

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

Implementación de un sistema de información logístico que apoye el control de abastecimiento de inventario de una MYPE importadora en Perú

Tesis Para optar por el Título de Ingeniero Informático que presenta el bachiller:

Autor:

Sergio Andre Rivas Medina

20135325

Asesor:

Mg. Rony Cueva Moscoso

Lima, agosto de 2020

Resumen

El presente trabajo de fin de carrera permitirá la implementación de un sistema de información web para el manejo de la gestión logística de una pequeña empresa importadora de repuestos y accesorios para vehículos ubicada en Perú. La necesidad del desarrollo del mismo es solucionar la incompatibilidad de los procesos de este tipo de empresas con los sistemas económicos y genéricos que se ofrecen en el mercado. Además, es importante mencionar que la cantidad de empresas importadoras en el rubro de comercio ha estado aumentando en los últimos años, y ha apoyado el aumento de una parte del PBI del país como se muestra en el documento de tesis.

En primer lugar, para generar un valor añadido a este trabajo, en comparación a otros destacados en el estado del arte, se soluciona el problema de roturas de stock, el cual es constante en empresas importadoras, utilizando el histórico de ventas para generar la planificación de necesidades de compra de los productos. Luego, se almacenan los productos en lotes una vez hecha la compra de los mismos, otorgando la posibilidad de manejar productos perecibles y no perecibles, ya que dependiendo de los productos que importan este tipo de empresas, se ha podido observar que hay algunos que tienen fecha de vencimiento como el aceite y las baterías. Es así, como se logra que el sistema pueda tener un orden de despacho para evitar las mermas y, también, se pueda tener información exacta de cuántos productos se debe pedir al proveedor para el siguiente periodo.

Por otro lado, después de una larga investigación se ha podido observar, en el negocio, ciertas carencias con respecto a la informalidad de los procesos de compra, venta e inventario, y la poca información documentada de estos mismos procesos. Es así que, en este proyecto se le da la importancia debida a esta problemática y se genera la documentación sobre cómo se llevan estos procesos en la empresa para luego poder implementar el sistema acorde a sus necesidades, y no lo contrario.

Cabe mencionar que este tipo de empresas, debido a que no es una actividad principal de su negocio, no tienen como prioridad establecer una pequeña área de TI (Tecnologías de la Información) o contratar a un asesor de TI, por lo que esto no se considera dentro de su capital de inversión, teniendo como resultado la compra de un sistema económico o muy básico, para hacerse cargo de los procesos mencionados en el párrafo anterior; en consecuencia, se tienen diversos problemas sobre todo de adaptación entre la empresa que brinda el servicio y la empresa que lo recibe.

Para el presente proyecto de tesis, se ha tomado una MYPE importadora de repuestos y accesorios de maquinaria pesada, de la cual se obtuvo el permiso para recolectar datos muy importantes, proporcionados por el Gerente General y administradores de la empresa a fin de ser usada con fines académicos para este proyecto.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres, Walter y María, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me permiten cumplir una meta más, gracias por haberme forjado como la persona que soy, muchos de mis logros se los debo a ustedes, especialmente a mi madre, por acompañarme siempre en las largas, agotadoras y constantes travesías de estudio, siempre alentándome y motivándome para lograr mi cometido. A mis hermanos Walter, Daniel y Patricia quienes me apoyaron y compartieron sus experiencias conmigo y han sido fuente de inspiración para poder construir las mías. A María Paz por siempre estar alentándome a cumplir cada una de mis metas y acompañarme en este largo camino en la universidad. Finalmente, quiero resaltar que el proceso no ha sido sencillo pero gracias a toda esta gran experiencia he logrado importantes objetivos como el desarrollo de mi tesis con éxito y haber obtenido buenas oportunidades laborales.

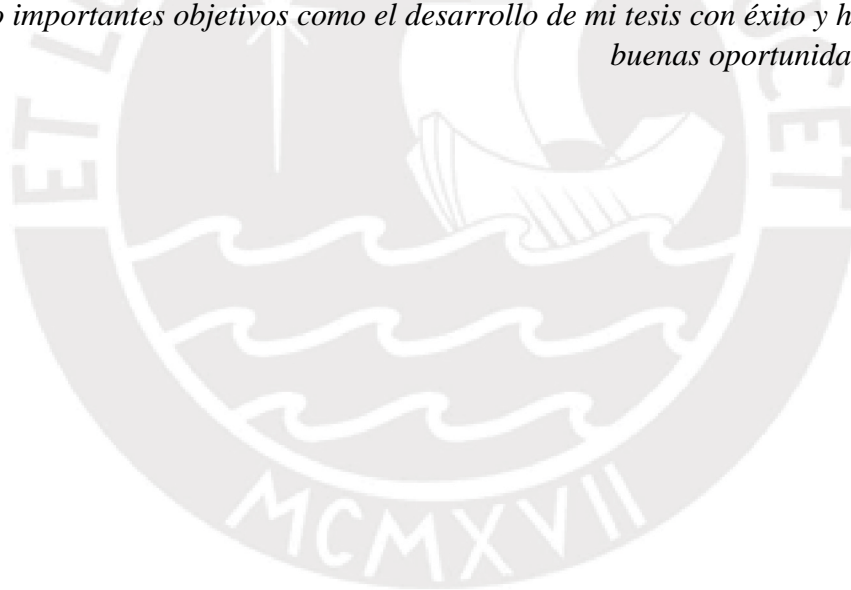


Tabla de Contenido

Capítulo 1. Generalidades	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo general	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.2.3 Resultados esperados	4
1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación	5
1.3 Herramientas y Métodos.....	7
1.3.1 Herramientas y Métodos por utilizar	7
1.3.2 Descripción de Herramientas y Métodos.....	9
1.3.3 Herramientas.....	9
1.3.4 Métodos, Metodologías y Procedimientos.....	10
Capítulo 2. Marco Conceptual	12
Capítulo 3. Estado del Arte	17
3.1 Protocolo de Revisión	17
3.2 Revisión y discusión.....	19
3.3 Conclusiones	25
Capítulo 4. Modelado de procesos para el manejo de inventario de la empresa	27
4.1 Documento de Mapa de Actividades y Responsables de los Procesos de la Empresa.....	27
4.2 Proceso de Abastecimiento.....	28
4.3 Proceso de Venta.....	30
4.4 Proceso de Transferencia de Productos entre Almacenes	32
Capítulo 5. Arquitectura de software del sistema de información a desarrollar	36
5.1 Vista Lógica	36
5.1.1 Diagrama de clases	36
5.1.2 Modelo de base de datos.....	37
5.2 Vista de Despliegue	38
5.3 Vista Física.....	39

5.4 Vista de Procesos	40
5.5 Vista de Escenarios.....	41
5.5.1 Catálogo de Actores.....	41
5.5.2 Paquete Inicio de sesión	42
5.5.3 Paquete Gestión.....	45
5.5.4 Paquete Ventas.....	52
5.5.5 Paquete Compras.....	53
5.5.6 Paquete Plan de Compras	55
5.5.7 Paquete Almacén.....	57
5.5.8 Paquete Reportería.....	60
Capítulo 6. Interfaces del prototipo funcional para abastecimiento, despacho y transferencia de productos 62	
6.1 Funcionalidad de abastecimiento	62
6.1.1 Módulo Movimientos.....	63
6.1.2 Módulo de Gestión de Productos	64
6.1.3 Módulo de Orden de Requerimiento	66
6.2 Funcionalidad de despacho	67
6.2.1 Módulo Movimientos.....	68
6.2.2 Módulo Ventas.....	69
6.3 Funcionalidad de transferencia de productos	69
6.3.1 Módulo Movimientos.....	69
6.3.2 Módulo de Aceptación de Transferencias	71
6.3.3 Módulo de Recepción de Transferencias.....	71
Capítulo 7. Método de Planificación de Compras.....	73
Capítulo 8. Módulo que genere las ordenes de requerimiento priorizadas de acuerdo con los productos que se van a terminar	74
Capítulo 9. Reporte del plan de compras	76
Capítulo 10. Conclusiones y Trabajos Futuros.....	78
10.1 Conclusiones	78
10.2 Trabajos Futuros	79

Referencias.....	80
Anexos.....	84
Anexo A: Plan de Proyecto.....	84
Anexo B: Diagrama de Gantt.....	93
Anexo C: Documentos de Aprobación.....	94
Anexo D: Utilización de AWS para el Desarrollo del Proyecto.....	96
Anexo E: Plan de Pruebas Unitarias.....	97
Anexo F: Verificación del Método con Datos Históricos.....	100
Anexo G: Pantallas del prototipo.....	101

Índice de Figuras

Figura 1: Altas de empresas en el IV trimestre del 2018, según actividad económica. Tomado de Demografía Empresarial INEI.....	1
Figura 2: Comparación de PBI por sectores económicos. Tomado de Reporte Inflación Marzo 2019 BCRP.....	2
Figura 3: Flujo de proceso de abastecimiento de mercadería. Elaboración propia.....	29
<i>Figura 4: Flujo de proceso general de ventas. Elaboración propia.....</i>	<i>31</i>
Figura 5: Flujo de proceso de despacho de la empresa. Elaboración propia.....	32
Figura 6: Flujo de proceso de transferencia de productos entre almacenes. Elaboración propia.....	33
Figura 7: Diagrama de clases para el sistema de información. Elaboración propia.....	37
Figura 8: Modelo de base de datos para el sistema de información a desarrollar. Elaboración propia.....	38
Figura 9: Diagrama de componentes. Elaboración propia.....	38
Figura 10: Diagrama de despliegue. Elaboración propia.....	39
Figura 11: Catalogo de actores para el sistema propuesto. Elaboración propia.....	41
Figura 12: Paquete Inicio de sesión. Elaboración propia.....	42
Figura 13: Paquete de Gestión. Elaboración propia.....	46
Figura 14: Paquete de Ventas. Elaboración propia.....	52
Figura 15: Paquete de Compras. Elaboración propia.....	53
Figura 16: Paquete de Plan de Compras. Elaboración propia.....	55
Figura 17: Paquete de Almacén. Elaboración propia.....	57
Figura 18: Paquete de Reportes. Elaboración propia.....	60

Figura 19: Pantallas de movimientos de almacén para ingreso de existencias. Elaboración propia....	63
Figura 20: Pantalla de cantidad de ingreso de stock. Elaboración propia.	63
Figura 21: Pantalla de gestión de productos. Elaboración propia.....	64
Figura 22: Pantalla para añadir un nuevo producto. Elaboración propia.	65
Figura 23: Pantalla de listado de órdenes de requerimientos. Elaboración propia.	66
Figura 24: Detalle de orden de requerimiento con estado liberada. Elaboración propia.	66
Figura 25: Detalle de orden de requerimiento con estado pendiente. Elaboración propia.....	67
Figura 26: Pantalla de movimientos para la salida de existencias. Elaboración propia.	68
Figura 27: Pantalla de ingreso de cantidad de salida de stock. Elaboración propia.....	68
Figura 28: Pantalla de módulo de ventas. Elaboración propia.	69
Figura 29: Pantalla de movimientos para la transferencia de productos entre tiendas. Elaboración propia.....	70
Figura 30: Pantalla de ingreso de cantidad a transferir. Elaboración propia.	70
Figura 31: Pantalla de aceptación de transferencias. Elaboración propia.	71
Figura 32: Pantalla de recepción de transferencias. Elaboración propia.....	72
Figura 33: Seguimiento de solicitudes de transferencias. Elaboración propia.....	72
Figura 34: Pantalla de cálculo de necesidades de compras. Elaboración propia.....	74
Figura 35: Crear orden de requerimiento desde plan de compras. Elaboración propia.....	75
Figura 36: Añadir detalle a orden de requerimiento existente desde el plan de compras. Elaboración propia.....	76
Figura 37: Botón de descarga de reporte de plan de compras. Elaboración propia.	77
Figura 38: Reporte de plan de compras en formato xls. Elaboración propia.	77
Figura 39: Pantalla de gestión de usuarios. Elaboración propia.....	101
Figura 40: Pantalla de perfil de usuario. Elaboración propia.....	101
Figura 41: Pantalla de gestión de tiendas. Elaboración propia.....	102
Figura 42: Pantalla de gestión de proveedores. Elaboración propia.	102
Figura 43: Pantalla de gestión de productos. Elaboración propia.....	103
Figura 44: Pantalla de generación de reporte Kardex. Elaboración propia.	104

Figura 45: Pantalla de inventario. Elaboración propia.....	105
--	-----

Índice de Tablas

Tabla 1: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 1. Elaboración Propia.....	5
Tabla 2: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 2. Elaboración Propia.....	5
Tabla 3: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 3. Elaboración Propia.....	6
Tabla 4: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 4. Elaboración Propia.....	6
Tabla 5: Herramientas y métodos para resultados esperados. Elaboración propia.	8
Tabla 6: Preguntas de investigación usando el método PICOC. Elaboración Propia.	18
Tabla 7: Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración Propia.....	19
Tabla 8: Cantidad de documentos seleccionados. Elaboración Propia.....	19
Tabla 9: Artículos que cumplen con los criterios seleccionados. Elaboración Propia.	20
Tabla 10: Proyectos identificados en Tesis PUCP. Elaboración Propia.	25
Tabla 11:Tabla de actividades por responsables de procesos de la empresa. Elaboración propia	27
Tabla 12: Tabla de funcionalidades requeridas del sistema de información a desarrollar. Elaboración propia.....	34
Tabla 13: Especificación de caso de uso de iniciar sesión. Elaboración propia.....	43
<i>Tabla 14: Especificación de caso de uso cerrar sesión. Elaboración propia.</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 15: Especificación de caso de uso cambiar contraseña. Elaboración propia.</i>	<i>44</i>
. Tabla 16: Especificación de caso de uso recuperar contraseña. Elaboración propia.....	45
Tabla 17: Especificación de caso de uso de gestión de productos. Elaboración propia.	47
Tabla 18: Especificación de caso de uso de gestión de usuarios. Elaboración propia.	48
Tabla 19: Especificación de caso de uso de gestión de proveedores. Elaboración propia.	49
Tabla 20: Especificación de caso de uso de gestión de tiendas. Elaboración propia.	50
Tabla 21: Especificación de caso de uso de cargar reporte de ventas. Elaboración propia.....	52
Tabla 22: Especificación de caso de uso de visualización de órdenes de requerimiento. Elaboración propia.....	54
Tabla 23: Especificación de caso de uso de gestión de plan de compras. Elaboración propia.	55
Tabla 24: Especificación de caso de uso de generación de movimientos. Elaboración propia.	58

Tabla 25: Especificación de caso de uso de generación de reporte Kardex. Elaboración propia.....	60
Tabla 26: Nivel de Prioridad. Elaboración propia.....	73
Tabla 2927: Costeo del proyecto. Elaboración propia.....	92
Tabla 28: Diccionario de base de datos. Elaboración propia.....	112



Capítulo 1. Generalidades

1.1 Problemática

En el Perú, al final del IV trimestre del 2018, se ha registrado una mayor concentración de nuevas empresas en el rubro de comercio al por menor y al por mayor, las cuales son el 26,8% y 13,3%, respectivamente, del total de empresas dadas de alta en relación con su actividad económica según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en su reporte de Demografía Empresarial en el Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019). En la imagen 1, se puede observar el comparativo de las altas de empresas por actividad económica, en la cual el comercio al por menor tuvo una ligera disminución con respecto al periodo similar del año anterior (2017); sin embargo, sigue siendo el más significativo.

