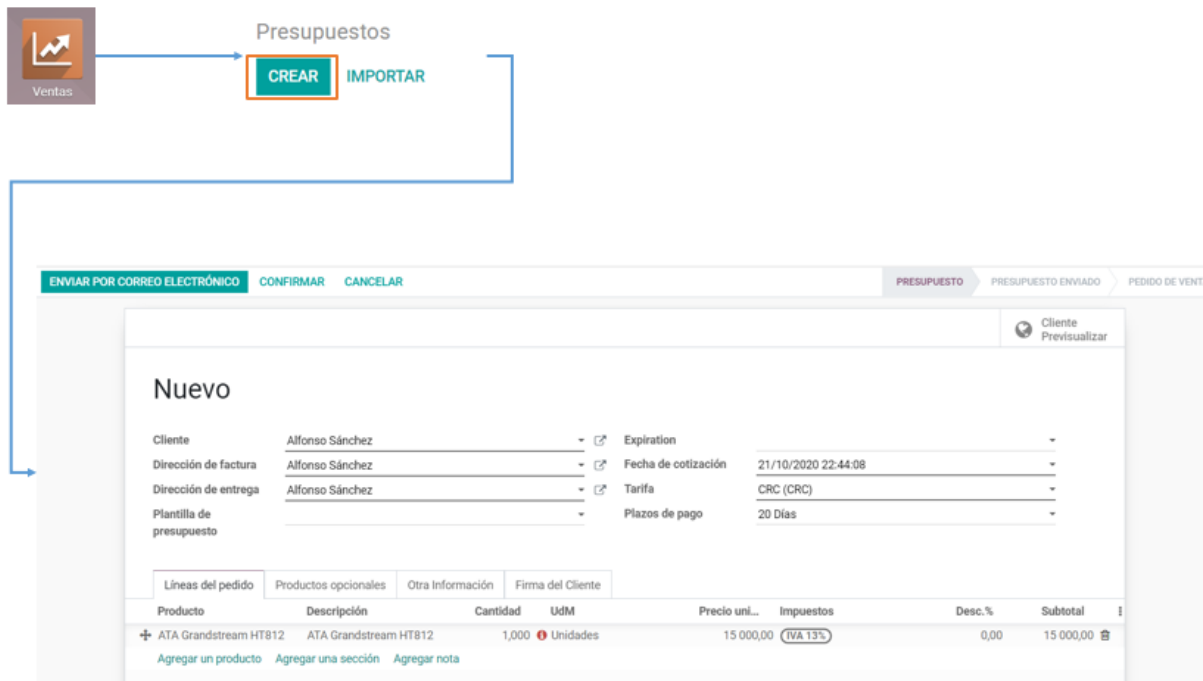
Como se puede observar, el flujo para realizar la salida de productos del inventario consta de un total de 21 actividades. Cabe destacar que para el flujo se toma en cuenta que debe existir una orden de venta y una factura que respalde la salida del producto del inventario, sin embargo, en casos excepcionales, se pueden registrar salidas, sin pasar por todo el proceso, únicamente se registra la salida de inventario. Además, se toma en cuenta que existe un actor adicional respecto al proceso de entrada de productos al inventario, este es el personal de campo, ya que es el proceso que más consume productos del stock para cumplir con su labor.

El proceso es iniciado por un usuario con acceso al módulo de ventas, este realiza una cotización al cliente con los productos que requiera, ingresa la información del almacén del cual se tomarán los productos y confirma la venta, esto genera una entrega que deberá ser procesada por el usuario con acceso al módulo de inventario, quien se encarga de revisar que se estén entregando los productos correctos, ingresar el número de lote o serial en caso de ser necesario, confirmar la entrega de los productos y entregarlos, ya sea al personal de campo para cumplir con sus funciones o directamente al cliente, según sea la necesidad.

Posteriormente, el personal de campo se encarga de recibir los productos y realizar su proceso de instalación, en caso de estar todo correcto, se pasará al proceso administrativo, donde se creará la factura y se registrará el pago según corresponda. Cabe destacar que, en caso de que sea una venta directa a un cliente, el proceso de facturación se realiza antes de realizar la entrega de los productos, cuando ocurre a través de una instalación, se debe correr primero el proceso de instalar para posteriormente facturar.

A continuación, se presentarán las imágenes que ilustran el flujo dentro del sistema, con la finalidad de facilitar su comprensión al usuario final, es importante destacar que estas imágenes son de referencia para el proceso y no representan información real de la empresa. En la Figura 41, se muestran los pasos necesarios para crear un presupuesto en el sistema.

Figura 41. Creación de presupuesto de venta.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

De acuerdo con el diagrama presentado, el proceso se inicia por un usuario con acceso al módulo de ventas. Este usuario será quien genera el presupuesto o cotización, para esto, deberá ingresar al módulo de ventas, posteriormente, presionar “Crear”, esto lo llevará al formulario de la solicitud de presupuesto, donde se deberá completar la siguiente información. Es importante destacar que en el sistema existen campos obligatorios y campos opcionales, la forma de reconocer los campos obligatorios es porque se encuentran subrayados en un color más fuerte, el sistema no dejará avanzar al usuario, si no se ingresan todos los campos obligatorios.

- Cliente: se debe seleccionar el cliente.
- Dirección de factura: el sistema asignará el valor basado en el cliente.
- Dirección de entrega: el sistema asignará el valor basado en el cliente.
- Plantilla de presupuesto: se puede seleccionar una plantilla con ciertas configuraciones preestablecidas.
- Expiración: se puede seleccionar una fecha en la que vence el presupuesto.
- Fecha de cotización: fecha en la que se realiza el presupuesto.

- Tarifa: el sistema asignará el valor de acuerdo con lo configurado en el cliente.
- Plazo de pago: se puede seleccionar un plazo determinado para el pago.
- Líneas de pedido: se deberá ingresar la siguiente información, se podrán agregar tantas líneas como se requiere presionando sobre agregar registro:
 - Producto: se debe seleccionar el producto a comprar.
 - Descripción: el sistema la asigna automáticamente, pero se puede editar.
 - Cantidad: indicar la cantidad a comprar
 - UdM: se debe indicar la unidad en la que se compra el producto, por ejemplo, unidades, metros, galones.
 - Precio unidad: el sistema asigna el precio definido en la configuración del producto para este producto, se puede editar.
 - Impuestos: el sistema asigna los impuestos definidos en la configuración del producto, se puede editar.
 - Subtotal: el sistema calcula (precio unidad * unidades)

Adicionalmente, en la sección de otra información, se deberá completar la información mostrada en la Figura 42.

Figura 42. Sección otra información presupuesto de venta.

Líneas del pedido	Productos opcionales	Otra Información	Firma del Cliente
Ventas		Entrega	
Comercial	Alfonso Sánchez Agüero	Almacén	EL FARO - GCISP
Equipo de ventas	GBC		
Compañía	GCI Service Provider		
Referencia cliente			

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Comercial: el sistema lo asignará de acuerdo con el usuario que se encuentre con la sesión iniciada.
- Equipo de ventas: el sistema lo asignará de acuerdo con el comercial.
- Compañía: se deberá seleccionar la compañía.
- Referencia cliente: se podrá indicar una referencia para el cliente.
- Almacén: se deberá seleccionar el almacén del cual se tomarán los productos.

Una vez que se complete la información necesaria dentro del presupuesto, el usuario con acceso al módulo de ventas deberá confirmarla, presionando sobre el botón “Confirmar”. En este punto, el presupuesto pasará a un estado de pedido de venta, donde se entiende que es una venta completada. Adicionalmente, en caso de ser necesario, el usuario podrá enviar tanto el presupuesto como el pedido de venta directamente desde el sistema presionando sobre “Enviar por Correo Electrónico”. En la Figura 43, se presenta la vista de un pedido de venta confirmado.

Figura 43. Pedido de venta confirmado.

The screenshot shows a software interface for a confirmed sales order. At the top, there are navigation buttons: 'CREAR FACTURA' (highlighted), 'ENVIAR POR CORREO ELECTRÓNICO', and 'CANCELAR'. On the right, there are status indicators: 'PRESUPUESTO', 'PRESUPUESTO ENVIADO', and 'PEDIDO DE VENTA' (highlighted). Below the navigation bar, there are icons for 'Cliente Previsualizar' and '1 Entrega'. The main content area displays the order ID 'S00020'. Underneath, there are details for the client: 'Ready Mat San José Costa Rica' and the order date: '21/10/2020 23:46:21'. There is also a note about the payment terms: 'Plazos de pago'. Below this, there are two tabs: 'Líneas del pedido' (selected) and 'Otra Información'. At the bottom, there is a table with the following data:

Producto	Descripción	Cantidad	Entregado	Facturado	Precio unidad	Impuestos	Subtotal
[FURN_8900] Cajón Negro	[FURN_8900] Cajón Negro	1,000	0,000	0,000	15 000,00		15 000,00 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, una vez que se confirma, el estado pasa a pedido de venta, adicionalmente se muestra una nueva opción llamada entrega, en este punto, ingresa al flujo el usuario con acceso al módulo de inventario, ya que, al momento de entregar los productos, deberá ingresar a esta entrega y revisar que los productos estén de acuerdo con la orden de venta. En la Figura 44, se muestra la vista al ingresar a la opción de entrega.

Figura 44. Orden de entrega por realizar.

WH/OUT/00012

Dirección de entrega: Ready Mat
 Tipo de operación: YourCompany: Órdenes de entrega
 Ubicación origen: WH/Stock

Fecha prevista: 22/10/2020 00:02:53
 Documento origen: S00022

Producto	De	Lote/Nº de serie	Reservado	Realizado
[E-COM06] Escritorio Esquinero	WH/Stock	WKEF-VGSV-TUKV-UQPS	1,000	0,000

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Al ingresar a la entrega, el usuario tendrá acceso a diferentes funcionalidades, el sistema cargará toda la información automáticamente, el usuario deberá confirmar la entrega de los productos. En este punto, es importante destacar que, si el producto se encuentra configurado para que exista trazabilidad por medio de número de lote o serial, el sistema reservará automáticamente un número de serie correspondiente al producto, este podrá ser cambiado en caso de ser necesario, de estar todo correcto, el usuario deberá presionar “Validar”, en la parte superior izquierda de la entrega, una vez que se presione este botón, el sistema ingresará, sacará las unidades del stock disponible de este producto y la entrega se marcará como realizada, quedando como se ilustra en la Figura 45.

Figura 45. Orden de entrega realizada.

WH/OUT/00012

Dirección de entrega: Ready Mat
 Tipo de operación: YourCompany: Órdenes de entrega
 Ubicación origen: WH/Stock

Fecha prevista: 22/10/2020 00:02:53
 Fecha efectiva: 22/10/2020 00:10:49
 Documento origen: S00022

Producto	De	Lote/Nº de serie	Reservado	Realizado
[E-COM06] Escritorio Esquinero	WH/Stock	WKEF-VGSV-TUKV-UQPS	0,000	1,000

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Una vez confirmada la entrega de los productos, un usuario que posea permisos para el módulo de contabilidad deberá encargarse de crear, confirmar y pagar la factura relacionada con el pedido de venta, para crear la factura el usuario deberá presionar el botón “Crear Factura” en la esquina superior izquierda de este, al presionar este botón, se creará automáticamente una factura con la información de la orden. Esta factura se creará en un estado de borrador, lo que indica que aún no afecta la contabilidad. Es importante destacar que el proceso de facturación, en caso de las entregas directas a clientes, se realizará antes de realizar la entrega, en el caso de las instalaciones, ocurre posterior a esta. En la Figura 46, se muestra un ejemplo de una factura generada desde la orden de venta.

Figura 46. Borrador de factura de venta.

Borrador de factura

Primer número:
INV/2020/0001

Cliente: Ready Mat
San José
Costa Rica

Fecha factura: 22/10/2020
Plazos de pago: 22/10/2020
Diario: Facturas de cliente (CRC)
Compañía: GCI Service Provider

Referencia:

Líneas de factura | Apuntes contables | Otra Información

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Precio	Impuestos	Subtotal
[E-COM06] Escritorio Esquinero	[E-COM06] Escritorio Esquinero	0-410001 0-Categoría 1	1,000	68 000,00		68 000,00

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Dentro de la factura en estado de borrador, se mostrará la siguiente información:

- Cliente: se cargará automáticamente del pedido de venta.
- Referencia: se podrá indicar una referencia para el cliente.
- Fecha de factura: se podrá indicar una fecha específica para la factura, si no se asigna, el sistema carga la fecha actual.
- Plazos de pago: se podrán indicar el plazo brindado al cliente.
- Diario: se deberá indicar el diario utilizado para publicar la factura en la contabilidad.
- Compañía: se deberá indicar la compañía a la que pertenece la factura.
- Líneas de factura: se cargarán automáticamente de acuerdo con lo establecido en el pedido de venta.

Cuando la factura se encuentre creada, el usuario con acceso a contabilidad deberá publicar esta factura en la contabilidad de la empresa, para esto, se utiliza el botón ubicado en la parte superior izquierda con el mensaje “Publicar”. En la Figura 47, se muestra la factura con un estado publicado.

Figura 47. Factura de venta publicada.

Factura de cliente
INV/2020/0001

Cliente: Ready Mat San José
Referencia: Costa Rica

Fecha factura: 22/10/2020
Plazos de pago: 22/10/2020
Diario: Facturas de cliente (CRC)
Compañía: GCI Service Provider

Producto	Descripción	Cuenta	Cantidad	Precio	Impuestos	Subtotal
[E-COM06] Escritorio Esquinero	[E-COM06] Escritorio Esquinero	0-410001 0-Categoría 1	1,000	68 000,00		68 000,00

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En el momento en el que la factura se encuentre publicada, se mostrará con este estado en la parte superior derecha, adicionalmente, se habilitarán algunas opciones extra, entre ellas la opción de registrar el pago relacionado con esta factura, esto se hará utilizando el botón de “Registrar Pago” ubicado en la parte superior izquierda, esto desplegará una ventana flotante para indicar los detalles del pago, como se muestra en la Figura 48.

Figura 48. Ventana flotante registro de pago.

Registrar pago

Diario: Banco (CRC) Importe: 68 000,00 ¢
Fecha: 22/10/2020
Circular: INV/2020/0001

VALIDAR CANCELAR

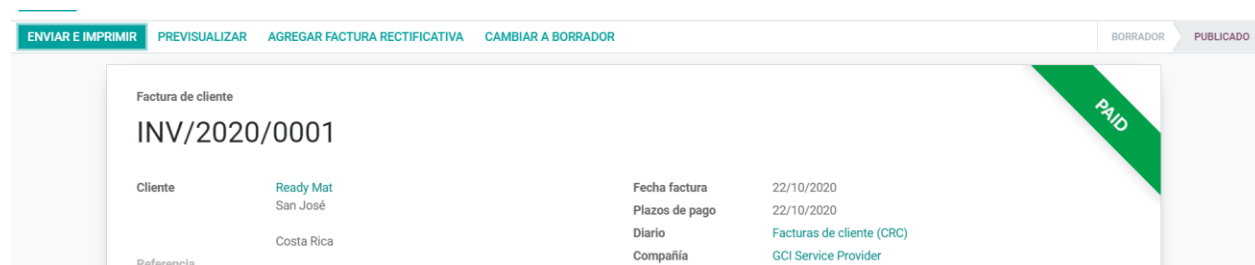
Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Dentro de la ventana, se mostrará la siguiente información:

- Diario: diario con el cual se reflejará el pago en la contabilidad.
- Importe: se debe indicar el monto del pago.
- Fecha: se debe indicar la fecha del pago.
- Circular: se podrá ingresar un comentario para el pago, normalmente se indica el número de factura.

Al presionar en “Validar”, la factura se marcará como pagada, en la Figura 49 se muestra la vista de una factura que se encuentra pagada.

Figura 49. Factura de cliente pagada.



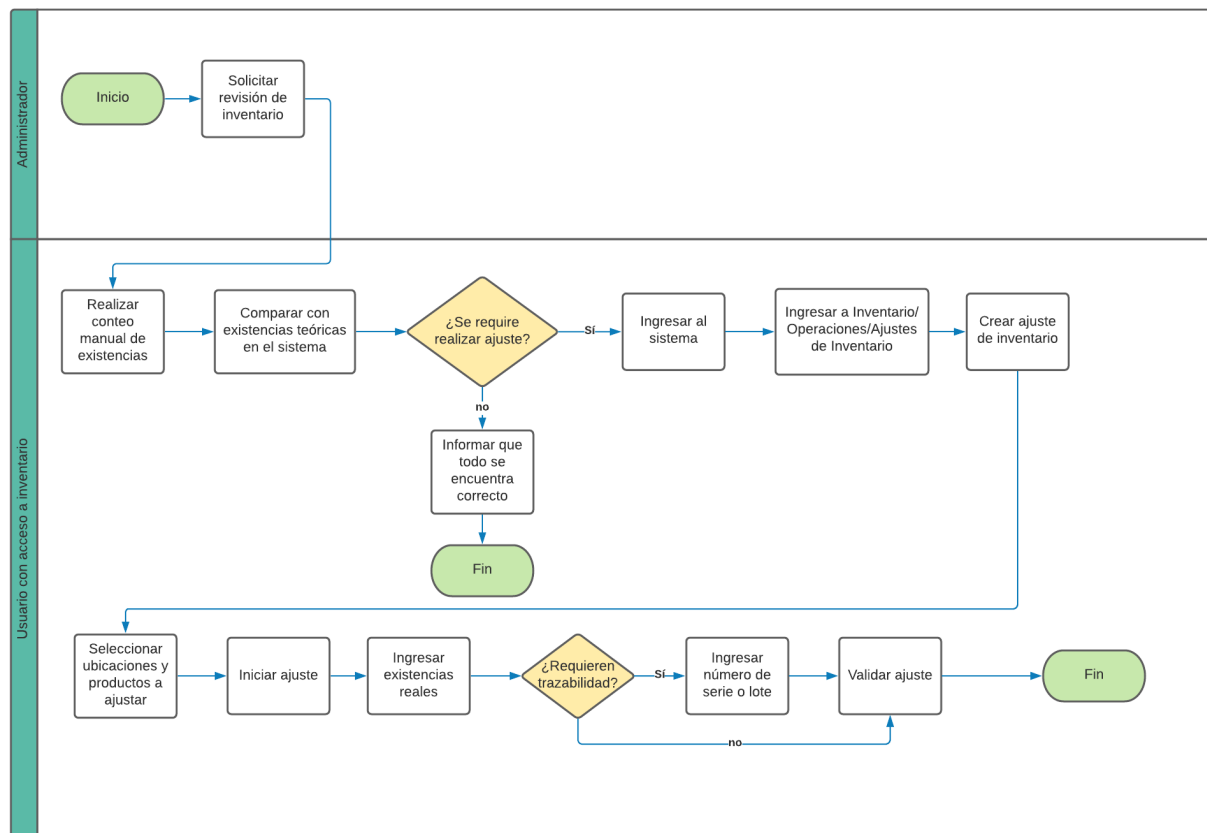
Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, el sistema agrega un ribete verde que indica que la factura se encuentra pagada. Con este paso, se da por finalizado el proceso de salidas de productos del inventario, abarcando todo su flujo de la venta.

Ajustes de inventario

Al contar con un sistema de control estricto sobre las entradas y salidas al inventario, se espera que los datos reflejados de existencias en el sistema sean reales, sin embargo, se puede llegar a presentar alguna situación durante la operación que cause la necesidad de realizar algún ajuste sobre estas existencias, sea para ingresar productos nuevos o para registrar los faltantes, para esto, se hará uso de la funcionalidad de ajustes de inventario. Con esto, se logrará tener toda la información sobre los ajustes en el mismo sistema y facilita el análisis de la información. En la Figura 50, se muestra el flujo general de un proceso de ajuste de inventario. En la Figura 51, se muestran los pasos necesarios para crear un ajuste de inventario.

Figura 50. Diagrama de flujo propuesto ajustes de inventario.

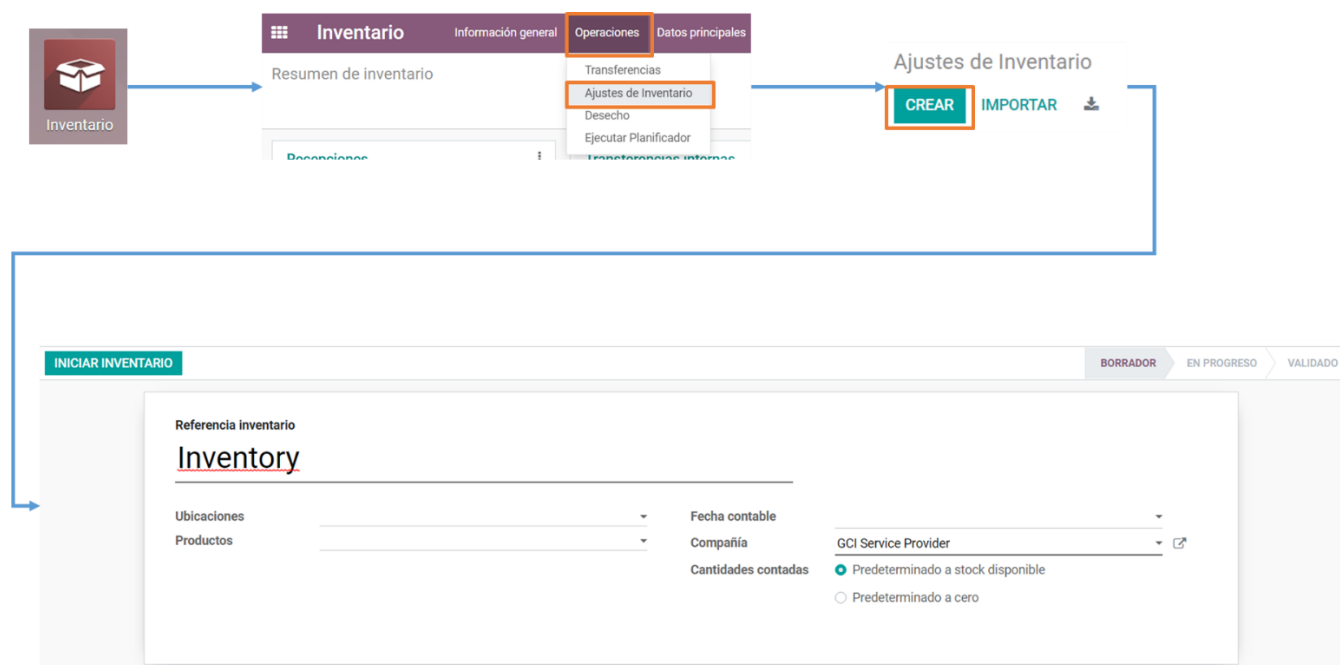


Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se observa en el diagrama anterior, el flujo propuesto inicia cuando el administrador solicita la revisión física de las existencias en el inventario, esto puede ser por una revisión periódica o por alguna anomalía detectada durante el proceso, posteriormente, un usuario con perfil de acceso a inventario inicia con el proceso de conteo físico de existencias. Después, deberá validar la información recolectada contra lo reflejado en el sistema, en caso de ser necesario, deberá crear un ajuste de inventario para los productos que así lo requieran. Durante el proceso, en caso de que el producto esté configurado para tener trazabilidad por número de lote o serial, se deberán ingresar estos datos, una vez que se ingrese toda la información del ajuste, se deberá validar, en este punto, se actualizarán las existencias en el sistema.

A continuación, se presentan una serie de capturas de pantalla que permiten ilustrar el flujo para un mejor entendimiento:

Figura 51. Creación de ajuste de inventario.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En caso de ser necesario, realizar un ajuste en las existencias de los productos, el usuario con acceso al módulo de inventario deberá ingresar a la aplicación de inventario, posteriormente a operaciones, ajustes de inventario, en este punto, deberá presionar “Crear”, lo cual desplegará el formulario para iniciar el ajuste de inventario, en este punto, se deberá ingresar la siguiente información:

- Referencia de inventario: se deberá ingresar un nombre representativo, por ejemplo, ajuste de inventario periódico y su fecha.
- Ubicaciones: se podrán seleccionar las ubicaciones en las cuales se realizará el ajuste, dejarla en blanco significa que se ajustarán todas.
- Productos: se podrán seleccionar los productos sobre los que se realizará un ajuste, dejarlo en blanco significa que se ajustarán todos.
- Fecha contable: se podrá indicar una fecha con la que se reflejará el ajuste en la contabilidad.
- Compañía: se deberá seleccionar la compañía en la que se realizará el ajuste.
- Cantidades contadas: el usuario podrá definir si desea iniciar el inventario con todos los productos en cero existencias para ir registrando cada uno o iniciar con el stock reflejado por el sistema y ajustarlo.

Una vez que se ingresa esta información, el usuario deberá presionar sobre “Iniciar Inventario”, sobre la esquina superior derecha, esto llevará al usuario a una lista donde se mostrarán las existencias teóricas y se podrán indicar las reales. En la Figura 52, se muestra un ejemplo de esta vista.