CUADRO Nº 5

PERÚ: ALTAS DE EMPRESAS, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2017-18

Actividad económica	2017 IV Trim	2018 IV Trim	Estructura % IV Trim. 2018	Var. % IV Trim. 2018/17
Total	68 416	70 547	100,0	3,1
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1 113	1 591	2,3	42,9
Explotación de minas y canteras	1 185	446	0,6	-62,4
Industrias manufactureras	4 765	4 930	7,0	3,5
Construcción	2 877	3 587	5,1	24,7
Venta y reparación de vehículos	1 864	1 838	2,6	-1,4
Comercio al por mayor	9 534	9 415	13,3	-1,2
Comercio al por menor	19 200	18 878	26,8	-1,7
Transporte y almacenamiento	4 932	5 724	8,1	16,1
Actividades de alojamiento	555	620	0,9	11,7
Actividades de servicio de comidas y bebidas	6 200	6 538	9,3	5,5
Información y comunicaciones	907	996	1,4	9,8
Servicios prestados a empresas	5 781	5 878	8,3	1,7
Salones de belleza	1 072	1 191	1,7	11,1
Otros servicios 1/	8 431	8 915	12,6	5,7

1/ Incluye actividades inmobiliarias, administración pública, enseñanza, salud, actividades artísticas, de entretenimiento y otras actividades de servicios personales.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

Figura 1: Altas de empresas en el IV trimestre del 2018, según actividad económica. Tomado de Demografía Empresarial INEI.

Asimismo, para observar en profundidad la economía en el sector comercio, se puede utilizar el indicador de Producto Bruto Interno Sectorial. La imagen 2, presenta las tasas de aceleración por sector económico en Perú desde el 2017 en proyección hacia el 2020, en el cual se puede apreciar que el sector comercio tendrá a favor un ligero aumento en las variaciones porcentuales en los próximos años según el reporte de inflación de marzo del 2019 proporcionado por el Banco Central de Reserva del Perú, el cual menciona, también, que en el 2019 y 2020, el

Producto Bruto Interno (PBI) tendrá soporte en el crecimiento de los sectores no primarios, por lo que se puede concluir que el sector comercio seguirá siendo uno de los más estables.

Cuadro 21 PBI POR SECTORES ECONÓMICOS (Variaciones porcentuales reales)						
	2017	2018	2019*		2020*	
			RI Dic.18	RI Mar.19	RI Dic.18	RI Mar.19
PBI primario	3,1	3,3	3,9	3,0	3,3	3,4
Agropecuario	2,6	7,5	4,0	4,5	4,0	4,0
Pesca	4,7	39,7	-6,7	-4,5	5,4	2,0
Minería metálica	4,5	-1,5	5,3	3,3	3,0	4,3
Hidrocarburos	-2,4	0,0	4,4	3,0	-0,5	-0,5
Manufactura	1,9	13,2	0,0	0,5	5,5	1,2
PBI no primario	2,3	4,2	4,0	4,2	4,2	4,2
Manufactura	-0,9	3,7	3,8	4,0	3,8	3,8
Electricidad y agua	1,1	4,4	4,0	4,5	4,0	4,5
Construcción	2,1	5,4	6,9	6,5	7,5	7,5
Comercio	1,0	2,6	3,4	3,4	3,5	3,5
Servicios	3,3	4,4	3,9	4,2	4,0	4,0
Producto Bruto Interno	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

* Proyección.
RI: Reporte de Inflación.

Figura 2: Comparación de PBI por sectores económicos. Tomado de Reporte Inflación Marzo 2019 BCRP

Por otro lado, según el reporte de Comportamiento de la Economía Peruana en el Cuarto Trimestre de 2018 publicado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en este periodo, los principales países que abastecen el Perú con mercancías y de donde se importa la mayor cantidad de productos para el mercado nacional son Estados Unidos y China con 24,6% y 19,0% respectivamente del total de productos importados (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019). Por lo tanto, se puede inferir que en el sector económico comercio, las empresas dedicadas a la importación poseen una tendencia de abastecerse de productos provenientes de los países anteriormente mencionados. Además, tomando en cuenta que el 75% de la Población Económicamente Activa (PEA) son empleados en pequeñas y medianas empresas (PYMES), según la Cámara de Comercio de Lima, estas son las que aportan significativamente al PBI del país, además de ser el 99.8% del total de empresas con una representatividad significativa en servicios, comercio y manufactura (Cámara de Comercio de Lima, s.f.).

Por lo expuesto anteriormente, se puede concluir que las empresas pequeñas en el Perú son un grupo significativo que aporta de manera estable al sector económico comercio y al Producto Bruto Interno del país, siendo las empresas importadoras las que brindan productos principalmente de procedencia americana o china. Debido a esto, es que las pequeñas empresas

importadoras identifican la necesidad de mantener la gestión de sus funciones logísticas, debido a la alta competitividad a la que están expuestas en su rubro, de manera que inviertan en recursos que apoyen a lo anteriormente mencionado y, así, mantenerse con el inventario suficiente para seguir realizando sus operaciones sin tener problemas como roturas de stock o sobreabastecimiento, lo cual les garantizará una constante disponibilidad hacia el cliente con mejores márgenes de utilidad y mayor aceptación por parte de ellos.

En este contexto, Maquisoporte S.A.C. es una pequeña empresa que comercializa repuestos y accesorios para maquinaria pesada y camiones de procedencia china al por menor. La empresa inició sus operaciones el 12 de abril del 2012 y ha venido creciendo constantemente cada año de manera que, para finales del 2018, su nivel de ingreso anual fue de más de 1,2 millones de soles, por lo que es considerada como una pequeña empresa según el Registro Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (REMYPE) de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración tributaria (SUNAT) (Mypes.pe, s.f.). Maquisoporte posee tres puntos de almacén y venta a sus clientes finales en los distritos de San Luis, Ate y San Martín de Porres; sin embargo, la empresa no cuenta con un correcto manejo de inventario, ya que su sistema informático actual no es el adecuado para su función logística y cuenta con errores en el manejo del reporte Kardex, por lo que, durante los últimos años, la empresa desconocía su real crecimiento y el por qué no llegaban a los objetivos planteados.

La gerencia general ha identificado los principales problemas de la empresa con relación al abastecimiento de existencias, lo cuales impactan considerablemente en el giro del negocio. Uno de los principales problemas es que Maquisoporte sufre constantes quiebres de stock, debido a no contar con un sistema adecuado que le permita visualizar alertas y control de productos usando stocks de seguridad, dependiendo del nivel de rotación del producto, lo que causa que la empresa, en diferentes circunstancias, termine comprándole a la competencia para poder satisfacer su pedido. Por otro lado, no presenta un adecuado control de mercaderías pertenecientes a diferentes almacenes, ya que no se tiene una buena gestión para las transferencias de mercadería entre tiendas, lo cual causa inconsistencia en los stocks reales. Por último, no se realiza un correcto seguimiento y tipificación de la mercadería, ya que algunos productos pueden ser perecibles, mientras que otros no; por lo tanto, se debe considerar esta variable al momento de vender los productos que sean perecibles para luego no tener problemas con quedarse con productos caducados, por lo que para la solución puede usarse lotes para evitar el vencimiento de ciertos productos y mantener el inventario con rotación en general.

El propósito de este proyecto de fin de carrera es desarrollar un sistema de información que apoye la gestión de la función logística de una pequeña empresa importadora de repuestos y accesorios para camiones y maquinaria pesada de procedencia china en Perú, el cual considerará los conceptos de planeamiento de reposición de mercadería que priorice los productos con mayor demanda o rotación, maneje transferencias entre almacenes, el cual indique la cantidad de productos por almacén y el registro de los movimientos entre almacenes en el reporte Kardex, y, por último, realice la reposición de mercaderías por medio de la implementación de un método que tome variables correspondientes al tipo de empresa y sus procesos.

1.2 Objetivos

En la siguiente sección, se presenta el objetivo general planteado para el proyecto, los objetivos específicos asociados de este y sus correspondientes resultados esperados.

1.2.1 Objetivo general

Implementar un sistema de información logístico que apoye el control de abastecimiento de inventario de una empresa pequeña importadora de repuestos y accesorios de maquinaria pesada en Perú.

1.2.2 Objetivos específicos

- O 1. Construir el modelo de procesos para el manejo de inventarios dentro de la empresa.
- O 2. Definir la arquitectura de software necesaria para el manejo de inventarios de acuerdo con las necesidades de la empresa.
- O 3. Implementar un prototipo funcional que cumpla con el abastecimiento y despacho.
- O 4. Desarrollar un módulo de planificación de necesidades de compras para el reabastecimiento del inventario.

1.2.3 Resultados esperados

- R 1. Documento de mapa de actividades y responsables de los procesos de la empresa.
(O1)
- R 2. Documento de modelado de los procesos del negocio para el abastecimiento y despacho. (O1)
- R 3. Documento de arquitectura de software que indique las especificaciones de la arquitectura del sistema de información para el manejo de inventario de productos.
(O2)

R 4. Prototipo que cumpla con las funcionalidades requeridas de abastecimiento, despacho y transferencia de productos. (O3)

R 5. Método de adquisición para el abastecimiento de productos. (O4)

R 6. Módulo que genere el plan de compras según las necesidades de reabastecimiento de la empresa priorizadas de acuerdo con los productos en almacén, considerando si los productos son perecibles o no y el tiempo promedio de entrega. (O4)

R 7. Reporte del plan de compras. (O4)

1.2.4 Mapeo de objetivos, resultados y verificación

Tabla 1: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 1. Elaboración Propia.

Objetivo 1: Construir el modelo de procesos para el manejo de inventarios dentro de la empresa		
Resultado	Metafísica	Medio de verificación
R1: Documento de mapa de actividades y responsables de los procesos logísticos de la empresa	Documento	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de revisión por especialista en el proceso de inventarios de la empresa. - Documento de aprobación de la revisión del especialista.
R2: Documento de modelado de los procesos del negocio para el abastecimiento y despacho	Documento	

Tabla 2: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 2. Elaboración Propia.

Objetivo 2: Definir la arquitectura de software necesaria para el manejo de inventarios de acuerdo con los problemas identificados para la empresa		
Resultado	Metafísica	Medio de verificación
R3: Documento de arquitectura de software que indique las	Documento	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación mediante el uso del modelo 4 + 1.

especificaciones de la arquitectura del sistema de información logístico para el manejo de inventario de productos		
--	--	--

Tabla 3: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 3. Elaboración Propia.

Objetivo 3: Implementar un prototipo funcional para las funcionalidades de abastecimiento, despacho y transferencias de existencias		
Resultado	Metafísica	Medio de verificación
R4: Prototipo que cumpla con las funcionalidades requeridas de abastecimiento, despacho y transferencia de productos	Software	<ul style="list-style-type: none"> - URL del prototipo - Revisión con usuario final de la solución. - Plan de pruebas unitarias y resultados sobre el funcionamiento del prototipo.

Tabla 4: Resultado, metafísica y medio de verificación Objetivo 4. Elaboración Propia.

Objetivo 4: Desarrollar un módulo de planificación de necesidades de compras para el reabastecimiento del inventario, considerando si el producto es perecible o no y el tiempo promedio de entrega de los proveedores		
Resultado	Metafísica	Medio de verificación
R5: Método de adquisición para el abastecimiento de productos	Función	<ul style="list-style-type: none"> - Selección del algoritmo MRP - Pruebas de verificación del método con datos históricos.
R6: Módulo que genere las órdenes de	Software	

requerimiento priorizadas de acuerdo con los productos que se van a terminar		<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de algoritmo del MRP.
R7: Reporte del plan de compras		<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la información brindada por el reporte mediante un especialista de la empresa. - Plan de pruebas unitarias y resultados del planeamiento de órdenes de requerimiento.

1.3 Herramientas y Métodos

En esta sección, se detallan las herramientas, métodos y procedimientos a utilizar para desarrollar y alcanzar los objetivos específicos del presente proyecto. Cabe mencionar, que es necesario detallar en qué consiste cada uno de estos, por lo que luego de mencionados se detallarán.

1.3.1 Herramientas y Métodos por utilizar

A continuación, en la Tabla se presentan cada resultado esperado con sus respectivas herramientas y métodos a utilizar.

Tabla 5: Herramientas y métodos para resultados esperados. Elaboración propia.

Resultado Esperado	Herramientas a utilizar	Métodos y Metodologías a utilizar
R1: Documento de mapa de actividades y responsables de los procesos de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word 	
R2: Documento de modelado que indique los procesos del negocio para el abastecimiento y despacho	<ul style="list-style-type: none"> • Bizagi Modeler 	<ul style="list-style-type: none"> • Business Process Model and Notation (BPMN)
R3: Documento de arquitectura de software que indique las especificaciones de la arquitectura del sistema de información para el manejo de inventario de productos	<ul style="list-style-type: none"> • StarUML 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo 4 + 1
R4: Prototipo que cumpla con las funcionalidades requeridas de abastecimiento, despacho y transferencia de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Java (Spring Framework) • Vue.JS • Visual Studio Code • MySQL Workbench • GitLab • Amazon Web Services (AWS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología Tradicional: Modelo Incremental
R5: Método de adquisición para el abastecimiento de productos		
R6: Módulo que genere las órdenes de pedido priorizadas de acuerdo con los productos que van a terminarse		

1.3.2 Descripción de Herramientas y Métodos

En la presente sección se describirán las herramientas y métodos mencionados en la sección anterior.

1.3.3 Herramientas

- Microsoft Word

Es un software desarrollado por la empresa Microsoft destinado al procesamiento de texto (Microsoft, s.f.-b). Se escogió este documento para presentar el documento de mapa de actividades y responsables de los procesos de la empresa, debido a ser el más conocido y utilizado.