Figura 52. Inicio de ajuste de inventario.

Producto	Lugar	Lote/N° de serie	A mano	Contado	Diferencia
<input type="checkbox"/> [E-COM07] Large Cabinet	WH/Stock/Shelf 1		500,000	600	100,000
<input type="checkbox"/> [E-COM10] Pedal Bin	WH/Stock/Shelf 1		22,000	22,000	0,000
<input type="checkbox"/> [E-COM11] Cabinet with Doors	WH/Stock/Shelf 1		8,000	8,000	0,000
<input type="checkbox"/> [E-COM07] Large Cabinet	WH/Stock		-150,000	-150,000	0,000

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En este punto, el usuario podrá observar las existencias teóricas de cada producto dentro de cada ubicación, que se muestran como a mano, y se podrán indicar las existencias reales en la celda de contado, el sistema calculará la diferencia que existe entre las existencias teóricas y las reales y las asignará en la celda siguiente. El usuario podrá guardar su avance en el registro de las existencias reales presionando “Guardar”, esto aún no afectará las existencias en el inventario. Una vez finalizada la revisión de todos los productos indicados en el ajuste, se podrá presionar en validar, en este punto, sí se afectarán las existencias en el sistema. Al presionar “Validar”, el sistema llevará al usuario a la vista principal del ajuste de inventario, donde se mostrará en un estado de validado, tal como se observa en la Figura 53.

Figura 53. Ajuste de inventario validado.

BORRADOR
EN PROGRESO
VALIDADO

Inventory

Ubicaciones: WH/Stock

Productos: [E-COM07] Large Cabinet [E-COM10] Pedal Bin [E-COM11] Cabinet with Doors

Fecha contable

Compañía: GCI Service Provider

⇄ Movimientos productos

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Dentro de esta vista, el usuario podrá ingresar a los movimientos realizados, donde se mostrará la información detallada en la Figura 54.

Figura 54. Movimientos detallados de ajuste de inventario.

Ajustes de Inventario / Inventory / Movimientos productos Buscar...

Filtros Agrupar por Favoritos 1-3 / 3 < >

<input type="checkbox"/> Fecha ▼	Producto	Lote/N° de serie	De	A	Cantidad hecha	Estado	Compañía
<input type="checkbox"/> 22/10/2020 23:12:06	[E-COM07] Large Cabinet		Virtual Locations/YourCompany: Inventory adjust...	WH/Stock	160,000	Realizado	GCI Service Provider
<input type="checkbox"/> 22/10/2020 23:12:06	[E-COM07] Large Cabinet		Virtual Locations/YourCompany: Inventory adjust...	WH/Stock/Shelf 1	100,000	Realizado	GCI Service Provider
<input type="checkbox"/> 22/10/2020 23:12:06	[E-COM10] Pedal Bin		WH/Stock/Shelf 1	Virtual Locations/YourCompany: Inventory adjust...	1,000	Realizado	GCI Service Provider

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

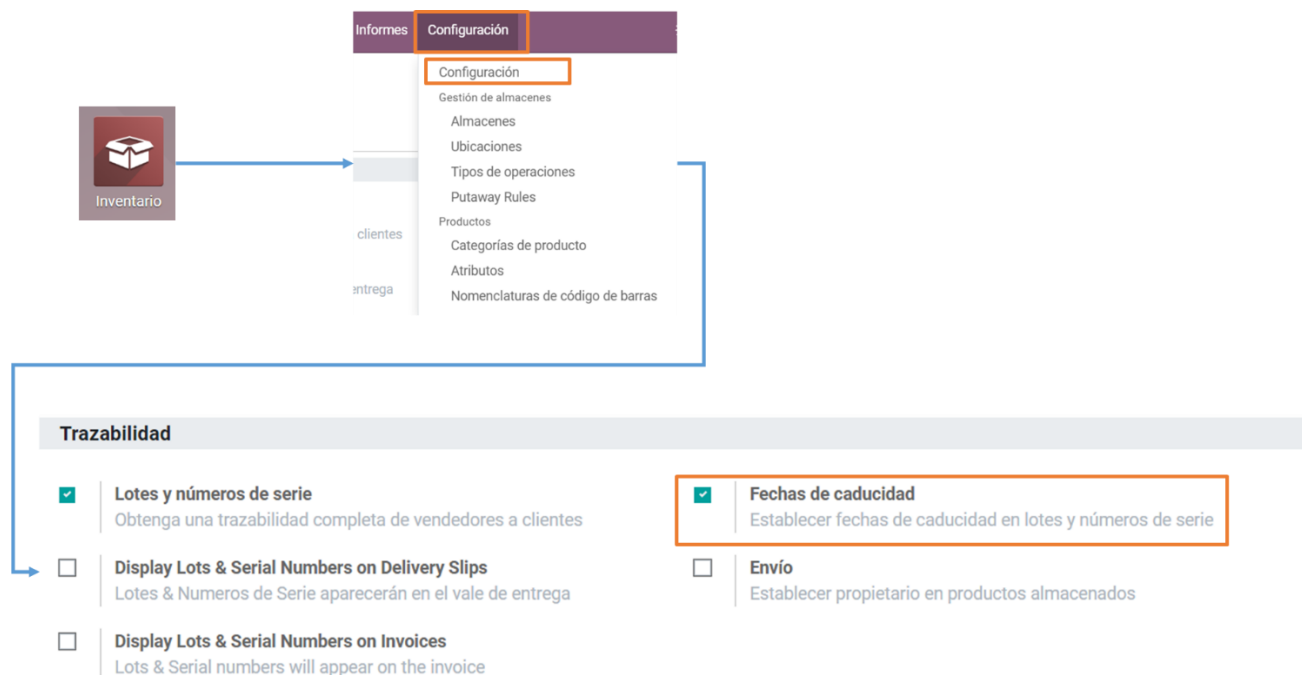
Dentro de la vista de los movimientos realizados, se mostrarán los productos que tuvieron una diferencia entre la existencia teórica y la existencia real, cuando la cantidad encontrada es mayor a la teórica, se mostrará una transferencia de una ubicación virtual hacia una ubicación física de stock, donde se mostrará como disponible, esto ocurre en las primeras dos filas, en caso de que la existencia real sea menor a la teórica, se mostrará la inversa, un movimiento de una ubicación física de stock hacia una ubicación virtual donde ya no estará disponible para utilizarlo, un ejemplo es la última línea de los movimientos.

Manejo de fechas de caducidad

De acuerdo con los análisis realizados y diferentes reuniones hechas con el encargado de GCI, se determinó que una de las principales problemáticas que se presentaba es la obsolescencia de ciertos productos, ya que, a pesar de no tener una fecha de caducidad, por ser productos tecnológicos, tienden a perder valor e incluso quedar obsoletos en un plazo relativamente corto, esta problemática se abarca de manera indirecta al proponer un registro controlado de entradas y salidas del inventario, lo que facilita el conocimiento de las existencias actuales.

Sin embargo, para un abordaje más profundo sobre la problemática específica de la obsolescencia de los productos, se dispone de una funcionalidad en la que se le pueden asignar fechas de caducidad a los productos basados en su fecha de ingreso, lo cual facilita saber cuándo se deberá promover su salida del inventario de una manera más exhaustiva. A continuación, se presentan una serie de capturas de pantalla donde se explica cómo configurar los periodos de caducidad para un producto. En la Figura 55, se muestran los pasos requeridos para activar la funcionalidad.

Figura 55. Activación de fechas de caducidad.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En primera instancia, se deberá activar la funcionalidad, esto se hace ingresando a “Inventario”, posteriormente a “Configuración” y nuevamente a “Configuración”, en este punto se deberá marcar el *check* de fechas de caducidad. Cabe mencionar que para activar esta funcionalidad se debe tener activa también la opción de lotes y números de serie, ya que la fecha de ingreso de estos lotes o seriales será la que se utilice para calcular su caducidad.

Una vez que se tenga activa la funcionalidad, se deberá configurar para cada producto que así lo requiera. En la Figura 56, se muestran las capturas de cómo realizarlo.

Figura 56. Configuración fechas de caducidad en producto.

Nombre producto
HG8321R

Puede ser vendido
 Puede ser comprado

Información general Variantes Ventas Compra **Inventario** Contabilidad

Fechas	
Tiempo de uso producto	365 días
Tiempo de vida producto	0 días
Tiempo eliminación producto	180 días
Tiempo de alerta producto	120 días

Trazabilidad
Seguimiento Por número de serie único
 Por lotes
 Sin seguimiento

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Para realizar la configuración de las fechas de caducidad, se deberá ingresar a “Inventario”, posteriormente a “Datos Principales” y finalmente a “Productos”, en este punto, se deberá buscar el producto a “Configurar”, y dar clic sobre este, lo cual desplegará el formulario de configuración del producto, se deberá ingresar a la sección de inventario, donde se deberá ingresar la siguiente información.

- Seguimiento: se deberá seleccionar obligatoriamente seguimiento por lote o serial.
- Tiempo de uso del producto: número de días para que el producto empiece a deteriorarse, sin significar un peligro para personas, para el ejemplo se plantea un año.
- Tiempo de vida producto: número de días antes de que el producto se comience a deteriore causando peligro a personas, para efectos del ejemplo, no aplica.
- Tiempo de eliminación de producto: número de días que deben transcurrir para que se deba promover la salida de ese producto del inventario, para el ejemplo se define medio año aproximadamente.

- Tiempo de alerta del producto: número de días para que el sistema muestre una alerta para ese producto, para el ejemplo se utiliza 120 días.

Para realizar las pruebas del sistema, se registrará la entrada de dos productos al inventario, con fecha efectiva de 23 octubre del 2020, posteriormente, se deberá ingresar al producto en la sección de lotes y números de serie. Esto mostrará una vista donde se encuentran las fechas calculadas para cada uno de los tiempos definidos en la configuración, como se ilustra en la Figura 57.

Figura 57. Ejemplo funcional de fechas de caducidad.

The screenshot displays a software interface for product management. The top section shows product details for 'HG8321R', including options like 'Puede ser vendido' and 'Puede ser comprado'. Below this, there are tabs for 'Información general', 'Variantes', 'Ventas', 'Compra', 'Inventario', and 'Contabilidad'. The 'Información general' tab is active, showing fields for 'Tipo de producto' (Almacenable), 'Precio de venta' (1,00 c), 'Impuestos cliente' (Sales Tax), 'Referencia interna' (All), 'Coste' (0,00 c), and 'Compañía'. A blue box highlights the 'Lot/Serial Numbers' menu item in the top navigation bar.

The bottom section shows a table titled 'Productos / HG8321R / Lotes/Números de serie'. The table has columns for 'Lote/Nº de serie', 'Referencia interna', 'Producto', 'Creado en', 'Fecha caducidad', 'Fecha de eliminación', 'Fecha de fin de vida', 'Fecha de alerta', and 'Compañía'. Two rows of data are visible, both for product 'HG8321R' and company 'GCI Service Provider', with creation dates of 23/10/2020. The calculated dates are: 'Fecha caducidad' (23/10/2021 00:18:32), 'Fecha de eliminación' (21/04/2021 00:18:32), and 'Fecha de alerta' (20/02/2021 00:18:32). A blue arrow points from the 'Lot/Serial Numbers' menu item to the table.

Lote/Nº de serie	Referencia interna	Producto	Creado en	Fecha caducidad	Fecha de eliminación	Fecha de fin de vida	Fecha de alerta	Compañía
N9TT-9G0A-B7FQ-RANC		HG8321R	23/10/2020 00:18:32	23/10/2021 00:18:32	21/04/2021 00:18:32		20/02/2021 00:18:32	GCI Service Provider
QK6A-JI6S-7ETR-0A6C		HG8321R	23/10/2020 00:18:32	23/10/2021 00:18:32	21/04/2021 00:18:32		20/02/2021 00:18:32	GCI Service Provider

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, el sistema automáticamente asigna fecha de caducidad para el 23 de octubre del 2021, correspondiente a los 365 días configurados, fecha de eliminación el 21 de abril del 2021, correspondiente a los 180 días definidos, fecha de fin de vida no se asigna, debido a que no se configuró una cantidad de días y, finalmente, se asigna fecha de alerta 20 de febrero del 2021, correspondiente a los 120 días definidos en la configuración, llegadas estas fechas, el sistema mostrará las alertas, de acuerdo con el nivel que corresponda.

Unidades de medida para los productos

Como parte de la operación normal de la empresa, existe la posibilidad de que las compras se realicen en unidades de medida superiores a las que se realizan las ventas, por ejemplo que se

comprende en cajas de determinada cantidad de unidades y al momento de vender se haga por unidades, o en el caso puntual de la fibra, ya que el proveedor las vende por carruchas, pero al momento de la venta se hace por metros, debido a estas variaciones, una funcionalidad importante para tener un registro fiable de entradas y salidas será la utilización de unidades de medida.

A continuación, se muestran una serie de capturas de pantalla de cómo utilizar esta funcionalidad dentro del sistema. En la Figura 58. se muestran los pasos necesarios para activar la funcionalidad.

Figura 58. Activación unidades de medida.

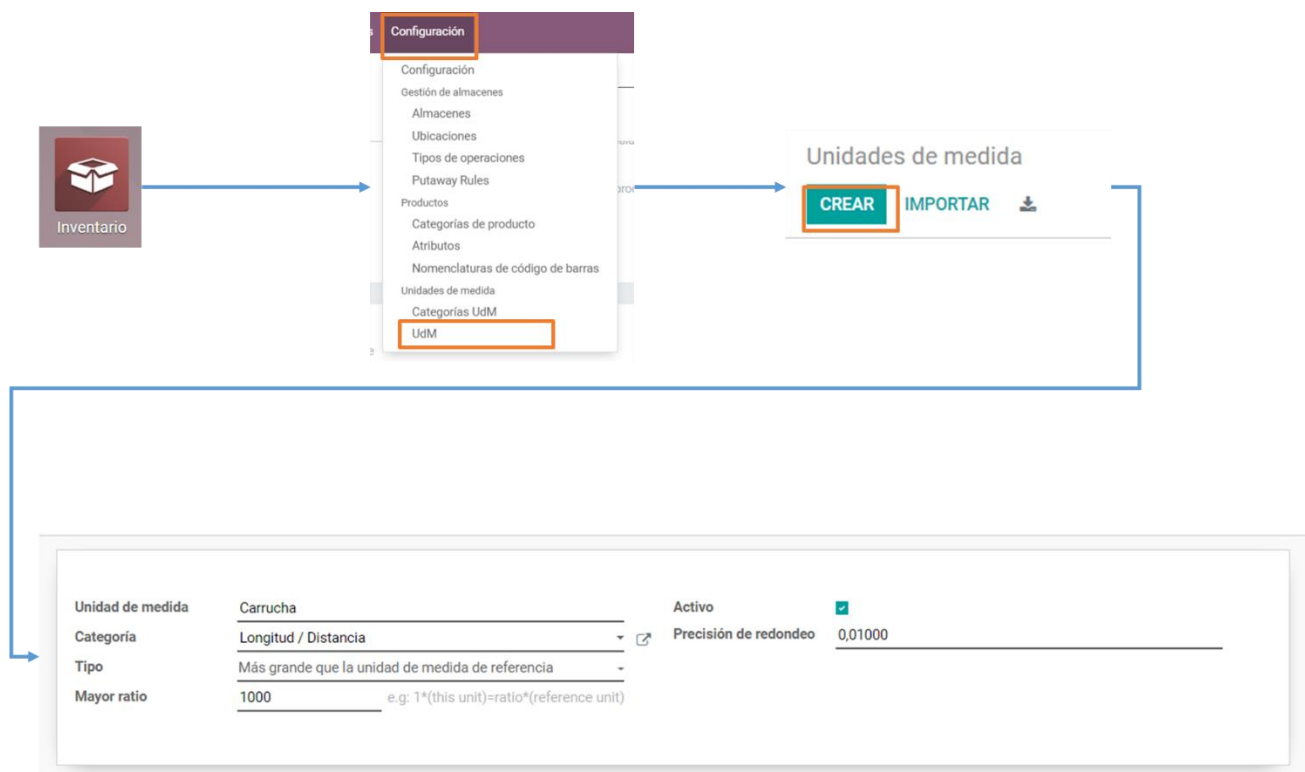


Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En primera instancia, un usuario con permisos de acceso a la configuración del sistema deberá habilitar la funcionalidad, esto se hace ingresando al módulo de “Inventario”, posteriormente a “Configuración”, nuevamente “Configuración” y en este punto se deberá marcar el *check* de unidades de medida, esto habilitará la funcionalidad.

En la Figura 59, se muestra el ejemplo de la creación de una unidad de medida para la fibra, esta es una carrucha, la cual se compone de un total de 1000 metros de fibra.

Figura 59. Creación unidad de medida.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En primera instancia, un usuario con perfil de acceso al módulo de inventario deberá crear la unidad de medida, para esto se deberá ingresar al módulo de “Inventario”, posteriormente a “Configuración”, seguidamente a “UdM” y en este punto presionar “Crear”, esto presentará al usuario el formulario para la creación de la unidad de medida, donde deberá ingresar la siguiente información:

- Unidad de medida: nombre alusivo a la unidad, para el ejemplo, carrucha.
- Categoría: se deberá seleccionar la categoría a la que pertenece la unidad, en este caso será de longitud o distancia.
- Tipo: se deberá indicar si la unidad es más grande o pequeña que la unidad de referencia, en este caso es más grande, ya que la referencia son metros y la carrucha contiene 1000 metros.
- Mayor ratio: cuanto más grande es esta unidad respecto a la referencia, en este caso 1000.
- Activo: Indicar si se encuentra activa esta unidad.

- Precisión del redondeo: indicar cual será la cantidad de decimales que se utilizarán para redondear.

Una vez creada la unidad de medida, el usuario deberá relacionar esta unidad de medida a un producto, para esto, deberá ingresar a la configuración del producto, posteriormente a la sección de información general e indicar la unidad de medida, tal como se muestra en la Figura 60.

Figura 60. Asignación unidad de medida a producto.

The screenshot displays a product configuration page for 'Fibra Óptica 12 Hilos'. At the top, there are several status indicators: '0,000 metro A Mano', '0,000 metro Previsto', 'Trazabilidad', '0,00 metro Vendido', '0 Reglas de a...', '0 Lista de ma...', 'Rutas', and 'Más'. The product name is 'Fibra Óptica 12 Hilos'. Below the name, there are two checked options: 'Puede ser vendido' and 'Puede ser comprado'. A navigation bar includes 'Información general', 'Variantes', 'Ventas', 'Compra', 'Inventario', and 'Contabilidad'. The main configuration area is divided into two columns. The left column contains: 'Tipo de producto' (Almacenable), 'Categoría de producto' (All), 'Referencia interna', and 'Código de barras'. The right column contains: 'Precio de venta' (1,00 ¢), 'Impuestos cliente' (Sales Tax), 'Coste' (0,00 ¢), 'Compañía', 'Unidad de medida' (metro), and 'Unidad de medida compra' (Carrucha). There is an 'Actualizar coste' button next to the cost field.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

- Unidad de medida: unidad de medida que se utilizará para vender el producto, para este caso, en metros.
- Unidad de medida en compra: unidad que se utilizará para comprar al proveedor, en este caso carrucha.

Como se puede observar en la imagen anterior, la cantidad a mano actual de este producto es de 0 metros, se realizará una orden de compra por un total de 3 carruchas, lo cual debería aumentar la cantidad a mano a 3000 metros. A continuación, en la Figura 61, se presenta el ejemplo de la orden de compra.

Figura 61. Pedido de compra con unidades de medida.

Solicitud de presupuesto						
P00013						
Proveedor	Azure Interior		Fecha orden	23/10/2020 23:01:48		
Referencia de proveedor			Compañía	GCI Service Provider		
Productos	Otra información					
Producto	Descripción	Cantidad	UdM	Precio unidad	Impuestos	Subtotal
Fibra Óptica 12 Hilos	Fibra Óptica 12 Hilos	3,000	Carrucha	60 000,00	Purchase Tax	180 000,00 ¢
						Base imponible: 180 000,00 ¢
						Impuestos: 23 400,00 ¢
						Total: 203 400,00 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Una vez confirmado el pedido y confirmada la recepción de los productos, la cantidad a mano de la fibra óptica de 12 hilos deberá ser actualizada. En la Figura 62, se presenta un ejemplo del producto una vez terminado el proceso de ingreso a inventario de la compra.

Figura 62. Ingreso de producto con unidades de medida.

3 000,000 ... A Mano		3 000,000 ... Previsto		Trazabilidad		0,00 metro Vendido		0 Reglas de a...		0 Lista de ma...		Rutas		Más ▾	
<h2>Fibra Óptica 12 Hilos</h2>															
<input checked="" type="checkbox"/> Puede ser vendido															
<input checked="" type="checkbox"/> Puede ser comprado															
Información general		Variantes		Ventas		Compra		Inventario		Contabilidad					
Tipo de producto	Almacenable			Precio de venta	60,00 ¢										
Categoría de producto	All			Impuestos cliente	Sales Tax										
Referencia interna				Coste	0,00 ¢ por metro Actualizar coste										
Código de barras				Compañía											
				Unidad de medida	metro										
				Unidad de medida compra	Carrucha										
Notas internas															

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, la cantidad a mano se actualizó a 3000, ya que la unidad utilizada para medir el producto es metros, aunque en la compra se registrara como carruchas, a nivel de inventario, ingresa como metros, por lo que se podrá controlar su salida en esta unidad, esto facilitará el proceso de registro de las compras de cada producto, ya que el usuario no deberá estar haciendo la conversión de manera manual al momento del registro, sino que el sistema lo hará automáticamente, lo que contribuye a disminuir el error humano en el proceso.

Reabastecimiento automático

Durante las diferentes sesiones realizadas con el encargado de la empresa y de acuerdo con el análisis realizado sobre la situación actual, se logró determinar que existe una problemática de que, en ocasiones, se tiene faltante de existencias de determinado producto, parte de esta problemática se abarca desde el control estricto ejercido sobre las entradas y salidas del inventario, lo que permitirá a los colaboradores saber, en tiempo real y sin revisar físicamente, cuanto stock se dispone de determinado producto, sin embargo, se podrá hacer uso de una funcionalidad del sistema que actúe de manera preventiva y sin intervención humana para reabastecer determinado producto.

Es importante destacar que, para hacer uso de esta funcionalidad, la empresa deberá realizar los cálculos del stock mínimo y máximo para cada producto, ya que este no se abarca en esta investigación, por lo que harán estimaciones basadas en la experiencia de los administradores, a continuación, se presentan una serie de capturas que ilustran cómo configurar y el funcionamiento de esta opción dentro del sistema. En la Figura 63, se muestran los pasos necesarios para realizar la configuración de esta funcionalidad en un producto.

Figura 63. Creación reglas de reabastecimiento automático.

The image shows a software interface for configuring automatic replenishment rules. The top section displays the product 'Silla de Oficina' with a minimum stock of 3,000 units and a maximum of 5,000 units. A 'CREAR' button is highlighted. An arrow points to a detailed view of the rule configuration for 'OP/00003', showing fields for Product, Quantity, Warehouse, Location, Company, and Lead Time.

OP/00003	
Producto	[FURN_7777] Silla de Oficina
Cantidad mínima	3,000 Unidades
Cantidad máxima	5,000 Unidades
Múltiplo de la cantidad	1,000
Almacén	YourCompany
Lugar	WH/Stock
Compañía	GCI Service Provider
Plazo de entrega	1 Día(s) de compra

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Para realizar la configuración del reabastecimiento automático para determinado producto, se deberá ingresar a este, posteriormente, hacer clic sobre el botón de mínimo y máximo, esto llevará al usuario a uno de los reabastecimientos automáticos configurados para este producto, en caso de requerir uno nuevo, se deberá presionar sobre “Crear”, esto presentará el formulario para la creación de una nueva regla de reabastecimiento automática, en la que se deberá llenar la siguiente información:

- Producto: producto que se reabastecerá automáticamente
- Cantidad mínima: cuando las existencias sean menores a este número se ejecutará el reabastecimiento.
- Cantidad máxima: al realizar el reabastecimiento automático, se deberá tener un tope para saber cuántos ordenar.
- Almacén: se deberá seleccionar el almacén al cual se enviarán, en caso de existir varios, se deberán crear reglas para cada uno.
- Lugar: se deberá seleccionar la ubicación dentro del almacén a la que se enviará.
- Compañía: compañía a la que pertenece el producto.
- Plazo de entrega: plazo que se tarda desde la compra hasta la entrega del producto.

Una vez configurada esta regla, se ejecutará diariamente una tarea automática que evalúa la cantidad a mano de cada producto y sus reglas de reabastecimiento, en caso de que se encuentre por debajo del límite establecido, el sistema generará una orden de compra automática por la cantidad necesaria para llegar al monto máximo, si se desea, se puede ejecutar la tarea de manera manual ingresando a la regla y presionando ejecutar. Es importante destacar que el sistema tomará el primer proveedor definido en la lista configurada en el producto para realizar la orden de compra.