- Bizagi Modeler

Es una herramienta de representación visual de mapas de procesos, muy intuitiva y sencilla. Con esta herramienta se obtiene un modelado de procesos de negocio con un estándar de modelamiento de procesos BPMN (Modelamiento de procesos y diagramas de flujo BPMN - Bizagi BPM software (BPMS), BIZAGI, 2017). Se escogió esta herramienta para realizar el documento de modelado que indique los procesos del negocio para el abastecimiento y despacho de mercancías, ya que es necesario detallar este proceso para tener un mejor entendimiento del flujo abastecimiento y despacho y, con Bizagi, se puede lograr utilizando el Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN), la cual es una notación estandarizada para el entendimiento del proceso para cualquier programador.

- StarUML 3

Es una herramienta libre sofisticada para modelado de software basado en UML 2.x que permite el desarrollo de documentos como el diagrama de clases, diagrama de despliegue, entre otros (StarUML, s.f.). Esta herramienta será muy útil para el desarrollo de los diagramas necesarios que se presentarán en el documento de arquitectura de software.

- Java (Spring Framework)

Spring es un marco de trabajo para el desarrollo de aplicaciones empresariales modernas basadas en el lenguaje de programación Java, en cualquier tipo de plataforma de implementación (Spring Framework, s.f.). Como característica del marco de trabajo, la programación de aplicaciones es más modular y con menos dependencias entre módulos.

- Vue.JS

Es un marco de trabajo progresivo para la creación de interfaces de usuario, además, está diseñado para ser adoptable en forma incremental e integrar con otras bibliotecas o proyectos existentes (Vue JS, s/f). Se escogió esta herramienta por su fácil manejo al ofrecer una interfaz gráfica más amigable al usuario.

- Visual Studio Code

Es un editor de código fuente ligero y potente de escritorio disponible para distintos sistemas operativos, el cual viene con soporte para JavaScript, TypeScript y Node.JS y, además, cuenta con un ecosistema de extensiones para otros lenguajes de programación (“Documentation for Visual Studio Code,” s.f.). Se ha escogido esta herramienta debido a su versatilidad y capacidad de unificación, se utilizará para el prototipo funcional, el método de adquisición y el módulo de generación de órdenes de pedido.

- MySQL Workbench

Es una herramienta visual unificada para bases de datos que proporciona modelado de datos, desarrollo de SQL y herramientas de administración integrales para la configuración del servidor, la administración de usuarios, copias de respaldo, entre otras (MySQL Workbench, s.f.). Se utilizará esta herramienta para el prototipo funcional, el método de adquisición y el módulo de generación de órdenes de pedido.

- GitLab

Es una plataforma basada en Git que integra una gran cantidad de herramientas esenciales para el desarrollo e implementación de software y la gestión de proyectos (GitLab, s.f.).

- Amazon Web Services (AWS)

Es una plataforma en la nube que ofrece más de 165 servicios integrales de centros de datos a nivel global (Amazon, s.f.). Se utilizará esta herramienta para el levantamiento de la base de datos para el desarrollo del proyecto.

1.3.4 Métodos, Metodologías y Procedimientos

- Encuesta Estructurada

Es una herramienta de recolección de información de los encuestados, la cual se elabora previamente a la cita con el encuestado y contiene parámetros fijos que no cambian en

el tiempo. La particularidad de este tipo de encuestas es que las preguntas mantienen un orden específico y son de tipo cerradas (Muñoz, 2015).

- Diagrama de componentes

Es un diagrama en el cual se muestra elementos que tienen alguna presencia en ejecución como procesos, objetos, clientes, servidores, almacenamiento de datos (Universidad Nacional del sur, s.f.).

- Diagrama de clases

Es una técnica central muy difundida, en el cual se describen los tipos de objetos de un sistema, así como las relaciones existentes (García Peñalvo & Pardo Aguilar, s.f.).

- Modelo de base de datos Entidad Relación

Es el conjunto de objetos básicos llamados entidades y sus relaciones. Se desarrolló para facilitar el diseño de base de datos permitiendo especificar un esquema empresarial (Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral, s.f.).

- Modelo incremental

Es un esquema tradicional en el que se presenta un producto que va evolucionando a lo largo de cada una de las entregas hasta que se amolda a los requerimientos del cliente (OBS Business School, s.f.). Este modelo es escogido debido a que este proyecto de fin de carrera es elaborado por un solo tesista y, también, se desarrollarán diferentes módulos en el sistema de información, de tal manera que cada incremento presente las funcionalidades correspondientes a cada módulo.

Capítulo 2. Marco Conceptual

La finalidad de este capítulo es explicar los conceptos necesarios para entender la problemática de este proyecto de fin de carrera.

- Artículo o Producto

Es el resultado de un esfuerzo creador que tiene un conjunto de atributos tangibles como empaque, color, forma, tamaño y, también, intangibles como marca e imagen de la empresa (Thompson & Marketing-Free, s.f.).

Es indivisible, la parte más pequeña de un pedido (Anfix, 2017). Para este proyecto de fin de carrera los artículos a considerar son los de repuestos y accesorios para maquinaria y camiones como producto terminado.

- Planeamiento de Reposición o de abastecimiento

Es un enfoque sistemático para realizar el plan de abastecimiento de los materiales y servicios de terceros para asegurar su efectiva y eficiente materialización. El plan es concreto con un horizonte a mediano plazo en el cual se definen los productos o servicios de terceros que se necesitarán, cómo se necesitan, cuándo se necesitan y los recursos necesarios para este objetivo (Revista énfasis logística sudamérica, s.f.).

- Reposición de Productos

Cuando la cantidad de un producto llega a cero o su cantidad mínima, se produce un relleno del producto hasta completar su capacidad máxima (Movint, s.f.). Por un lado, está la reposición en tienda cerrada, la cual no causa estorbo al cliente y evitando los desplazamientos inútiles al almacén y, por otro lado, se puede usar la reposición en tienda abierta, con la cual se debe considerar la afluencia de clientes. En este caso, se puede usar la reposición en tienda abierta, ya que cada tienda tiene su propio almacén en la parte posterior y solo se tienen algunas muestras en la parte visible hacia el cliente.

- Reporte Kardex

Es un documento administrativo de control, el cual se da como un registro estructurado sobre la existencia de la existencia de mercadería en un almacén, el cual consiste en registrar los datos del producto como cantidad, valor de medida y precio por unidad. El Kardex proporciona información y control de los inventarios y lleva el registro

individual y permanente de cada movimiento relacionado con el inventario (www.gruponw.com, s.f.).

- Nivel de Stock

Se trata de la cantidad de existencias de un artículo en un momento dado (Anfix, s.f.). Cabe resaltar que este concepto será ampliado en el concepto de análisis ABC.

- Análisis ABC

Es la función del movimiento que experimentan los artículos, también llamado rotación. Sin embargo, en el análisis ABC, se considera la clasificación en orden descendente de una serie de artículos según su volumen anual de ventas u otro criterio (Movint, s.f.). En el presente proyecto, se considerará que la empresa Maquisoporte tendrá cuatro tipos de clasificación, los cuales son los siguientes: AA como muy alta rotación, A como alta rotación, B como media rotación y C como baja rotación.

- Almacén

Es un lugar con un estructurado especial para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa antes de ser requeridos para la venta (SPC, 2014).

- Almacenaje

Es la administración del espacio físico para las existencias, la cual involucra el diseño y gestión operativa de los almacenes junto con las herramientas y tecnologías necesarias para la optimización de la operación. Los almacenes son los intermediarios en la cadena logística, por lo que su importancia es realmente de auténtico relieve (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Costos de Almacenamiento

Son los costos que incluye todos los costos relacionados de manera directa con la titularidad de los inventarios como costos financieros de las existencias, gastos del almacén, seguros, deterioros, pérdidas y degradación de mercancía (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Despliegue de Inventario

Es una técnica que sirve para posicionar el inventario de manera estratégica y lograr los niveles exigidos por los clientes. Se analiza la información del inventario a través de la supervisión del suministro, demanda e inventario en reposo y movimiento (Anfix, 2017). Por ejemplo, en el caso de Maquisoporte, la tienda ubicada en el distrito de Ate se tiene la mayor cantidad y variedad de accesorios, debido a que este local es de mayor tamaño y está ubicado estratégicamente en una zona en la cual los clientes buscan, sobre todo, más accesorios que repuestos de maquinaria y camiones.

- **Logística de Abastecimiento**

Agrupar las funciones de compras, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, las cuales incluyen actividades como búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016). En este caso, en la logística de abastecimiento se tomará en cuenta el stock de seguridad, el cual permitirá la reposición de las existencias antes de que se terminen.

- **Punto de Pedido**

Es el momento en el que se debe de hacer un nuevo pedido de reaprovisionamiento para mantener el volumen de stock en el almacén y, así, evitar una posible rotura de stock y que la empresa pueda siempre estar abastecida (Anfix, 2017).

- **Periodo Medio de Maduración**

Es el tiempo transcurrido entre el momento de realizar la inversión hasta que estos se venden y se cobran (Anfix, 2017). Este es un proceso que suele demorar, sobre todo cuando se trabaja con un nuevo proveedor; sin embargo, al transcurrir el tiempo, es probable mejorarlo.

- **Inventario, Stock, Existencias o Mercadería**

Se refiere a los productos que tiene la empresa en físico en sus almacenes; es decir, los bienes de cualquier clase que pueden ser transportados (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- **Gestión Logística**

Es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento de manera eficiente y económica de los productos, en este caso lo importados, y su información asociada (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Aduanas

Es un lugar ubicado en zonas fronterizas, puertos o ciudades importadoras o exportadoras que tiene como propósito controlar todas las entradas y salidas de mercancías, los medios en que se transportan y la documentación necesaria para llevarlo a cabo (Comercio y Aduanas, 2019).

- Flete

Es el proceso que se lleva a cabo para el alquiler de un medio de transporte para el traslado de mercadería como por ejemplo un barco (Mundivan Moving Services, 2018).

- Picking o Preparación de Pedidos

Es el proceso de retirada de un producto del almacén para preparar un pedido (Bull Importer, 2019).

- Costo de Quiebre o Rotura de Stock

Son los costos en los que se incurre por falta de disponibilidad de producto, debido al cual se puede perder una venta o retraso en el servicio que puede convertirse en penalizaciones como pérdida de imagen (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Rotación de Almacén

Se refiere al número de veces que la totalidad de los géneros en el almacén han salido y han sido repuestos en un periodo determinado (Anfix, 2017).

- Producto Perecible

Pérdida de propiedades del producto, lo cual lo hace inutilizable (Siicex, 2013).

- Stock mínimo

Es la mínima cantidad de producto que se debe tener en almacén para ofrecer un servicio adecuado sin permitir problemas como rotura de stock (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Stock Máximo

Es la máxima cantidad que se puede almacenar de un producto en el almacén, determinado por la capacidad y la rentabilidad de tener el producto (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Stock de Seguridad

Artículos de uso excepcional, que cubren los riesgos derivados de la aleatoriedad de las salidas de almacén (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- Lote Óptimo

Este concepto se refiere a la cantidad que conviene comprar en un periodo dado para optimizar los costos de adquisición y tenencia que demanda la gestión de inventarios (Universidad Politécnica de Cartagena, 2016).

- REMYPE

Es el Registro Nacional de la micro y pequeña empresa a cargo del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Su fin es garantizar que una micro o pequeña empresa cumple con estas características, además de acoger sus beneficios y registrarla (Mypes.pe, 2019).

- Local Comercial

Para este proyecto de fin de carrera se entiende como la tienda, la cual realiza la venta directa al cliente y su respectivo almacén interno.

- Transferencia entre almacenes

Se administran las actividades de los almacenes realizando pedidos de transferencia, en los cuales se envía la transferencia de salida de un almacén y se recibe la transferencia de entrada en otro (Microsoft, s.f.-c).

En conclusión, los conceptos presentados en este capítulo son importantes para el desarrollo de la solución informática y para poder entender el giro y funcionamiento del negocio con respecto a la entrada y salida de existencias.

Capítulo 3. Estado del Arte

En este capítulo va a identificar las alternativas de soluciones en el mercado actual de sistemas de información que brinden los servicios necesarios para las necesidades de negocio de empresas pequeñas, medianas y grandes. De los sistemas a presentar, la mayoría ofrece más funcionalidades de las que se requieren para la solución de la problemática planteada. Por lo tanto, el objetivo es el de identificar aquellos que resuelvan el manejo de inventarios y muestren la situación actual del inventario, el manejo de almacenes y el abastecimiento de mercadería.

Para el presente estado del arte se utilizará la revisión sistemática como metodología, la cual se desarrollará en las siguientes líneas.

3.1 Protocolo de Revisión

Pregunta de investigación:

Para poder realizar cada fase de la investigación del estado del arte, en primer lugar, se deben formular las preguntas de investigación, por lo que se utilizará el método PICOC para poder realizar una correcta formulación de las preguntas. A continuación, se presenta el PICOC correspondiente:

- Population - Población: Sistemas para empresas pequeñas.
- Intervention - Intervención: Control de abastecimiento de inventario.
- Comparison - Comparación: No hay comparaciones.
- Outcome - Salida: Publicaciones sobre sistemas que controlen el abastecimiento de inventario.
- Context - Contexto: Pequeñas empresas comerciales importadoras de productos de rubro de maquinarias.

En consecuencia, con los resultados obtenidos del PICOC, se han formulado las preguntas necesarias para la investigación, lo cual se puede observar en la Tabla 6.

Tabla 6: Preguntas de investigación usando el método PICOC. Elaboración Propia.

Población	Intervención	Comparación	Salida	Contexto	Preguntas de Investigación
Sistemas para empresas pequeñas	Control de abastecimiento de inventario	No presenta comparaciones	Sistemas que controle el abastecimiento de inventario	Pequeñas empresas comerciales importadoras	P1 ¿Qué sistemas para empresas pequeñas existen para el control de abastecimiento de inventario?

Adicionalmente, a partir de la pregunta de investigación formulada en la tabla anterior, se ha planteado las siguientes subpreguntas de investigación:

P1.1 ¿Para qué tipo de empresas, grandes, medianas, pequeñas o micro, se han desarrollado los sistemas con control de inventarios?

P1.2 ¿Cuáles son las plataformas objetivo para el uso de sistemas de control de inventario?

P1.3 ¿Los sistemas existentes presentan las funcionalidades necesarias para cumplir con la problemática planteada?

Cadenas de búsqueda para cada pregunta

Para poder encontrar sistemas de información que resuelvan el problema planteado se utilizaron las siguientes cadenas de búsqueda:

- Cadena de Población – C1: system
- Cadena Intervención – C2: control AND supply AND stock
- Cadena Comparación – C3: No aplica
- Cadena Salida – C4: (information AND system) AND (control AND stock)
- Cadena Contexto – C5: No es considerada para el filtro de la búsqueda.