Esta funcionalidad será de utilidad para agilizar el funcionamiento del departamento de compras con el departamento de inventario, ya que no será necesario que el encargado de inventario notifique que es necesario realizar una compra, sino que el sistema la creará de manera automática y el personal de compras solamente tendrá que procesarla.

Pronósticos basados en movimientos de inventario

De acuerdo con el análisis realizado, una de las causas de las principales problemáticas presentadas en el proceso de gestión de inventario de GCI es que no se cuenta con un sistema de pronósticos que les permita anticiparse a los movimientos que se realizarán en el inventario y, de esta manera, poder prevenir un faltante o exceso de existencias, por lo cual, se deberá realizar un pronóstico basado en los movimientos de inventario realizados para cada producto, que permita predecir cuándo se acabará el producto. En este punto, se tiene un avance tomando en cuenta el reabastecimiento automático, sin embargo, se requiere un pronóstico más robusto que permita incluso anticiparse a este reabastecimiento para garantizar las existencias necesarias.

En este punto, se debe destacar que el sistema actualmente cuenta con un pronóstico muy básico de las existencias, el cual muestra la cantidad estimada para el producto, esto se puede observar junto con la opción de cantidad a mano, como se observa en la Figura 64.

Figura 64. Pronóstico realizado por el sistema actualmente.

The screenshot displays a software interface for product management. At the top, there is a navigation bar with several icons and data points: '3 000,000 ... A Mano', '3 000,000 ... Previsto' (highlighted with a red box), 'Trazabilidad', '0,00 metro Vendido', '0 Reglas de a...', '0 Lista de ma...', 'Rutas', and 'Más'. Below this, the product name 'Fibra Óptica 12 Hilos' is prominently displayed. Underneath the name are two checked checkboxes: 'Puede ser vendido' and 'Puede ser comprado'. A horizontal menu contains tabs for 'Información general', 'Variantes', 'Ventas', 'Compra', 'Inventario', and 'Contabilidad'. The 'Información general' tab is selected, showing a grid of product details. On the right side of this grid, the 'Coste' field is highlighted with a red box and shows '0,00 ¢ por metro' with an 'Actualizar coste' button next to it. Other fields include 'Precio de venta' (60,00 ¢), 'Impuestos cliente' (Sales Tax), 'Unidad de medida' (metro), and 'Unidad de medida compra' (Carrucha).

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

El cálculo de estas existencias previstas el sistema lo calcula utilizando la fórmula (previsto = cantidad a mano + entrantes - salientes), donde la cantidad a mano es el stock real del producto, entrantes es la cantidad de productos que se encuentran comprados, pero aún no se han recibido, y salientes son los productos vendidos, aún no entregados.

Como se puede observar, no se toma en cuenta el histórico de compras y ventas del producto para su cálculo, en este punto, la empresa deberá invertir en horas de programación para obtener el pronóstico deseado, basado en las ventas realizadas anteriormente.

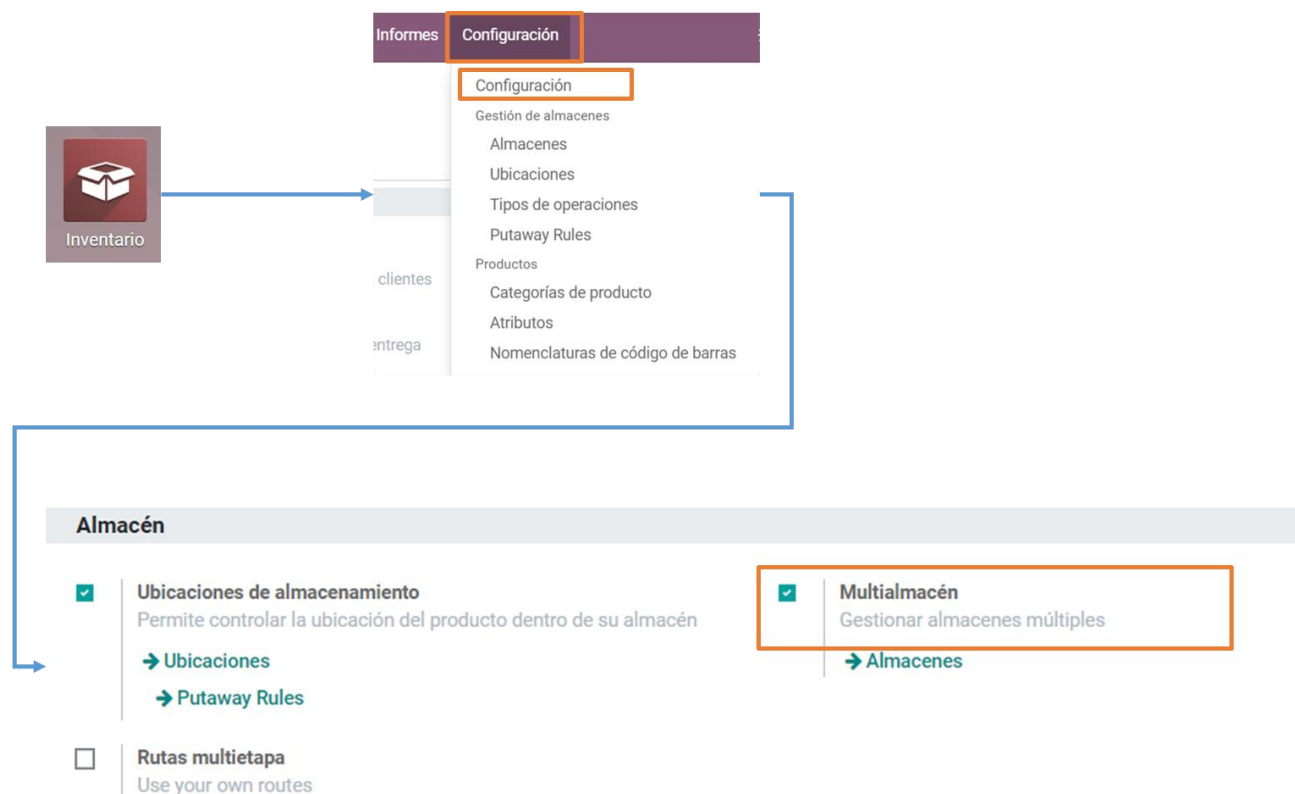
La programación de este pronóstico se hará basado en un promedio móvil simple de las ventas realizadas en los seis meses anteriores, basados en esta información el sistema deberá desplegar la información de las ventas proyectadas para el periodo actual, adicionalmente, se deberá estimar la fecha en la que se acabarán los productos en stock, de acuerdo con el historial de ventas.

La decisión de utilizar un pronóstico de promedio móvil simple es debido a la facilidad para realizar su cálculo, lo que disminuirá su tiempo de desarrollo y le permitirá a la empresa contar con una herramienta que le permita analizar de manera rápida y accesible los pronósticos de sus productos. Adicionalmente, por la naturalidad de los productos que se comercializan, no presentan una estacionalidad marcada, por lo que el promedio móvil simple cumplirá con lo necesario.

Manejo de múltiples almacenes.

Como se mencionó anteriormente, GCI cuenta con una bodega ubicada en San Rafael de Alajuela, donde se almacena la mayor parte de productos para la venta, sin embargo, existe una zona dentro de la oficina ubicada en Belén que se utiliza para almacenar algunos productos también, por lo tanto, se deberá hacer uso de la funcionalidad de múltiples almacenes del sistema, esto ayudará a tener control sobre la ubicación real de cada uno de los productos, a continuación, se presentan capturas de pantalla que ilustran cómo se realiza la configuración del sistema y sus ejemplos de uso. En la Figura 65, se muestran los pasos necesarios para la activación de la funcionalidad.

Figura 65. Activación multi almacén.

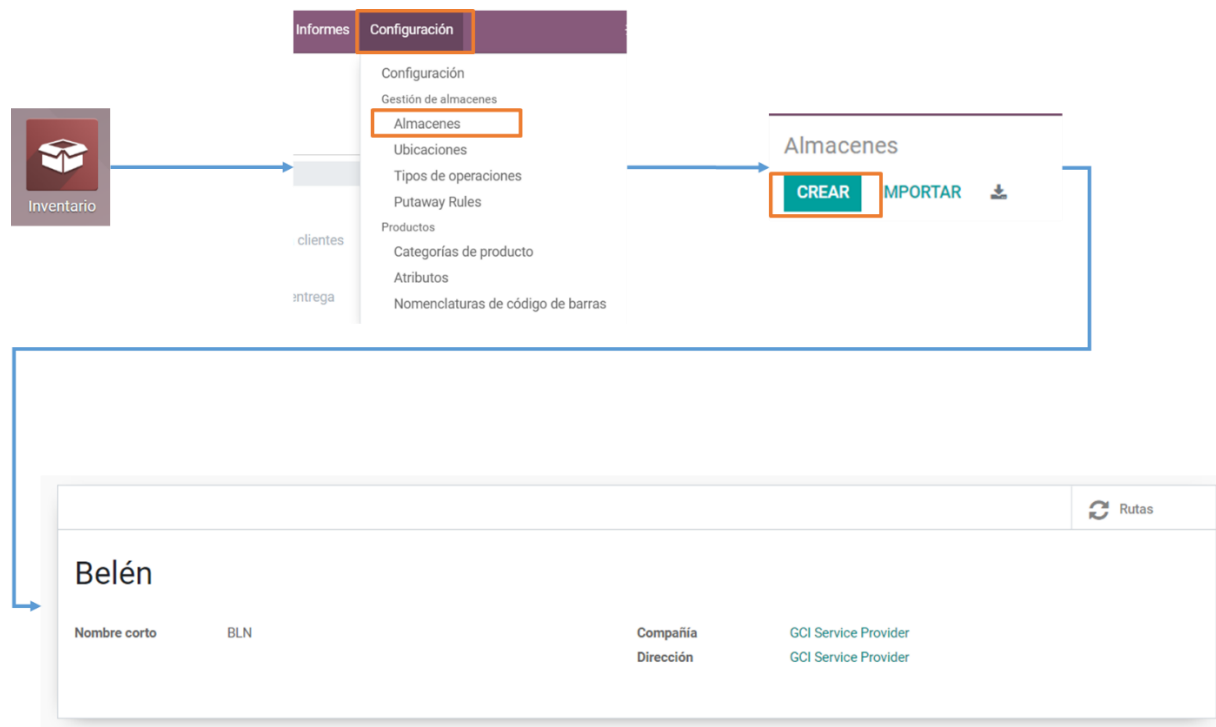


Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En primera instancia, un usuario con permisos de administración del sistema deberá activar la funcionalidad, esto se hará ingresando a la aplicación de “Inventario”, posteriormente a “Configuración”, nuevamente en “Configuración”, en este punto se deberá marcar el *check* de Multialmacén, lo cual permitirá crear tantos almacenes como se requiera.

Una vez que se encuentre activa la funcionalidad, un usuario con acceso al módulo de inventario deberá crear los almacenes que se requiera, en esta etapa inicial, se plantea la bodega de San Rafael y Belén. En la Figura 66, se presenta la configuración de un almacén.

Figura 66. Creación de almacén.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Para crear un almacén, un usuario con acceso al módulo de inventario deberá ingresar a la “Aplicación”, posteriormente a “Configuración”, seguidamente a “Almacenes”, en este punto se debe presionar “Crear”, esto desplegará el formulario de creación de almacenes, donde se deberá ingresar la siguiente información:

- Nombre: nombre del almacén.
- Nombre corto: código utilizado para identificar los movimientos relacionados con este almacén, por ejemplo, entradas, salidas o transferencias.
- Compañía: compañía a la que pertenece el almacén.
- Dirección: se deberá seleccionar la dirección del almacén.

Una vez que se ingresa y se guarda la información referente al almacén, este estará disponible para ser seleccionado en las diferentes opciones del sistema que interactúan con el inventario, por

ejemplo, órdenes de compra y venta, en las cuales se deberá seleccionar el almacén de donde se tomarán los productos.

Manejo de ubicaciones o zonas dentro de cada almacén.

Como parte de las mejoras para contribuir a tener un control detallado sobre las existencias, se deberá hacer uso de la funcionalidad del sistema para manejar diferentes ubicaciones dentro de cada uno de los almacenes, estas ubicaciones permitirán saber la ubicación exacta de cada producto dentro de la bodega, utilizando coordenadas (x, y, z). En la Figura 67, se presenta cómo realizar la configuración de estas ubicaciones en el sistema.

Figura 67. Creación de ubicación.

El diagrama muestra el flujo de navegación para crear una ubicación. Desde el icono 'Inventario', se accede al menú 'Configuración', donde se selecciona 'Ubicaciones'. Esto lleva a la pantalla 'Ubicaciones', que contiene los botones 'CREAR' y 'IMPORTAR'. Una línea azul indica que al hacer clic en 'CREAR', se abre un formulario de configuración de ubicación.

El formulario de configuración de ubicación muestra los siguientes datos:

Información adicional		Detalles de Ubicación	
Nombre ubicación	P1-E3-N2	Pasillo (X)	1
Ubicación padre	SRF/Stock	Estantería (Y)	3
Tipo de ubicación	Ubicación interna	Altura (Z)	2
Compañía	GCI Service Provider		
¿Es una ubicación de chatarra?	<input type="checkbox"/>		
¿Es una ubicación de devolución?	<input type="checkbox"/>		
Nota externa...			

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Para realizar la configuración de una ubicación en el sistema, se deberá ingresar a la aplicación de “Inventario”, posteriormente a “Ubicación”, seguidamente a “Ubicaciones”, en este punto

presionar “Crear” para crear un nuevo registro, en este momento, se desplegará el formulario en el que se deberá ingresar la siguiente información:

- Nombre: se deberá ingresar un nombre representativo a la ubicación.
- Ubicación padre: se podrá seleccionar si esta ubicación está dentro de otra.
- Tipo de ubicación: se deberá seleccionar entre las siguientes opciones.
 - Ubicación de proveedor: esta ubicación se utiliza para indicar cuando el producto aún está en manos del proveedor.
 - Ubicación interna: se utiliza para indicar que se encuentra en el stock de la empresa.
 - Ubicación de cliente: se utiliza para indicar que el producto ya se encuentra entregado al cliente.
 - Pérdida de inventario: se utiliza para realizar los ajustes de inventario cuando existe pérdida de productos.
 - Producción: se utiliza para indicar que el producto se encuentra en el proceso de producción.
 - Ubicación temporal: se utiliza para registrar movimientos temporales de inventario.
- Es una ubicación de chatarra: se puede indicar si se trata de una ubicación para manejo de chatarra.
- Es una ubicación de devolución: se puede indicar si se trata de una ubicación donde se reciben devoluciones.
- Pasillo: se puede indicar el pasillo o posición en el eje x de la ubicación.
- Estantería: se puede indicar el estante o posición en el eje y de la ubicación.
- Altura: se puede indicar el nivel o posición en el eje z de la ubicación.

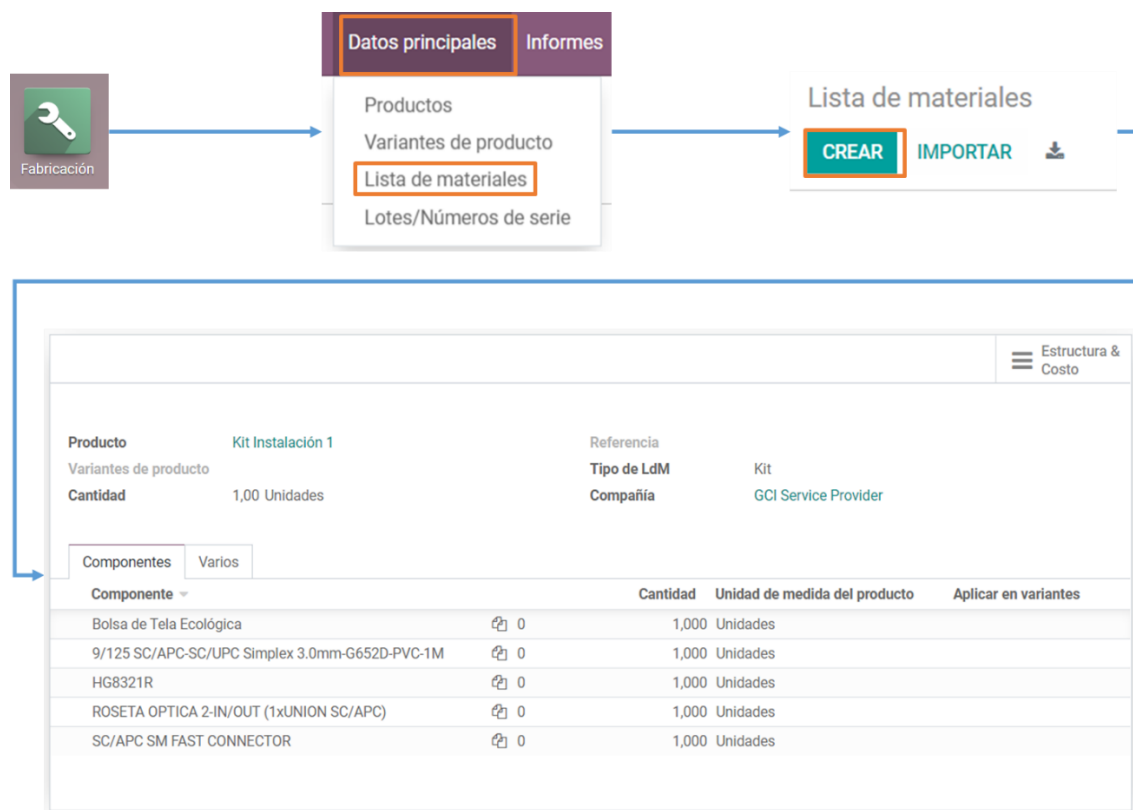
Una vez que se termine la configuración de la ubicación, esta estará disponible para ser utilizada en los diferentes procesos que interactúan con el inventario, por ejemplo, se podrá seleccionar la ubicación específica que la que se toma un producto para la venta o donde ingresa al momento de la compra, al contar con esta ubicación en el sistema, se facilitará al usuario saber dónde se encuentra físicamente cada producto.

Creación de listas de materiales

Como se ha mencionado anteriormente, uno de los principales procesos que interactúan con el inventario es el proceso para realizar instalaciones de internet, tanto residenciales como corporativos, estas instalaciones requieren una serie de materiales y productos para llevarse a cabo, actualmente no se tiene control sobre lo que consume cada instalación, ya que no se pueden reflejar los materiales en la orden de venta al cliente. En este punto, se hace necesario que exista un producto que agrupe una lista de materiales, para esto, se hará uso de la funcionalidad de LdM integrada en el sistema. Es importante destacar que, para habilitar esta funcionalidad, se deberá adquirir un módulo extra para el sistema, pues esta funcionalidad es parte del módulo de fabricación, esta implica un costo asociado para la empresa que se paga de manera anual.

A continuación, se muestra una serie de capturas del sistema donde se ilustra la manera de configurar la funcionalidad y cómo esta interactúa con el módulo de inventario. En la Figura 68, se muestran los pasos requeridos para la creación de una lista de materiales.

Figura 68. Creación de lista de materiales.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Antes de realizar la configuración de la lista de materiales, es importante destacar que se requiere que exista creado un producto principal, que será utilizado para agregarlo en las órdenes de venta, adicionalmente, toda la lista de productos que componen para poder ser seleccionados al momento de la creación de la lista.

Para realizar la configuración de una lista de materiales, un usuario con acceso al módulo de “Fabricación” deberá ingresar a este, posteriormente a “Datos Principales”, seguidamente a “Lista de materiales”, una vez en este punto presionar “Crear”, esto desplegará el formulario de creación de una lista de materiales, donde se deberá ingresar la siguiente información:

- Producto: se debe seleccionar el producto principal que se utilizará en las órdenes de venta.
- Variantes de producto: se puede seleccionar diferentes versiones del producto.
- Cantidad: cantidad de productos que se realizan con una sola lista.
- Referencia: se puede indicar alguna referencia específica a la lista.
- Tipo de LdM: se debe seleccionar entre las siguientes opciones:
 - Fabricar: cuando se requiere seguir un proceso de manufactura para la transformación del producto.
 - Kit: cuando únicamente se debe unificar una lista de productos.
- Compañía: compañía a la que pertenece la lista de materiales.
- Componentes: se deberá ingresar la lista de componentes y las cantidades requeridas.

Una vez configurada la lista de materiales, se podrá realizar una orden de venta para el producto principal, a nivel de la orden de venta únicamente se mostrará este producto principal, sin embargo, al momento de confirmarla, la entrega se generará para toda la lista de materiales que componen la lista, al confirmar la entrega, esta afectará las existencias de todos los productos. En la Figura 69, se muestra una venta realizada para la lista de ejemplo y en la Figura 70 cómo se muestra una entrega de una lista de materiales.

Figura 69. Ejemplo funcional venta de lista de materiales.

Producto	Descripción	Cantidad	Entregado	Facturado	UdM	Precio unidad	Impuestos	Subtotal
Kit Instalación 1	Kit Instalación 1	1,000	0,000	0,000	Unidades	10 000,00	Sales Tax	10 000,00 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Figura 70. Ejemplo funcional entrega de lista de materiales.

Producto	De	Lote/Nº de serie	Reservado	Realizado	Unidad de medida
Bolsa de Tela Ecológica	SFR/Stock	QAE13e90	1,000	0,000	Unidades
HG8321R	SFR/Stock	N9TT-9G0A-B7FQ-RANC	1,000	0,000	Unidades
ROSETA OPTICA 2-IN/OUT (1xUNION SC/APC)	SFR/Stock	QSAOPQEE012	1,000	0,000	Unidades
SC/APC SM FAST CONNECTOR	SFR/Stock	PSAVN900HQ	1,000	0,000	Unidades
9/125 SC/APC-SC/UPC Simplex 3.0mm-G652D-PVC-1M	SFR/Stock	QWOSACP100	1,000	0,000	Unidades

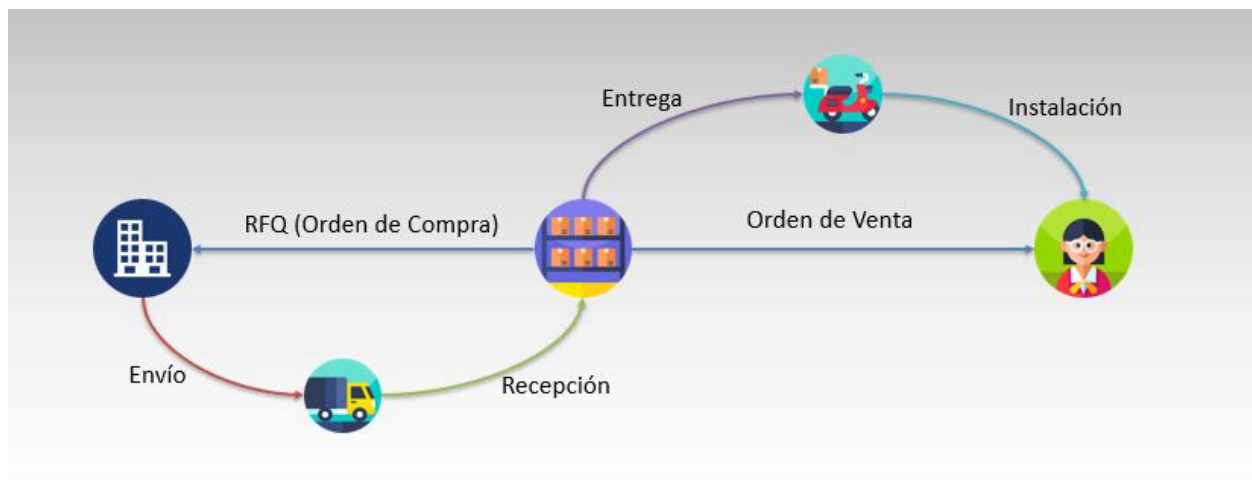
Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Como se puede observar, a pesar de que en la orden de venta solo se observa el producto llamado Kit de Instalación 1, al momento de confirmar la venta se genera una entrega para un total de cinco productos que componen la lista, de esta manera, el encargado de inventario podrá saber cuáles productos deberá entregar como parte del kit y, al validar la entrega, se afectarán las existencias de todos los componentes.

Proceso general de compraventa

Con la finalidad de ilustrar la totalidad del proceso de compraventa realizado en GCI para el cumplimiento de la instalación de los diferentes servicios, se presenta la Figura 71, donde se resume el proceso que se deberá seguir para reabastecerse y realizar ventas de productos, con todas las funcionalidades del sistema.

Figura 71. Resumen proceso de compraventa.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Tal como se observa, para el proceso de compraventa y gestión de inventario, existe un punto centralizado, que es la bodega de la empresa, donde se genera la mayor interacción con el inventario.