Teniendo las cadenas de búsqueda mostradas anteriormente, y considerando que la cadena C3 y C5 no se consideran, la cadena final es la siguiente:

C1 AND C2

Fuentes de información

Se ha decidido realizar la revisión sistemática en la librería digital IEEE Xplore Digital Library, debido a que es la organización más grande de innovación tecnológica para el beneficio de las necesidades humanas (IEEE, s.f.).

Criterios de inclusión y exclusión

Se tomarán como criterios de inclusión y exclusión los descritos a continuación en la Tabla 7.

Tabla 7: Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración Propia.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
1. Artículos relacionados a sistemas que controlen el abastecimiento de inventario.	1. Artículos en idiomas diferentes al inglés o español. 2. Artículos publicados con una antigüedad mayor a 15 años.

3.2 Revisión y discusión

A continuación, se procede a mostrar la selección de estudios de acuerdo con los criterios de extracción de información y realizar la búsqueda en la base de datos seleccionada en la Tabla 8.

Tabla 8: Cantidad de documentos seleccionados. Elaboración Propia.

Clasificación	Número de Artículos
Coinciden con la cadena de búsqueda	572
Seleccionados finalmente	9

Debido a que se repiten de manera reiterativa los mismos artículos, se puede apreciar, en la Tabla 9, nueve artículos que cumplen con los criterios de selección de inclusión y exclusión, los cuales se detallan a continuación.

Tabla 9: Artículos que cumplen con los criterios seleccionados. Elaboración Propia.

Nº	Título	Año
1	Optimizing Safety Stock in Manufacturing Supply Chain Management: A System Dynamics Approach (Patel, Rodrigues, & Kamath, 2010).	2010
2	Inventory control systems with safety stock and reorder point approach (Ignaciuk, 2015).	2018
3	Study on safety stock control based on System Dynamics (Huang Yijun & Wang Jingjing, 2014).	2014
4	Logistics control in a supply system — Model and analysis (Zulus & Di Mascolo, 1999).	2015
5	Discrete-Time Control of Production-Inventory Systems With Deteriorating Stock and Unreliable Supplies (Ignaciuk, 2015).	2014
6	Inventory Control Model for Mobile Supply Chain Management (Li, Guo, & Zuo, 2008).	2008
7	Approximate optimal inventory control of supply chain networks with lead time (Xiao-Jun, Ai-Ming, & Bao-Lin, 2015).	2015
8	Development of a Control Theoretic Based Simulation Model of a Supply and Distribution System with Reusable Items (Rehman & Ryan, 2018).	2018
9	Modeling Inventory System of Perishable Products under Supply Chain Environment (Liu, 2009).	2009

A continuación, se procede a responder las preguntas planteadas a partir de los resultados mostrados anteriormente.

P1 ¿Qué sistemas para empresas pequeñas existen para el control de abastecimiento de inventario?

De los artículos seleccionados en la tabla anterior (tabla 4), no hay ninguno que mencione el nombre de un sistema particular, ya que son generalizados a problemas en común de varios tipos de empresas; sin embargo, plantean desde perspectivas diferentes la manera en cómo realizar un buen control de inventario en diferentes rubros. En la Tabla 9, mostrada anteriormente, se indica los artículos más relevantes encontrados en la base de datos utilizada.

P1.1 ¿Para qué tipo de empresas, grandes, medianas, pequeñas o micro, se han desarrollado los sistemas con control de inventarios?

De la mayoría de los sistemas y estrategias planteadas en los documentos seleccionados, se puede inferir que pueden ser utilizados en distintos tipos de empresas, ya sea grandes, medianas y pequeñas; sin embargo, el nivel de profundidad del sistema va a depender de los medios económicos de cada empresa y, también, debido a qué tan elaborados sean sus procesos, lo que quiere decir que una empresa pequeña de diez trabajadores, no tendría por qué tener un sistema de gran magnitud como sí lo debería tener una empresa de más de mil trabajadores que también necesiten de tal sistema. Por lo tanto, dependiendo de la magnitud de los procesos de la empresa, se debe adaptar el sistema y las estrategias para el control y optimización del abastecimiento de inventario.

P1.2 ¿Cuáles son las plataformas objetivo para el uso de sistemas de control de inventario?

Para la respuesta de esta pregunta, no se ha expresado explícitamente el tipo de plataformas usadas; sin embargo, los documentos seleccionados señalan las características que debería tener el sistema para lograr el objetivo planteado, independientemente de la plataforma como la optimización del stock de seguridad en puntos de distribución (Rakesh Patel et al., 2010), el control logístico necesario que debería tener un sistema de suministro, en lo cual se incluye la coordinación del transporte de material desde el proveedor hasta la empresa, métodos de cola de las mercancías, lo cual ofrece como resultado decrementar el nivel de inventario mientras se mantiene un servicio de alta capacidad (A. Zulus, M. Di Mascolo, 2015), por otro lado, el manejo que se debería tener con los productos perecibles en un sistema de inventariado, lo cual no se considera en algunos sistemas, ya que depende del negocio (Jian Liu, 2009), entre otros

aspectos que tomar. Por lo tanto, se infiere que la plataforma a utilizar puede ser variable, pero debe de cumplir con las características mencionadas.

P1.3 ¿Los sistemas existentes presentan las funcionalidades necesarias para cumplir con la problemática planteada?

De los documentos seleccionados, el enfoque de cada uno resuelve parcialmente el enfoque de la problemática propuesta, ya que, por un lado, unos se concentran solo en la administración de inventarios, otro por el lado del stock de seguridad y otros los tipos de productos con deterioración.

Por otro lado, en el mercado actual, los posibles sistemas identificados que cumplen con el total o parte de las características necesarias para esta problemática son los siguientes:

SAP BUSINESS ONE

Es una solución ERP orientado a las necesidades de empresas pequeñas y medianas, el cual ofrece almacenamiento en la nube o en un centro de datos on-premise y asegura el cumplimiento normativo y la seguridad de los datos (SAP, s.f.).

Ofrece las siguientes funcionalidades:

- Gestión financiera
- Gestión de ventas y clientes
- Control de compras e inventario
- Inteligencia de negocios
- Analíticas e informes
- Funcionalidades específicas de la industria

En la funcionalidad de control de compras e inventario, SAP Business One optimiza los procesos de compra, permite visualizar los procesos de compra en tiempo real, sincroniza los recibos de bienes con el inventario en tiempo real y crear la factura automáticamente, y genera distintos formatos de informes del negocio para dispositivos móviles y de escritorio.

Microsoft Dynamics 365

Es una suite en la nube que ofrece funcionalidad de CRM y ERP, la cual tiene como ventaja competitiva de tener diferentes tipos de licencia dependiendo de lo que se requiera usar.

Ofrece las siguientes funcionalidades:

- Ventas
- Servicios
- Finanzas y Operaciones
- Talento
- Marketing

En este sentido, el módulo de Finanzas y Operaciones es el que ayudaría a resolver la problemática propuesta, ya que, según Microsoft, optimiza el nivel de inventario gracias al uso de la inteligencia integrada para predecir cuándo y qué producto reabastecer. Además, permite gestionar el inventario en tiempo real y ofrece recomendaciones de cuándo pagar a los proveedores o evitar penalizaciones (Microsoft, s.f.).

Ofisis ERP

Es un sistema creado por la empresa Ofisis, una compañía del grupo Softland, la cual cuenta con más de 20 años en el mercado y su software está adaptado a las necesidades presentes en las compañías peruanas. Este ERP consta de los siguientes módulos clave:

- Gestión Contable y de Dirección
- Gestión de Ventas y Cuentas por Cobrar
- Gestión de Compras y Cuentas por Pagar
- Gestión Financiera
- Gestión de Almacenes
- Gestión de Producción

Uno de los módulos de interés es el de Producción, debido a que incluye el módulo de importaciones, el cual gestiona y proporciona seguimiento de las compras realizadas en el exterior. Por otro lado, el módulo más relevante es el de Gestión de Almacenes, ya que incluye la administración de inventarios, el cual consta de actividades como administración de unidades alternativas de facturación, compra y estadísticas, administración de atributos transaccionales de stock como número de serie, lote y fecha de vencimiento, multialmacén, sub-almacenes y

ubicaciones, análisis de stock máximo, mínimo y punto de pedido o reposición, valorización de inventarios, toma y control de inventarios y emisión de reportes (Ofisis, s.f.).

ECOUNT ERP

Es un sistema ERP utilizado por más de 40,000 empresas alrededor del mundo orientado a pequeñas y medianas empresas a un precio asequible y actualizaciones cada cierto tiempo para asegurar el mayor número de necesidades, por lo que lo hace fácil de mantener y actualizar, además que la suscripción ofrece un número ilimitado de usuarios configurables, portal de atención al cliente, acceso móvil y es multi-idioma y multi-moneda (ECOUNT, s.f.).

Las características del sistema son las siguientes:

- Basado en la web (incluido en la nube)
- Inventario
- Producción
- Ventas
- Compras
- Contabilidad
- Nómina
- Colaboración

La característica importante es la de inventario, la cual ofrece las siguientes funcionalidades:

- Administración de productos con códigos de barras
- Gestión de inventario en tiempo real y gestión de almacenes
- Programación de reparaciones y seguimiento del proceso
- Gestión de número de serie o lote de por producto y sus movimientos
- Reportes personalizables de inventarios
- Oportunidad de ofrecer un portal web a los clientes para realizar pedidos
- Control de mínimos y reordenamiento de productos
- Administración de contactos comerciales

Tesis PUCP

Por otro lado, tomando el repositorio de Tesis de la Pontificia Universidad Católica del Perú, se encontraron tres proyectos de fin de carrera basados en sistemas de logísticos; sin embargo, dos no son sistemas informáticos y el otro es enfocado en una empresa de ventas de productos

al por mayor y a productos perecibles. Este último se diferencia al presente proyecto de fin de carrera en que este es enfocado a una empresa de venta de productos al por menor, algunos perecibles y otros no, la cual es importadora, por lo que en el método de adquisición se debe tener en cuenta el tiempo de demora de los productos al llegar al país y ciertos costos y tiempos añadidos por aduanas. En la siguiente tabla se listan los proyectos encontrados.

Tabla 10: Proyectos identificados en Tesis PUCP. Elaboración Propia.

Nº	Título	Año	Autor
1	Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventarios para una empresa de servicios logísticos	2017	Fernández Holguín, María Ofelia
2	Diseño de un sistema logístico para una pequeña empresa comercializadora de ferretería	2015	Palacios Durand, Denis Alejandro
3	Implementación de un sistema de información que apoye a la gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú	2017	Elguera Páez, Lesly Emily

3.3 Conclusiones

En conclusión, sobre lo planteado en las líneas anteriores con los diferentes artículos seleccionados, se puede observar que se puede administrar la función logística de entrada y salida de diferentes formas, con diferentes perspectivas dependiendo, sobre todo, del giro del negocio y la administración del mismo. Por lo tanto, es necesario resaltar que para el caso planteado es importante tener cuidado con los tipos de productos que son almacenados, debido a que algunos son perecibles y otros no, ya que cada tipo de producto se debe gestionar de diferente forma y tener en cuenta las necesidades de la empresa y su rubro, por lo que, a pesar de seguir el enfoque de alguno de estos artículos, es necesario la personalización de un sistema de información que reúna las características importantes como el control de inventario y optimización en la relevancia del abastecimiento para el cálculo de las necesidades de compra, así como la declaración de niveles de stock de seguridad por producto, registro de movimientos de existencias, gestión de traslado de productos entre almacenes y manejo de lotes para los productos perecibles. Además, según los sistemas de información mostrados, se puede apreciar que hay diferentes tipos y precios; sin embargo, la mayoría está enfocado en tener la mayor cantidad de funcionalidades para poder adaptarse a la mayor cantidad de negocios posible, por

lo que, también, es una razón por la cual se recomienda utilizar un sistema de información personalizado.



Capítulo 4. Modelado de procesos para el manejo de inventario de la empresa

En ese capítulo, se desarrolló los dos primeros resultados esperados, para los cuales se tuvo que realizar, por primera vez, el proceso de levantamiento de información para identificar formalmente los procesos de la empresa con la ayuda de los especialistas de negocio. A continuación, se presentan el documento de mapa de actividades y responsables, y los diagramas de los procesos involucrados para el desarrollo de este proyecto de fin de carrera, asimismo, el documento de aprobación está en el Anexo C.

4.1 Documento de Mapa de Actividades y Responsables de los Procesos de la Empresa

Tabla 11: Tabla de actividades por responsables de procesos de la empresa. Elaboración propia

Responsable	Actividades
Jefe de Productos e Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> • Generar el reporte de reposición de inventarios
Logística e importación	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar cotización a proveedores • Evaluar precios y condiciones • Generar reporte de análisis de cotizaciones • Emitir orden de compra • Selecciona agencia naviera
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona proveedor para la orden de compra
Coordinador de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> • Descarga los inventarios de cada tienda • Verifica la cantidad en stock de cada producto • Coordina con el almacenero de la tienda • Segmenta las existencias a enviar por tienda • Entrega las existencias al transporte para respectivo envío
Vendedor	<ul style="list-style-type: none"> • Registra pedido del cliente • Verifica si hay repuesto en stock • Genera cotización de pedido • Indica al almacenero el producto buscado • Registra la venta • Cotiza en proveedor local • Indica el precio de repuesto local al administrador de la tienda
Almacenero	<ul style="list-style-type: none"> • Recepciona la mercadería • Verifica los códigos y las cantidades de la mercancía recepcionada • Ingresa los productos a sus ubicaciones

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresa los productos al sistema • Atiende los materiales solicitados en el pedido • Registra la salida del producto del almacén • Entrega el producto pedido
Administrador de Tienda	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica stock de los productos • Consulta stock de otras tiendas • Llama a otra tienda • Es el encargado de mandar los productos hacia otra tienda • Recibe el precio del repuesto local conseguido • Agrega el margen de ganancia al precio • Ingresa repuesto local al sistema

4.2 Proceso de Abastecimiento

El proceso inicia cuando el jefe de producto e inventario genera el reporte de reposición de inventarios en el cual verifica que haya disponibilidad de todos los productos para los siguientes 3 meses, debido a que es el tiempo estimado en que demora en llegar las nuevas mercancías. Luego, para los productos que no cumplan con esta condición, los encargados de logística e importación solicitan la cotización de los productos con dos proveedores para, luego, evaluar los precios y las condiciones del mismo y, así, generar un reporte de análisis de las cotizaciones, el cual es revisado por el Gerente General, quien es el que selecciona el proveedor al cual se emitirá la orden de compra. Una copia de la orden de compra se envía al proveedor y la otra copia se envía a finanzas para su almacenamiento. Después de 30 días calendario, logística e importación es la encargada de seleccionar la agencia naviera, quien es la que se encarga de hacer las coordinaciones correspondientes con el proveedor para el transporte de la mercadería. Una vez la mercancía llega al puerto, Finanzas recepciona la información de los impuestos que debe pagar y realiza el pago correspondiente para, finalmente, el almacén central reciba la mercadería, verifique los códigos y cantidades, ubique los productos a sus ubicaciones e ingrese los productos al sistema (Fuente: Maquisoporte S.A.C).