Para realizar el reabastecimiento de determinado producto, se deberá generar en el sistema una orden de compra, esta podrá ser generada de manera manual o utilizando el reabastecimiento automático del sistema, depende de las configuraciones. Al confirmar la orden de compra, se genera un envío por parte del proveedor hacia la bodega, una vez que el producto se encuentre entregado en la bodega, ocurrirá la recepción del producto, donde el encargado de la bodega deberá realizar la inspección de los productos recibidos y su registro en el sistema, en este punto, dependiendo de las configuraciones, se deberá ingresar el número de serie o lote. Finalmente, al marcar los productos como recibidos, se actualizará el stock de los productos.

Una vez que se cuente con el producto en la bodega, se podrá realizar la venta de este, que se inicia realizando una orden de venta, al confirmarla, se generará una entrega para los productos, en la cual, en caso de estar configurado, el sistema asignará el lote o serial que se debe entregar de acuerdo con las estrategias de salida configuradas, en el proceso de la entrega, se puede realizar de manera directa al cliente o a través de la instalación de determinado equipo.

Clasificación ABC

Como parte del desarrollo de la investigación se logra determinar que en la actualidad la organización no cuenta con una clasificación efectiva de su inventario físico, esto en gran medida se encuentra relacionado con la falta de registros confiables de entradas y salidas del inventario, ya que no se indica exactamente lo que se encuentra ingresando o saliendo de este.

Dicho lo anterior, como parte de la propuesta se incluirá la clasificación de su inventario físico utilizando el método ABC. De esta manera se espera que la organización pueda conocer la distribución de los productos dentro de su inventario clasificado por su relevancia para la operación.

A continuación, se presentarán los pasos y recomendaciones que deberá seguir la organización para implementar el método de clasificación de inventario ABC. Se recomienda realizar la clasificación utilizando como datos el costo unitario y la utilización. Es importante destacar que para realizar esta clasificación se deberá utilizar el sistema primero de manera que permita generar los datos para su análisis.

- En primera instancia, la empresa deberá identificar todos los productos que se encuentran actualmente en el inventario, de igual manera, cada producto que ingrese nuevo al inventario deberá ser reflejado en el sistema con su respectiva codificación. Dicha identificación de productos y sus movimientos en el sistema brindarán a la empresa los datos requeridos para realizar la clasificación.
- Posteriormente, se deberá obtener de cada producto su costo unitario, para esto se utilizará el costo promedio calculado por el sistema.
- Seguidamente, se deberá obtener el dato sobre la utilización de los productos, para esto se revisarán los registros de salidas de inventario.
- Se deberá multiplicar el costo unitario por la cantidad de salidas de cada producto.

- Se deberán ordenar los valores de costo unitario por utilización de manera descendente, con esto se obtendrá el valor de utilización.
- Posteriormente, se multiplicará el valor de utilización total por el porcentaje de referencia de cada zona (A=15%, B=20%, C=65%) con esto se obtendrá el valor de utilización que se tendrá en cada zona.
- Finalmente, utilizando el valor de utilización como referencia, se definirá cuáles productos componen cada zona del ABC.

Con la implementación de la clasificación del inventario utilizando el método ABC, se espera que la organización obtenga beneficios como:

- Hacer un mejor uso de sus instalaciones ajustándose a cada clase de producto.
- Realizar los movimientos físicos de inventario de una manera más ágil.
- Priorizar productos críticos para su operación.

Costos de gestión de inventario

Como parte de la gestión normal de un inventario, existen una serie de costos asociados, estos costos se definen como, costo de almacenar o mantener, costo de pedir y costo por falta de existencia. Es importante destacar que actualmente en Grupo GCI no se realiza el cálculo de estos costos asociados a la gestión de inventario.

Como parte de la propuesta realizada en esta investigación se listará una serie de recomendaciones para el cálculo de estos costos detalladas a continuación.

Costo de almacenar

Para la determinación del costo de almacenar, se deberá hacer utilizando como variable una unidad de tiempo que permita determinar el costo de almacenar durante determinado periodo.

Los datos requeridos para realizar el cálculo de el costo de almacenar Grupo GCI deberá contar con los siguientes datos:

- Costo del tiempo del personal dedicado a la gestión de inventario, en este punto es importante destacar la contratación del encargado de bodega.
- Costo de las instalaciones, si se desea profundizar, se podrán agregar variables a los productos que permitan definir el espacio cúbico utilizado por cada unidad, para esto se

deberá contar también con la capacidad cúbica máxima utilizable del almacén, de esta manera se podrá obtener el costo de cada unidad utilizando la fórmula

$$\text{Costo almacenamiento de unidad} = \frac{\text{Costo total de instalaciones por periodo}}{\text{Capacidad cúbica total de instalaciones}} * \text{Espacio cúbico requerido por unidad}$$

- Costos de seguros pagados para las mercancías por unidad de tiempo.

Con la información recopilada, Grupo GCI podrá realizar los cálculos del costo de almacenar determinadas unidades en un determinado periodo.

Costo de pedir

Actualmente Grupo GCI no cuenta con visibilidad sobre los costos relacionados con la generación de pedidos a proveedores. A continuación, se presenta una lista de recomendaciones para el cálculo del costo de pedir.

- Medir o estimar el tiempo empleado por los colaboradores dedicado a la gestión de pedidos a proveedores, es importante ya que el personal del departamento de compras cumple también otros roles dentro de la organización.
- Normalmente los pedidos se realizan utilizando como principal medio de comunicación el correo, por lo que esto no implicaría ningún costo extra.
- Se recomienda tener extensiones telefónicas dedicadas para la gestión de compras, de esta manera se podrá medir el tiempo y costo empleado por los colaboradores vía telefónica para gestionar pedidos.
- En los casos que se requiera transporte por parte de la organización, registrar el kilometraje recorrido y contabilizar su costo.
- Contabilizar el costo del personal dedicado a inspección y organización de productos.

Costo por falta de existencias

El caso de los costos relacionados con la falta de existencias tiene un mayor grado de complejidad para realizar su cálculo, sin embargo, se recomienda como primera etapa llevar la contabilidad de pedidos que se pierden debido a faltante de existencias, de esta manera se podrá comenzar a estimar el costo que implica esto para la empresa.

Análisis económico

A continuación, se detalla la estructura de costos de la propuesta, que se compone de el desarrollo de modificaciones al sistema, la adquisición de nuevos módulos para el sistema, configuración del sistema, capacitación a usuarios finales, además, se contempla la contratación de una persona dedicada a la administración de la bodega de la empresa, y que permita tener un punto de control unificado sobre los movimientos que se realizan en el inventario. Es importante destacar que la empresa actualmente ya utiliza el sistema y lo que se plantea es una ampliación de sus capacidades, por lo tanto, la empresa posee la infraestructura de Tecnologías de la Información para correr el sistema y no significará ningún costo adicional.

Costo de puesta en marcha del sistema.

El costo de la puesta en marcha de las nuevas funcionalidades se divide en cuatro áreas, que se detallan a continuación, para el cálculo de los costos de la puesta en marcha del sistema, para efectos de mano de obra, se tomará como referencia el salario de ₡567 118,50 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica , 2020), con un 0,36 % correspondiente a la póliza de riesgos de trabajo, y cargas sociales por un 51%, con una jornada de 8 horas diarias y 22 días laborales al mes. En la Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario se muestra el desglose de los costos de mano de obra para la puesta en marcha del sistema.

Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario.

Costo Bachiller Universitario	
Salario Bruto Mensual	₡ 567 118,50
Póliza Riesgos de Trabajo	₡ 2 041,63
Cargas Sociales	₡ 289 230,44
Costo Mensual Total	₡ 858 390,56
Costo Diario	₡ 39 017,75
Costo por Hora	₡ 4 877,22

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Costo analista de procesos

Como parte de los costos asociados al diseño del sistema de gestión de inventarios, se toma en cuenta el costo asociado con el análisis realizado al proceso, este costo se compone de dos etapas,

la primera de 6 semanas de un predesarrollo, que abarca la estructuración del proyecto; posteriormente, 10 semanas de desarrollo del análisis del proceso.

Para la primera etapa, se estima un tiempo consumido de 10 horas semanales, para un total de 60 horas. Para la segunda etapa, se estima que el tiempo invertido al proyecto es de 15 horas semanales, que sumarían 150 horas para la segunda etapa, teniendo un total general de 210 horas.

Tomando como referencia lo establecido en la Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario el costo por hora asciende a ¢4 877,22 por lo que el costo total de análisis se establece en ¢1 024 216,20.

Desarrollo de nuevas funcionalidades

De acuerdo con lo observado durante el desarrollo de la propuesta, la funcionalidad necesaria para los pronósticos de existencias para los productos no cuenta con las capacidades necesarias para cumplir con el requerimiento de la empresa, por lo tanto, se deberá desarrollar una solución a nivel de programación para cumplirlo. Para el desarrollo de esta funcionalidad, se estima un total de 10 horas, la empresa podrá hacer uso de sus recursos internos para el desarrollo de la solución, tomando como referencia los costos establecidos en la Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario el costo por las 10 horas del colaborador es de ¢48 772,20.

Configuración del sistema

Una vez desarrolladas las funcionalidades requeridas, se deberá realizar la configuración del sistema, para que realice todas las funciones necesarias, se estima un total de 25 horas para configurar todas las funcionalidades de manera correcta para cumplir con el requerimiento. Tomando como referencia los costos establecidos en la Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario el costo por las 25 horas estimadas para la configuración del sistema es de ¢121 930,50.

Capacitación

El uso de las nuevas funcionalidades requerirá de un proceso de capacitación a los usuarios para utilizarlas, la capacitación deberá abarcar las 12 nuevas funcionalidades planteadas para el sistema, de acuerdo con el perfil de cada usuario. En la primera etapa, se realizará la capacitación de un usuario por departamento (Administración, Operaciones, Bodega), se estima una duración de 2 horas para los usuarios de administración y operaciones y 4 horas para el usuario Administrador

de Bodega, ya que, al ser un colaborador nuevo, requerirá una capacitación más detallada, esto sumaría un total de 8 horas, lo que significaría un total de ₡39 017,76, tomando como referencia los costos establecidos en la Tabla 10. Costos de un Bachiller Universitario.

Costos de nuevas aplicaciones para el sistema

De acuerdo con lo analizado, la empresa deberá adquirir dos nuevos módulos o aplicaciones para el sistema, las cuales tienen un costo de \$16 mensuales (Odoo, 2020) para el módulo de fabricación y \$12 mensuales (Odoo, 2020) para el módulo de inventario, la empresa actualmente paga la suscripción al sistema de manera anual, lo que significaría un costo anual total de \$336 por ambas aplicaciones. Al tipo de cambio estimado actual, serían aproximadamente ₡203 280 al año.

Costo por contratación de personal

De acuerdo con el análisis realizado, la empresa deberá invertir en la contratación de una persona que será encargada de la bodega, ya que, con la implementación del nuevo sistema, se incluyen una serie de nuevos pasos en el proceso que requieren un punto unificado de control para los movimientos de inventario, ya que actualmente cualquier persona tiene interacción directa con los productos en stock y esto se debe eliminar para prevenir inconvenientes.

Se toma como referencia el salario base de ₡341 004,39 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica, 2020) para el puesto de encargado de bodega, tomando en cuenta las cargas sociales de un 51%, y un 0,36 % de póliza de riesgos de trabajo significaría para la empresa un total de ₡516 144,24 en costo mensual para la empresa.

Resumen de costos

A continuación, se presentará un resumen de los costos establecidos para la implementación del proyecto. En la Figura 72, se muestran los costos asociados a la puesta en marcha del sistema, seguidamente; en la Figura 73, se muestran los costos asociados a la contratación de personal adicional para la bodega, finalmente, en la Figura 74, se muestran los costos asociados con la compra de módulos adicionales para el sistema.

Figura 72. Costos puesta en marcha del sistema.

GCI Service Provider
75 mts Norte del Club Campestre Español
Belén CR-H
Costa Rica

Presupuesto # S00029

Fecha de cotización: 30/10/2020 **Comercial:** Alfonso Sánchez Agüero

Descripción	Cantidad	Precio unidad	Importe
ANALISTA DE PROCESOS	210,000 Horas	4 877,22	1 024 216,20 ¢
DESARROLLADOR DE SISTEMA	10,000 Horas	4 877,22	48 772,20 ¢
CONSULTOR DE SISTEMA	25,000 Horas	4 877,22	121 930,50 ¢
CAPACITACIÓN	8,000 Horas	4 877,22	39 017,76 ¢
Subtotal			1 233 936,66 ¢
Total			1 233 936,66 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Figura 73. Costos por contratación de personal.

GCI Service Provider
75 mts Norte del Club Campestre Español
Belén CR-H
Costa Rica

Presupuesto # S00030

Fecha de cotización: 30/10/2020 **Comercial:** Alfonso Sánchez Agüero

Descripción	Cantidad	Precio unidad	Importe
ENCARGADO DE BODEGA (Costo por mes)	1,000 Personas	516 144,24	516 144,24 ¢
Subtotal			516 144,24 ¢
Total			516 144,24 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

Figura 74. Costos módulos adicionales para el sistema.

GCI Service Provider
75 mts Norte del Club Campestre Español
Belén CR-H
Costa Rica

Presupuesto # S00031

Fecha de cotización: 30/10/2020 Comercial: Alfonso Sánchez Agüero

Descripción	Cantidad	Precio unidad	Importe
MÓDULO INVENTARIO (Precio por año)	1,000 Unidades	87 120,00	87 120,00 ¢
MÓDULO DE FABRICACIÓN (Precio por año)	1,000 Unidades	116 160,00	116 160,00 ¢
		Subtotal	203 280,00 ¢
		Total	203 280,00 ¢

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

En resumen, la empresa deberá asumir un costo inicial de ₡1 233 936,66 que se detalla en la para poner en marcha el sistema, esto abarcará las nuevas funcionalidades, configuración del sistema y capacitación de usuarios. Adicionalmente, se deberá asumir un costo anual de aproximadamente ₡203 280,00, según las nuevas aplicaciones instaladas en el sistema. Finalmente, se deberá contratar una nueva persona para hacerse cargo de la bodega de la empresa, lo que implica un costo de ₡516 144,24 como cargo mensual, tal como se detalla en esta.

Análisis costo-beneficio

Tomando en cuenta los costos en los cuales deberá incurrir la empresa para realizar el nuevo sistema de gestión de inventario, se decide realizar un análisis de costo-beneficio de la propuesta indicada, en la Tabla 11. Análisis costo-beneficio, se muestra este análisis. Debido al bajo costo de la implementación y a que se realizará en su mayoría aprovechando los recursos propios de la empresa, no se hace necesario la evaluación utilizando un VAN/TIR.

Tabla 11. Análisis costo-beneficio.

	Opción 1 Mantener Sistema Actual	Opción 2 Implementar Nuevo Sistema
Costo Inversión Única	Sin costo adicional	₡1 233 936,66
Costo Mensual Total	Sin costo adicional	₡516 144,24
Costo Anual Total	Sin costo adicional	₡203 280,00
Beneficios Totales	Ningún beneficio adicional	<ul style="list-style-type: none"> •Reestructuración de los procesos asignando responsables y estableciendo puntos de control que permitirán detectar errores. •Documentación de procedimientos que facilitará su ejecución. •Codificación completa de productos que mejora el control sobre estos. •Trazabilidad de productos por medio de número de serie o lote que permitirá identificar con mayor facilidad en caso de existir alguna anomalía. •Registro fiable y controlado de entradas y salidas al inventario. •Control en tiempo real de cantidades en existencia de todos los productos. •Punto centralizado de interacción con el inventario de la empresa que permitirá tener mayor control sobre el proceso. <ul style="list-style-type: none"> •Automatización de reabastecimientos basada en reglas, reduciendo la carga laboral de los colaboradores. •Unidades de medida para los productos que evitará errores de conversión al momento de la compra. •Evitar obsolescencia de productos utilizando fechas de caducidad que darán alertas de los productos próximos a vencer. •Pronóstico de ventas que permitirá anticiparse a la demanda y así evitar faltante de existencias. •Reflejo en tiempo real del valor del inventario en la contabilidad de la empresa.

Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

El abordaje se realiza desde una perspectiva cualitativa, ya que, debido a la naturaleza del proceso el proceso actual, donde no se encuentra cuantificada la afectación de cada una de las problemáticas, es difícil cuantificar los beneficios esperados posterior a la implementación de la propuesta.

Se realiza una evaluación de dos opciones que manejaría la empresa actualmente, la primera será mantener el proceso actual, en el cual, de acuerdo con el análisis realizado no existe ningún beneficio adicional, en contraparte, existen una serie de problemáticas que generan afectación en términos de proceso y financieramente, la segunda, será implementar la solución propuesta en la presente investigación, donde la inversión inicial total será de ₡1 233 936,66 que abarcará la totalidad de la puesta en marcha del sistema, adicionalmente se deberá asumir un monto de total de ₡516 144,24 de manera mensual por el costo de una nueva persona que se hará cargo de la

bodega y será un punto centralizado de control sobre la interacción con el inventario de la empresa. Finalmente, de manera anual la empresa deberá pagar un total aproximado de ₡203 280,00 por concepto de nuevos módulos del sistema.

La lista de beneficios esperados con la implementación de la presente investigación es amplia, sin embargo, destacan, por ejemplo, la reestructuración de los procesos que tienen que ver con la gestión del inventario, estos procesos contarán con la documentación adecuada para minimizar los errores, adicionalmente, se tendrá el control total sobre cada producto que ingresa o sale del inventario, para esto, se deberá crear cada producto que se compre o se venda debidamente codificado en el sistema. Adicionalmente, existe una reducción en la carga de trabajo del personal administrativo, ya que el proceso de reabastecimiento para los productos se podrá automatizar.

Finalmente, una de las principales problemáticas planteadas que se trata de la obsolescencia de los productos, se podrá evitar, pues, al momento de ingresar cada producto al inventario el sistema asignará fechas de vencimiento para cada uno y generará alertas en las fechas configuradas, de manera que la empresa podrá generar estrategias para promover la salida de estos productos y que estos no se transformen en pérdidas.

Plan de implementación

El plan de implementación que se propone para este proyecto consta de una serie de actividades que buscan la puesta en marcha de las nuevas funcionalidades del sistema, así como los cambios en el proceso que estas implican de manera exitosa. Cabe destacar que no se considera la instalación del sistema, ya que la empresa actualmente lo utiliza.

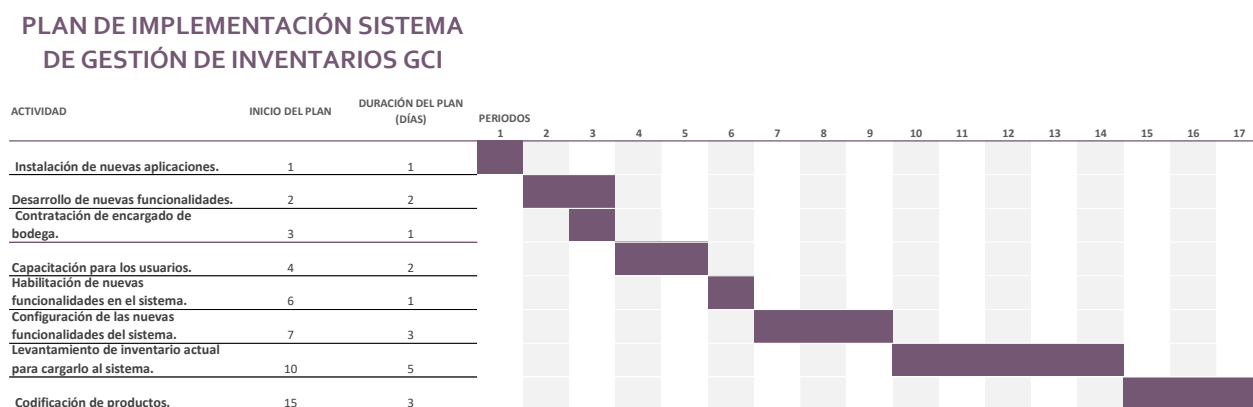
La lista de tareas por desarrollar serán las siguientes:

- Instalación de nuevas aplicaciones, esto abarcará únicamente instalarlas con sus funcionalidades por defecto.
- Desarrollo de nuevas funcionalidades para la creación de pronósticos basados en el histórico de ventas.
- Contratación de encargado de bodega.
- Capacitación para los usuarios tanto del departamento administrativo, como operaciones y encargado de bodega.
- Habilitación de nuevas funcionalidades en el sistema.

- Configuración de las nuevas funcionalidades del sistema.
- Levantamiento de inventario actual para cargarlo al sistema.
- Codificación de productos.

En la Figura 75. Plan de implementación, se muestran las tareas distribuidas en un diagrama de Gantt con una duración aproximada de 3 semanas, tomando en cuenta únicamente 5 días laborales por semana.

Figura 75. Plan de implementación.



Nota: Alfonso Sánchez Agüero.

REFERENCIAS

- Almaguer Torres, R. M., Perez Campaña, M., & Aguilera García, L. O. (2019). Número Especial. *Opontuia Brava*, 11, 240-253. Obtenido de <https://doi.org/10.35195/ob.v11iEspecial.681>
- Asanza Molina, M., Miranda Torres, M., Ortiz Zambrano, R., & Espín Martínez, J. (2016). Revista Caribeña de Ciencias Sociales. *Manual de procedimiento en la empresa*.
- Asociación Española para la Calidad. (2019). *AEC*. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/indicadores>
- Belloso Chacín, R. (2016). Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. *18(2)*, 187-207. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727003>
- Cejas Martínez, M., & Garrido Bayas, I. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *13(37)*, 109-129. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=716980>
- Céspedes Trujillo, N., Paz Rodríguez, J., Jimenez Figueredo, F., Pérez Molina, L., & Pérez Mayedo, Y. (2017). La administración de los inventarios en el marco de la administración financiera a corto plazo. *6(5)*, 196-214. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=614562>
- Cochet, L. (19 de Abril de 2018). *Indicadores Gestion Inventarios*. Obtenido de Generix Group: <https://www.generixgroup.com/es/blog/indicadores-gestion-inventarios>
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios*. IC Editorial.
- Cuatrecasas, L., & González Babón, J. (2017). *GESTION INTEGRAL DE LA CALIDAD*. Profit Editorial I, S.L.
- Damián Sandoval , M. (2017). Implementación de un sistema de control interno para mejorar los inventarios de la empresa Multiservicios Llontop en el distrito de Mórrope en el año 2016. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4315>
- Duque Roldán, M. I., Osorio Agudelo, J. A., & Agudelo Hernández, D. M. (2010). Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. Una mirada desde la contabilidad de costos.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F: Interamericana Editores S.A.
- Huertas Blanco, Á., Campos Muñoz, D., & Ponce Álvarez, S. (2016). Diseño de la Gestión de Almacenamiento en la Bodega de Seco de MAYCA Food Service.
- Izar Landet, J., Ynzunza Cortés, C. B., & Guarneros García, O. (2016). Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario. *6(5)*, 499-513. Obtenido de <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/1126>
- Izar, J. M. (11 de 2018). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/328979849_Diagrama_de_Flujo
- Mariel, R., Sánchez, H., Anderson, A., & Torres, F. (2019). Diseño de un sistema de gestión de almacenes e inventarios y su incidencia en la productividad de la empresa esmecon. Perú. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/22453>
- Meana Coalla, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Parainfo, S.A.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica . (2020). *Lista de Salarios*.
- Mora García, L. A. (2012). *Indicadores de la Gestión Logística*. Ecoe Ediciones.
- Odoo. (2020). *Odoo*.
- Porras Méndez, M. (2017). Diseño de un modelo de gestión de inventarios basado en una técnica de predicción de ventas. Costa Rica. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/7395>
- Riquelme, M. (2017). *WebyEmpresas*. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/que-son-los-costos-de-inventario/>
- Ron Morales, K. (2017). Análisis para implementar un sistema de control de inventario en el supermercado “Gran Rebaja”. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23316>
- Ruiz Navarro, M. (2019). Análisis, diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para la farmacia "Danafarma". Perú. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1874>

- Salazar López, B. (2019). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/clasificacion-de-inventarios/>
- Salazar López, B. (2019). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/cantidad-economica-de-pedidos-eoq/>
- Trujillo Arias, C. (2015). *Academia.edu*. Obtenido de https://www.academia.edu/21685533/DIAGRAMA_DE_FLUJO_Y_MAPEO_DE_PROCESOS
- Vivanco Vergara, M. (2017). LOS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS COMO HERRAMIENTAS DE CONTROL INTERNO DE UNA ORGANIZACIÓN. *Revista Universidad y Sociedad*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202017000300038
- Willmer Escobar, J., Linfati, R., & Adarme Jaimes, W. (2017). Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos. *35(1)*, 219-239. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727003>

APÉNDICES