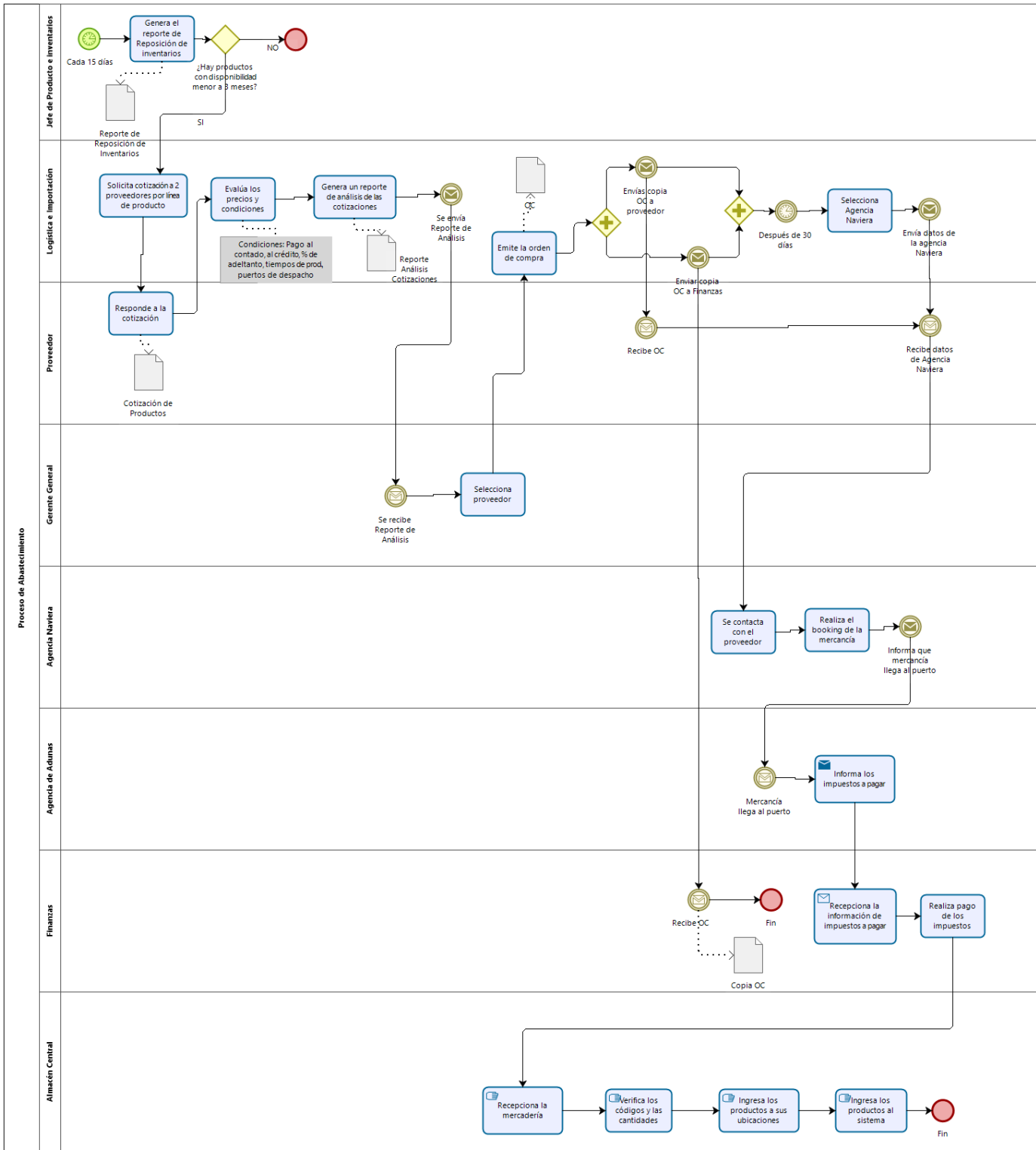


Figura 3: Flujo de proceso de abastecimiento de mercadería. Elaboración propia.

4.3 Proceso de Venta

El despacho es parte del proceso comercial. El proceso se inicia cuando un cliente se acerca a la tienda respectiva y solicita un repuesto. El vendedor es el encargado de atenderlo y verificar si se tiene el repuesto en stock. Si se tiene el repuesto en el inventario, se genera la cotización del pedido, el cliente cancela el monto de la cotización y el almacenero es el encargado de retirar el pedido del almacén y hacer la entrega al cliente y el vendedor registra la venta. Por otro lado, si no se tiene stock del repuesto, el vendedor se encarga de buscarlo en un proveedor local y al encontrarlo, indica el precio al administrador de la tienda, el cual agrega el margen de ganancia, añade el producto al sistema y genera la cotización del pedido y el cliente cancela el monto de la cotización (Fuente: Maquisoporte S.A.C)



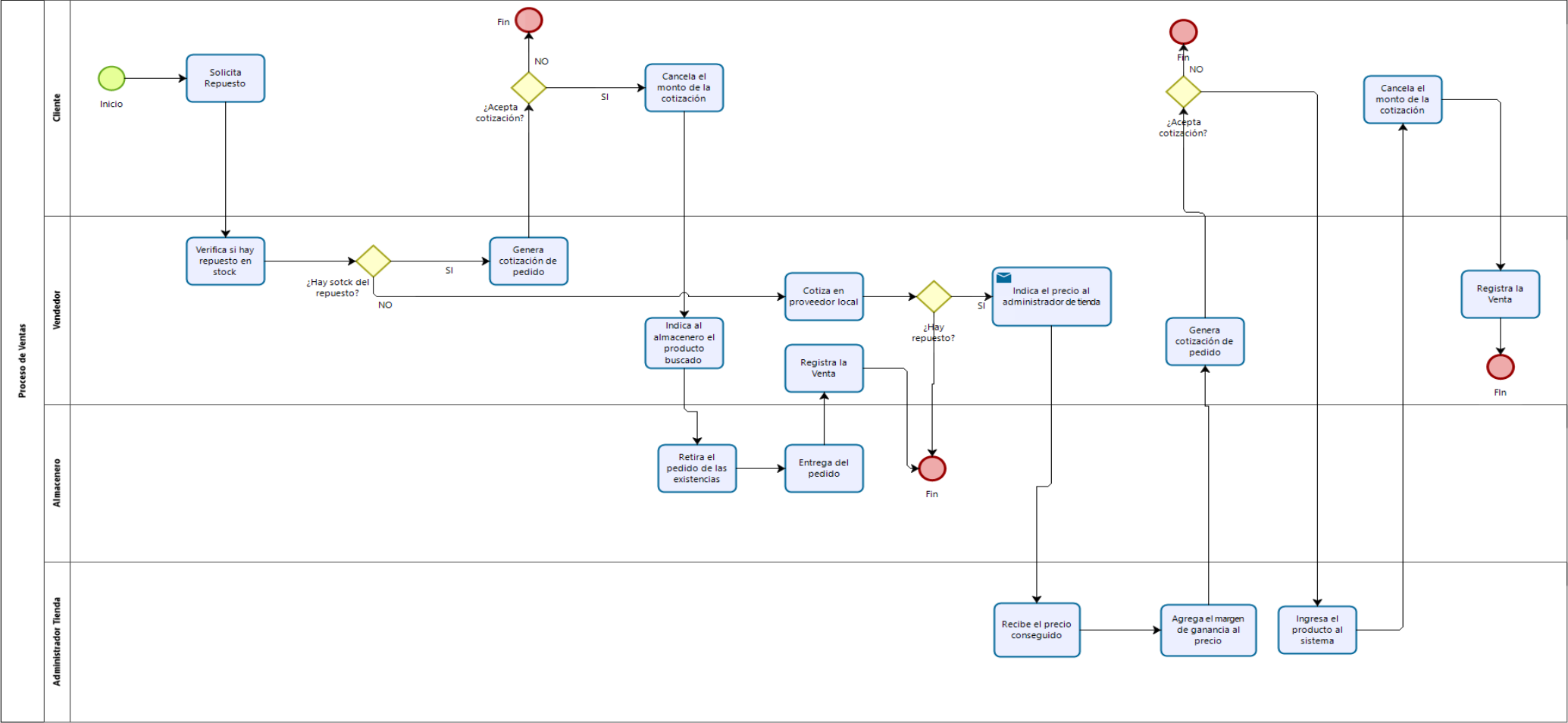


Figura 4: Flujo de proceso general de ventas. Elaboración propia.

Una vez con esto, el proceso de despacho vendría a ser la interacción del almacenero para la realización del pedido de un cliente.

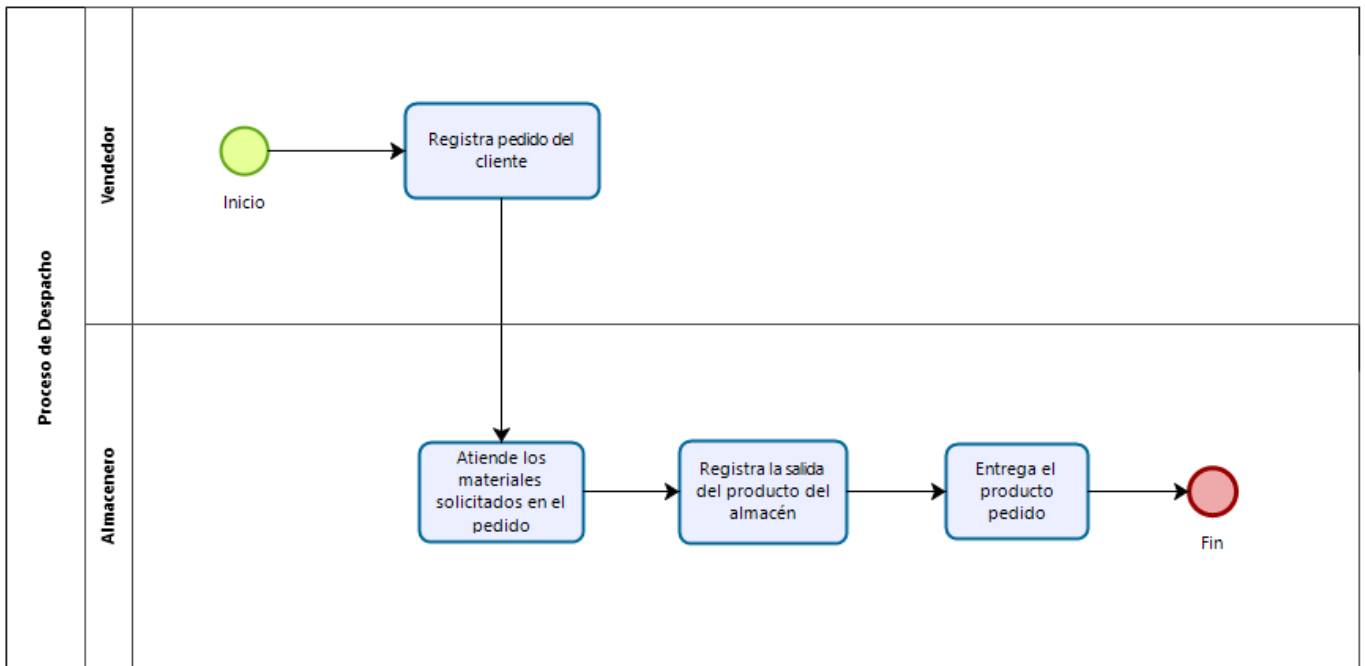


Figura 5: Flujo de proceso de despacho de la empresa. Elaboración propia.

4.4 Proceso de Transferencia de Productos entre Almacenes

Este proceso consta tres tipos de flujo:

- El primero es cuando se distribuye los productos desde el almacén central, en el cual pertenece a una tienda y es donde pasan las mercancías para luego ser distribuidas. Una vez por semana el coordinador del almacén central descarga los inventarios de cada tienda y verifica la cantidad de stock de cada producto.
- El segundo flujo es cuando falta stock de algún producto en alguna tienda, se coordina con los almaceneros de cada tienda, segmenta las existencias por tienda y realiza la entrega de las existencias al transporte, junto con su guía de remisión para la entrega de estos.
- Como tercer flujo. una vez que llegan las mercancías a la tienda correspondiente, el almacenero verifica los códigos y cantidades, de acuerdo a la guía de remisión, ubica los productos en el almacén y confirma los productos recibidos en el sistema.

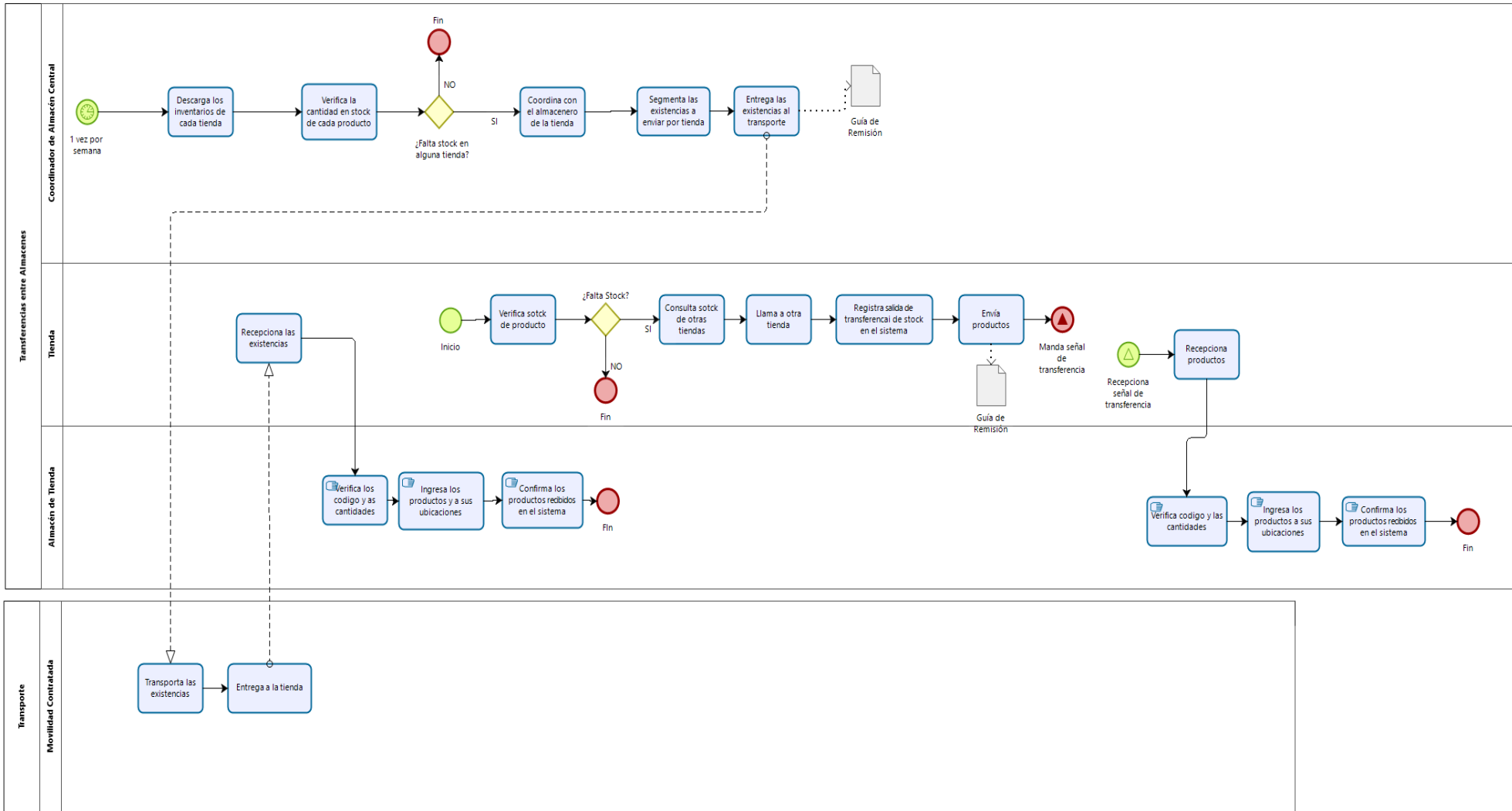


Figura 6: Flujo de proceso de transferencia de productos entre almacenes. Elaboración propia.

A partir de este levantamiento de procesos, por conclusión propia, se pudo identificar una lista de requisitos con los que el sistema de información a desarrollar deberá de contar, los cuales se muestran a continuación:

*Tabla 12: Tabla de funcionalidades requeridas del sistema de información a desarrollar.
Elaboración propia.*

Funcionalidades	Tipo
Gestión	
Mantenimiento de usuarios.	Exigible
Mantenimiento de tiendas.	Exigible
Mantenimiento de proveedores.	Exigible
Mantenimiento de productos.	Exigible
Ventas	
Módulo para cargar la información de ventas.	Exigible
Compras	
Generación de plan de necesidades de compra.	Exigible
Creación de orden de requerimiento en base al plan de compras.	Exigible
Almacén	
Visualización de inventarios por tienda.	Exigible
Registro de movimientos de productos.	Exigible
General	
Seguridad a nivel de usuario y contraseña para iniciar sesión.	Exigible
Roles de usuario.	Exigible
Distinción de productos en almacén por lotes.	Exigible
Reportes	
Generación de reporte Kardex.	Exigible
Requisitos no funcionales	

El sistema debe ser compatible con el navegador Google Chrome.	Exigible
Las opciones del sistema deben tener nombres familiares para los usuarios.	Exigible
El sistema funcionará en Windows y usará una base de datos MySQL como servidor.	Exigible



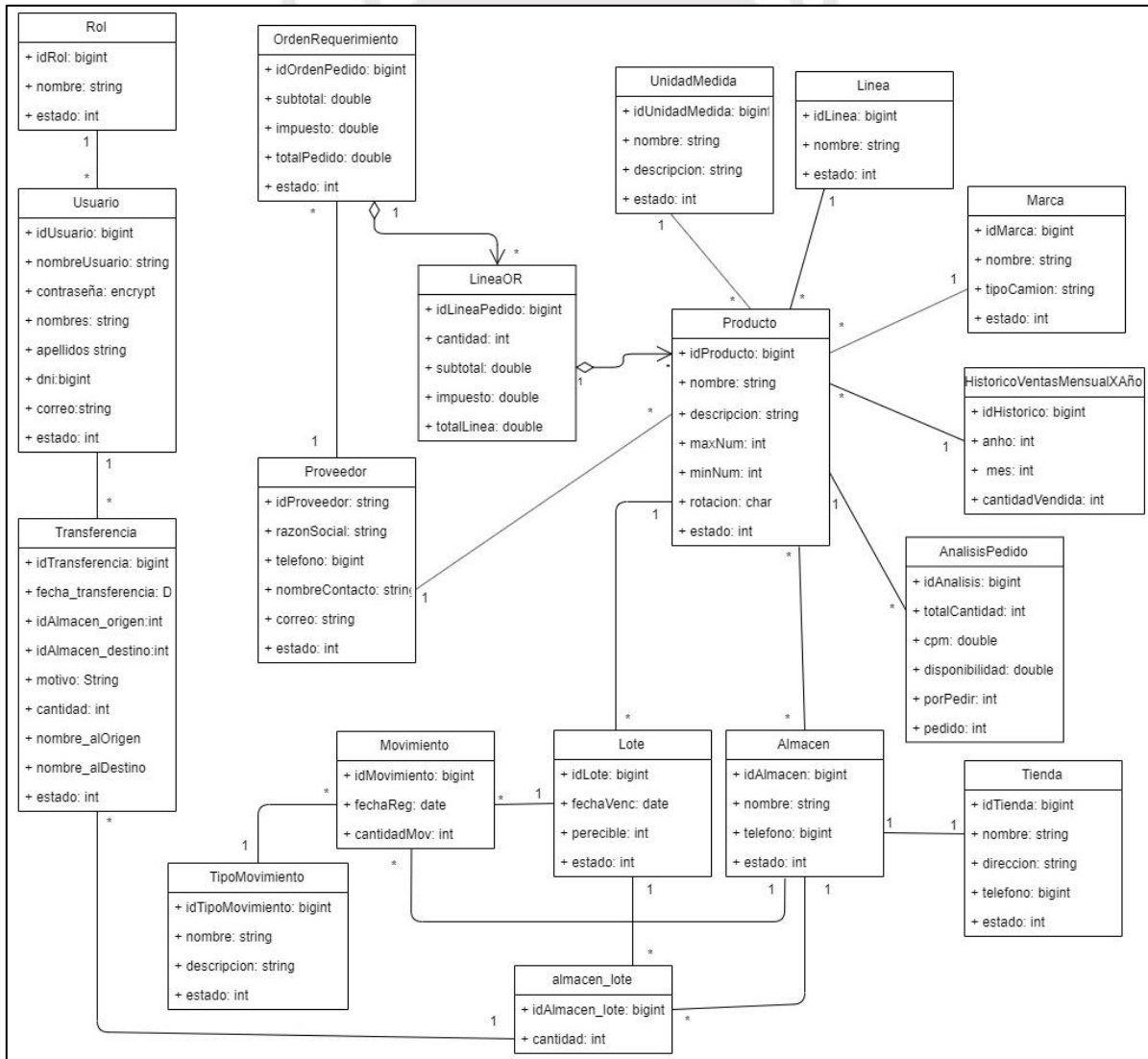
Capítulo 5. Arquitectura de software del sistema de información a desarrollar

El propósito del presente capítulo detalla la arquitectura de software para el desarrollo del sistema. Para cumplir con este objetivo, el cual corresponde al resultado esperado 3, se hará uso de modelos arquitectónicos, los cuales se presentan en las siguientes líneas.

5.1 Vista Lógica

En esta sección se describirá el diagrama de clases y modelo de base de datos propuestos para el desarrollo del sistema logístico, de manera que se pueda saber cómo interactúa las entidades presentes en el proyecto y, así, poder cómo será el procesamiento de los datos para la implementación de las funcionalidades requeridas.

5.1.1 Diagrama de clases



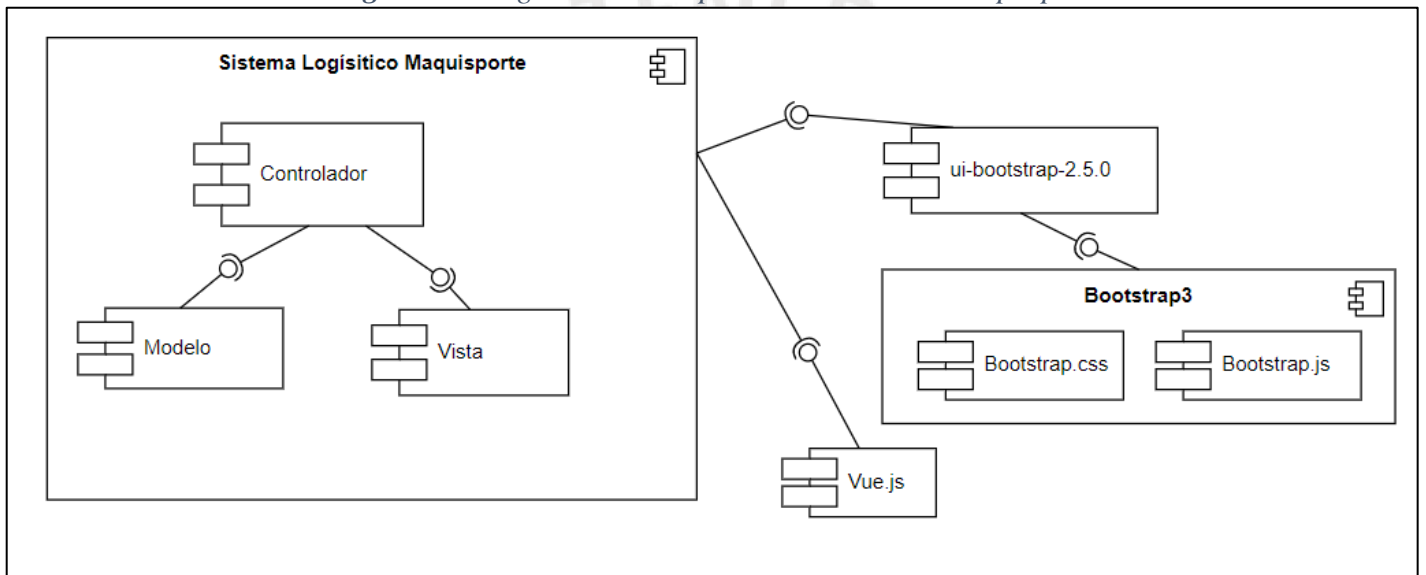
*Figura 8: Modelo de base de datos para el sistema de información a desarrollar.
Elaboración propia.*

Se puede observar, de acuerdo con el modelo de base de datos y al diagrama de clases presentado anteriormente, que gracias al uso de lotes se puede diferenciar las fechas de vencimiento de los productos y que cada lote está asignado a un almacén con la respectiva cantidad de unidades correspondientes a un producto.

5.2 Vista de Despliegue

En esta sección, se mostrará el diagrama de componentes correspondiente al proyecto con el fin de identificar los artefactos con los que se contará el sistema de información.

Figura 9: Diagrama de componentes. Elaboración propia.



En conclusión, con respecto a la imagen anterior, el sistema web usará el patrón de Modelo-Vista-Controlador (MVC), además de un framework para la interfaz web llamado Vue.js junto con una plantilla de Bootstrap para el desarrollo de las vistas.

5.3 Vista Física

En esta sección, se los nodos que contendrá el sistema logístico para el desarrollo del presente proyecto de fin de carrera. A continuación, se muestra el diagrama de despliegue correspondiente.

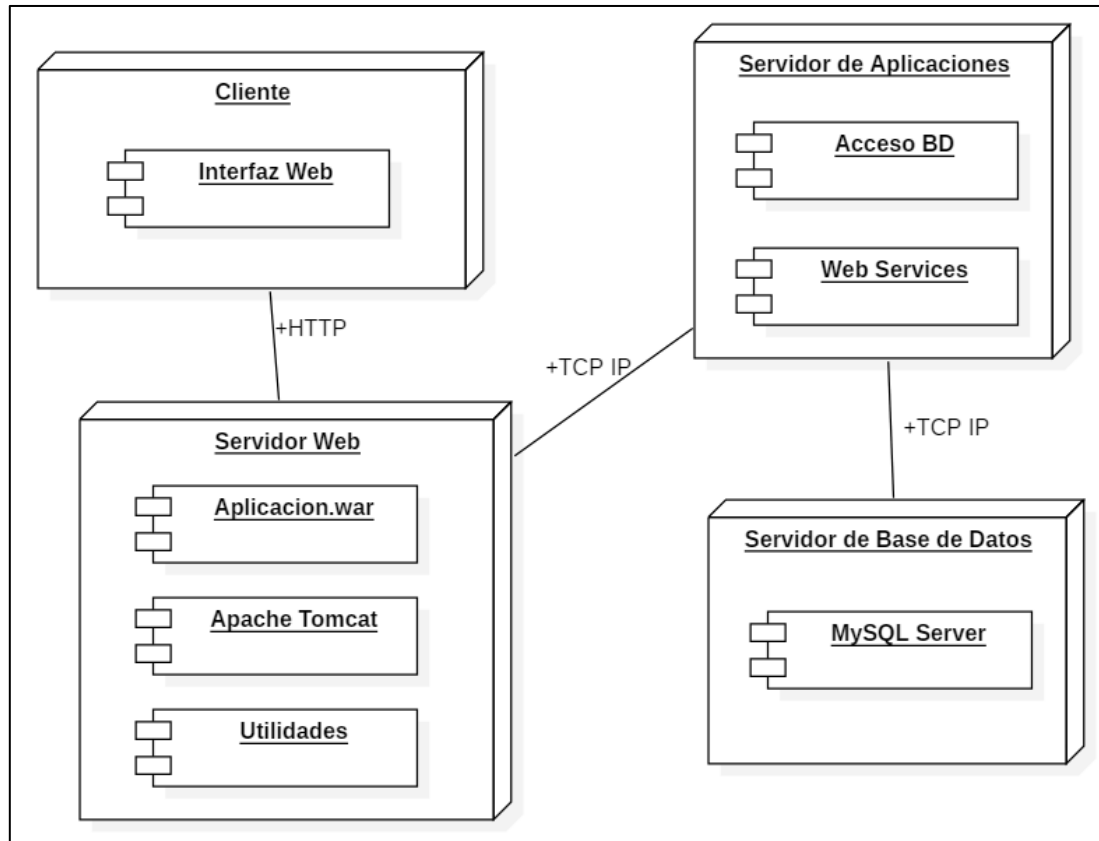


Figura 10: Diagrama de despliegue. Elaboración propia.

- **Cliente:**
Contiene el navegador web usado por el usuario final, el cual muestra la interfaz gráfica del sistema en HTML. Este nodo representa a las computadoras utilizadas por los usuarios con acceso al sistema, de manera que solo necesiten acceso a internet para poder usarlo.
- **Servidor Web:**
Este nodo está el empaquetado del programa, el cual es el encargado de realizar el procesamiento de las funciones requeridas por el usuario, acompañado del Apache Tomcat para el despliegue del servicio web y las utilidades necesarias.
- **Servidor de Aplicaciones:**

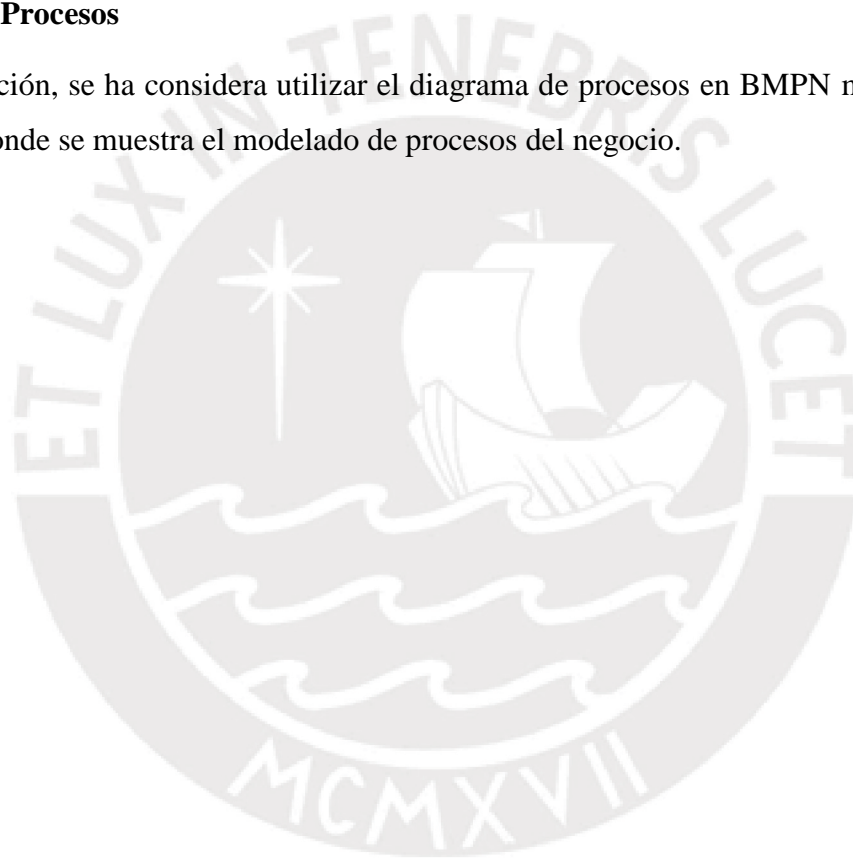
En este nodo se encuentran los servicios web, los cuales llaman a los procedimientos para el acceso a la base de datos, de manera que se puedan utilizar en la lógica de negocio presente en el nodo del servidor web.

- Servidor de Base de Datos:

Este nodo consta del servidor de base de datos en donde se ejecutan las consultas pedidas por el servidor de aplicaciones. Para el desarrollo de este proyecto se utilizará MySQL Server.

5.4 Vista de Procesos

Para esta sección, se ha considera utilizar el diagrama de procesos en BPMN mostrado en el capítulo 4, donde se muestra el modelado de procesos del negocio.



5.5 Vista de Escenarios

En la presente sección, se mostrará el diagrama de casos de uso para el sistema propuesto, de tal manera que se pueda identificar los permisos para cada actor participante.

5.5.1 Catálogo de Actores

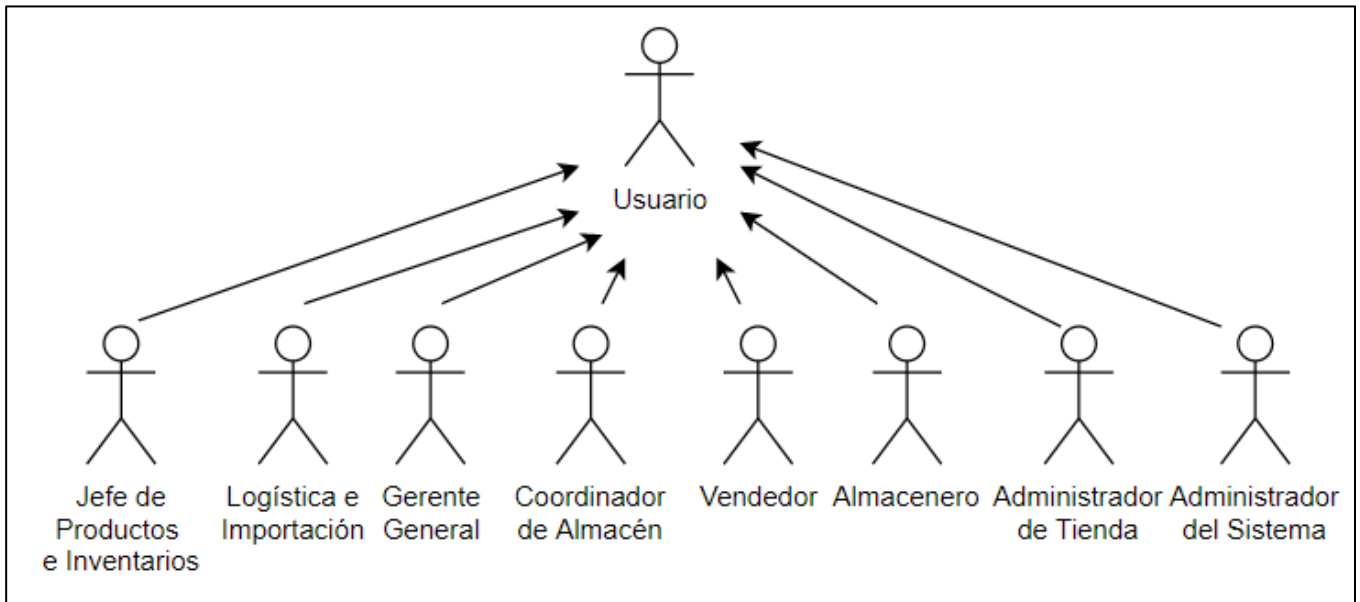


Figura 11: Catálogo de actores para el sistema propuesto. Elaboración propia.

A continuación, se describe cada actor:

- **Usuario:**
Representa a cualquier persona que trabajará con el sistema.
- **Jefe de Productos e Inventarios:**
Persona encargada de verificar que la cantidad de existencias por productos estén alineada a la demanda de los clientes.
- **Logística e Importación:**
Persona encargada de darle seguimiento a las compras.
- **Gerente General:**
Dueño de la empresa, el cual tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema.
- **Coordinador de Almacén:**
Persona encargada de la gestión del inventario y de los movimientos de transferencia entre almacenes.
- **Vendedor:**
Persona encargada de realizar las ventas. Será el responsable de subir la relación de las ventas al final del día.
- **Almacenero:**
Persona encargada del control de inventarios y almacenes.

- **Administrador de Tienda:**
Persona encargada de llevar el control de los recursos de la tienda a la que pertenece, puede realizar las funciones de vendedor y ver el plan de compras.
- **Administrador del Sistema:**
Persona que trabajará con el sistema y cuya labor será el de realizar su mantenimiento. Tendrá acceso a todo aspecto de él.

5.5.2 Paquete Inicio de sesión

Todo usuario, para poder hacer uso del sistema debe tener un perfil, como los mostrados en la sección anterior y, con este, tener acceso al sistema.

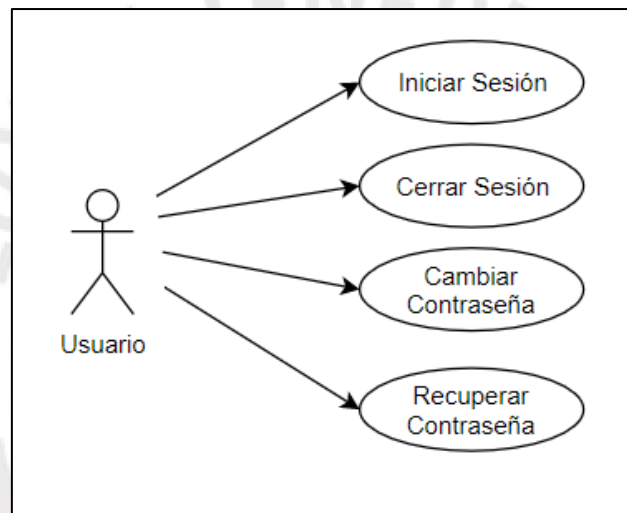


Figura 12: Paquete Inicio de sesión. Elaboración propia.

Tabla 13: Especificación de caso de uso de iniciar sesión. Elaboración propia.

ID	001
CASO DE USO	Iniciar Sesión
ACTOR	Cualquier usuario.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor inicie sesión en el sistema para poder usarlo.
PRECONDICIÓN	El actor debe haber ingresado a la URL del sistema.
FLUJO BÁSICO	<p><i>Iniciar Sesión</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa su correo y contraseña 2. El actor selecciona el botón de iniciar sesión
POSTCONDICIÓN	El usuario puede entrar al sistema y ve la página principal.

Tabla 14: Especificación de caso de uso cerrar sesión. Elaboración propia.

ID	002
CASO DE USO	Cerrar Sesión
ACTOR	Cualquier usuario.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor cierre sesión en el sistema.
PRECONDICIÓN	El actor debe haber iniciado sesión.
FLUJO BÁSICO	<p><i>Cerrar Sesión</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la imagen de perfil. 2. El actor selecciona el botón de cerrar sesión.

POSTCONDICIÓN	El usuario es redirigido al login.
----------------------	------------------------------------

Tabla 15: Especificación de caso de uso cambiar contraseña. Elaboración propia.

ID	003
CASO DE USO	Cambiar contraseña
ACTOR	Cualquier usuario.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor cambie su contraseña del sistema
PRECONDICIÓN	El actor debe haber iniciado sesión.
FLUJO BÁSICO	<p><i>Cambiar contraseña</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la imagen de perfil. 2. El actor selecciona el botón “perfil”. 3. El actor debe seleccionar el botón de cambiar contraseña. 4. El actor cambia su contraseña. 5. El actor guarda los cambios.
POSTCONDICIÓN	El usuario es redirigido a su perfil.

. *Tabla 16: Especificación de caso de uso recuperar contraseña. Elaboración propia.*

ID	004
CASO DE USO	Recuperar contraseña
ACTOR	Cualquier usuario.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor recupere su contraseña del sistema
PRECONDICIÓN	No se presenta precondición.
FLUJO BÁSICO	<p><i>Recuperar contraseña</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de recuperar contraseña en el login. 2. El actor ingresa su correo electrónico y selecciona el botón “recuperar contraseña”. 3. El actor debe ingresa la contraseña temporal enviada a su correo. 4. El actor ingresa al sistema. 5. El actor sigue los pasos del flujo de cambiar contraseña.
POSTCONDICIÓN	El usuario es cuenta con una contraseña nueva.

5.5.3 Paquete Gestión

Los encargados del manejo del paquete de gestión son el administrador del sistema, quien única función es crear la primera vez a todos los usuarios respectivos y el gerente general, el cual, debido al tipo de empresa y sus procedimientos internos, será el encargado de llevar el manejo de lo usuarios, productos, proveedores y tiendas.

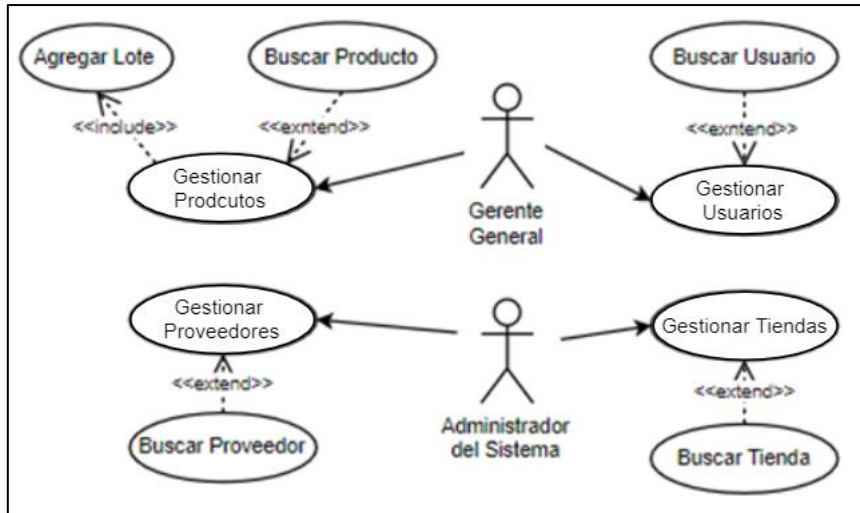


Figura 13: Paquete de Gestión. Elaboración propia.



Tabla 17: Especificación de caso de uso de gestión de productos. Elaboración propia.

ID	005
CASO DE USO	Gestionar productos
ACTOR	Gerente general o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor agregue, edite o elimine productos
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p><i>Agregar producto</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de agregar nuevo producto 2. El actor ingresa los campos de código de producto, nombre, unidad de medida, cantidad mínima y máxima, rotación, proveedor, línea, marca, tienda de llegada, cantidad inicial y fecha de vencimiento si es perecible. 3. El actor selecciona la opción de registrar. 4. El producto se registra correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	<p><i>Editar producto</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de modificar producto 2. El actor ingresa los campos de código de producto, nombre, unidad de medida, cantidad mínima y máxima, rotación, proveedor, línea, marca, tienda de llegada, cantidad inicial y fecha de vencimiento si es perecible. 3. El actor selecciona la opción de aceptar. 4. El producto se modifica correctamente. <p><i>Eliminar producto</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de eliminar producto 2. El actor confirma la eliminación

	4. El producto se elimina correctamente.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

Tabla 18: Especificación de caso de uso de gestión de usuarios. Elaboración propia.

ID	006
CASO DE USO	Gestionar usuarios
ACTOR	Gerente general o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor agregue, edite o elimine usuarios
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p><i>Agregar usuario</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de agregar nuevo usuario 2. El actor ingresa los campos de nombre, apellido, correo, teléfono y rol. 3. El actor selecciona la opción de registrar. 4. El usuario se registra correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	<p><i>Editar usuario</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de modificar producto 2. El actor ingresa los campos de nombre, apellido, correo, teléfono y rol. 3. El actor selecciona la opción de aceptar. 4. El producto se modifica correctamente.

	<p><i>Eliminar usuario</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de eliminar usuario. 2. El actor confirma la eliminación 4. El producto se elimina correctamente.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

Tabla 19: Especificación de caso de uso de gestión de proveedores. Elaboración propia.

ID	007
CASO DE USO	Gestionar proveedores
ACTOR	Gerente general o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor agregue, edite o elimine proveedores
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p><i>Agregar proveedor</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de agregar nuevo proveedor 2. El actor ingresa los campos de razón social, país, correo, nombre de contacto, teléfono. 3. El actor selecciona la opción de registrar. 4. El proveedor se registra correctamente.
FLUJO ALTERNATIVO	<p><i>Editar proveedor</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de modificar proveedor 2. El actor ingresa los campos de razón social, país, correo, nombre de contacto, teléfono. 3. El actor selecciona la opción de aceptar.

	<p>4. El proveedor se modifica correctamente.</p> <p><i>Eliminar proveedor</i></p> <p>1. El actor selecciona la opción de eliminar proveedor.</p> <p>2. El actor confirma la eliminación</p> <p>4. El proveedor se elimina correctamente.</p>
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

Tabla 20: Especificación de caso de uso de gestión de tiendas. Elaboración propia.

ID	008
CASO DE USO	Gestionar tiendas
ACTOR	Gerente general o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor agregue, edite o elimine tiendas
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p><i>Agregar tienda</i></p> <p>1. El actor selecciona la opción de agregar nueva tienda.</p> <p>2. El actor ingresa los campos de nombre de la tienda, teléfono, dirección.</p> <p>3. El actor selecciona la opción de registrar.</p> <p>4. La tienda se registra correctamente.</p>
FLUJO ALTERNATIVO	<p><i>Editar tienda</i></p> <p>1. El actor selecciona la opción de modificar tienda.</p> <p>2. El actor ingresa los campos de nombre de la tienda, teléfono, dirección.</p> <p>3. El actor selecciona la opción de aceptar.</p>

	<p>4. La tienda se modifica correctamente.</p> <p><i>Eliminar tienda</i></p> <p>1. El actor selecciona la opción de eliminar tienda.</p> <p>2. El actor confirma la eliminación</p> <p>4. La tienda se elimina correctamente.</p>
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.



5.5.4 Paquete Ventas

Este paquete solo consta de la importación de un archivo xls con el formato correcto para ser subido al sistema y procesar las ventas ingresadas en él de forma masiva, lo cual ayudará como primera etapa a hacer la migración del sistema actual al presente.

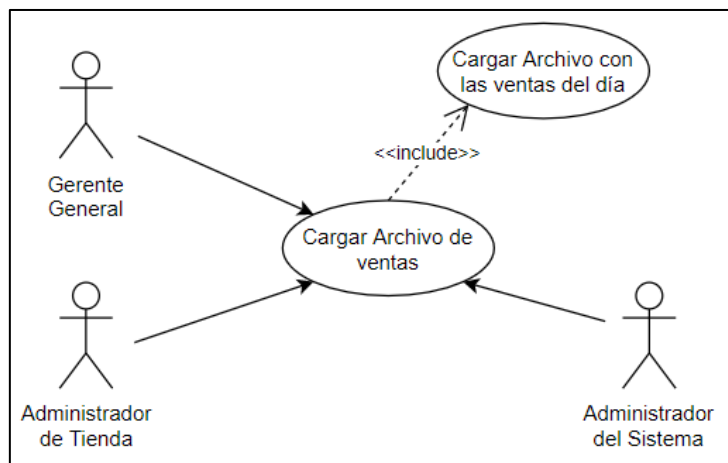


Figura 14: Paquete de Ventas. Elaboración propia.

Tabla 21: Especificación de caso de uso de cargar reporte de ventas. Elaboración propia.

ID	009
CASO DE USO	Cargar de archivo de ventas
ACTOR	Gerente general, administrador de la tienda o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor suba un archivo Excel con las ventas del día y este lo procese para registrarlas.
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p>Importar archivo Excel al sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona la opción de “seleccionar archivo”. 2. El actor selecciona el archivo correspondiente ubicado en su computadora. 3. El actor selecciona el botón “Cargar Reporte”

	4. Es sistema procesa el archivo.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

5.5.5 Paquete Compras

El presente paquete consta de la acción de ver las órdenes de requerimiento de tal manera que los actores involucrados lo utilicen en sus tareas cotidianas para la toma de decisiones.

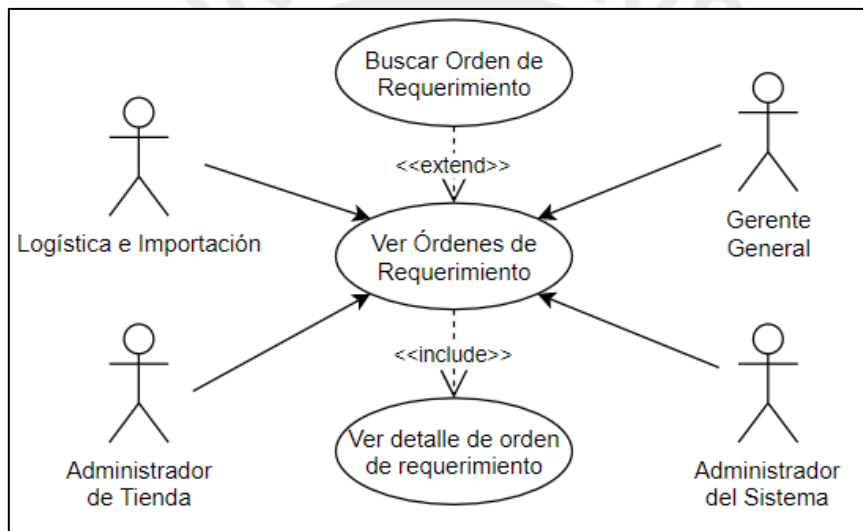


Figura 15: Paquete de Compras. Elaboración propia.

*Tabla 22: Especificación de caso de uso de visualización de órdenes de requerimiento.
Elaboración propia.*

ID	010
CASO DE USO	Visualizar ordenes de requerimiento
ACTOR	Gerente general, administrador de la tienda, logística e importación o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor visualice las órdenes de requerimiento y su detalle.
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p><i>Visualizar órdenes de requerimiento</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al módulo de órdenes de requerimiento en la pestaña compras. 2. El actor selecciona el botón de ver detalle de orden.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

5.5.6 Paquete Plan de Compras

Este paquete representa la manera en cómo se generan las compras en la empresa. De acuerdo con un reporte llamado Plan de Compras, se tiene el detalle de la cantidad de cada producto que se debe de comprar para evitar tener un quiebre de stock.

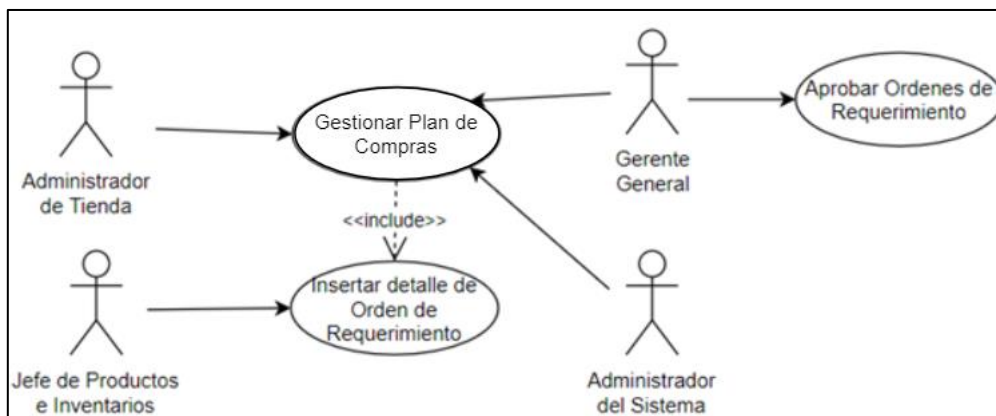


Figura 16: Paquete de Plan de Compras. Elaboración propia.

Tabla 23: Especificación de caso de uso de gestión de plan de compras. Elaboración propia.

ID	011
CASO DE USO	Gestionar plan de compras
ACTOR	Gerente general, administrador de la tienda o administrador del sistema
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor genere el reporte de plan de compras y agregue detalles de órdenes de compra
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p>Generar reporte de plan de compras</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al módulo de plan de compras 2. El actor selecciona el botón de “Calcular”. 3. El actor visualiza el reporte de plan de compras generado

	<p><i>Descargar plan de compras</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. El actor ingresa al módulo de plan de compras2. El actor selecciona el botón de “Descargar”.3. El actor descarga y guarda el reporte de plan de compras en formato xls. <p><i>Añadir producto a detalle de orden de requerimiento</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. El actor genera el plan de compras2. El actor selecciona el botón de añadir producto a una orden de compra3. El actor selecciona la orden de requerimiento o crea una nueva4. El actor ingresa la cantidad a pedir del producto5. El actor agrega el producto a la orden.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.

5.5.7 Paquete Almacén

En el presente paquete se puede apreciar que se generan lotes en los movimientos, esto es debido a que, en el momento del abastecimiento de productos, se generan estos a partir de su fecha de vencimiento o en caso no sean perecibles, se agrupan dentro de un lote para cada tienda. Asimismo, se considera como movimientos el despacho y la transferencia de productos.

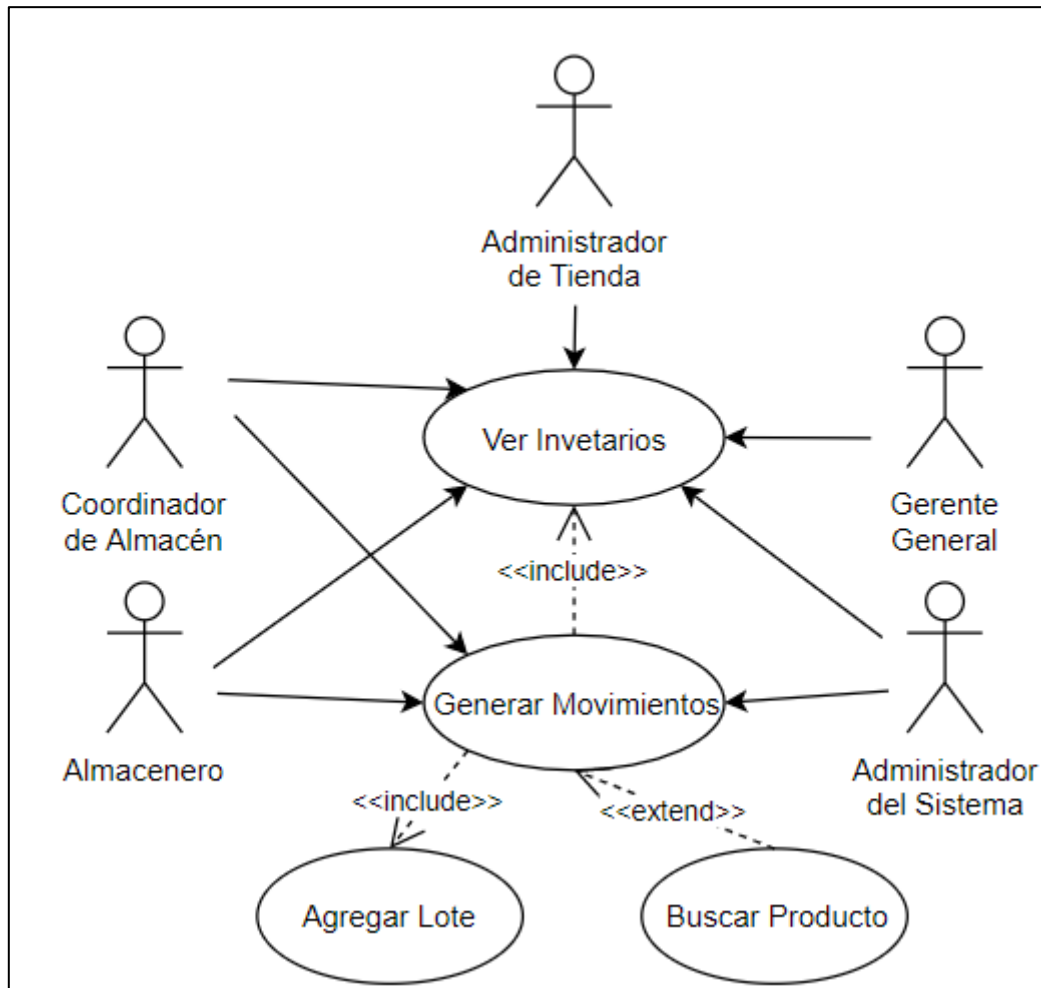


Figura 17: Paquete de Almacén. Elaboración propia.

Tabla 24: Especificación de caso de uso de generación de movimientos. Elaboración propia.

ID	012
CASO DE USO	Generar Movimientos
ACTOR	Administrador del sistema, coordinador de almacén o almacenero.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor genere movimientos de existencias como despacho, abastecimiento y transferencia entre almacenes de tiendas.
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema y haber entrado al módulo de movimientos y selecciona la tienda que le corresponde.
FLUJO BÁSICO	<p>Despacho</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona el botón de salida de stock de un producto. 2. El actor ingresa la cantidad de salida de stock y el motivo de la salida. 3. El sistema actualiza la cantidad de existencias del producto. <p>Abastecimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona el botón de ingreso de stock de un producto. 2. El actor ingresa la cantidad de ingreso de stock. 3. El sistema actualiza la cantidad de existencias del producto. <p>Transferencias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor selecciona el botón de transferencias del producto seleccionado

	<ol style="list-style-type: none">2. El actor ingresa la tienda destino, la cantidad de producto que se transferirá y el motivo de la transferencia.3. El sistema reserva el stock para la solicitud del pedido4. El gerente general aprueba la solicitud de transferencia5. En el almacén destino recepcionan y registran la transferencia.
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.



5.5.8 Paquete Reportería

En este paquete, se tiene para el alcance del presente proyecto de fin de carrera la generación de reporte Kardex y lo actores con el permiso para generarlo.

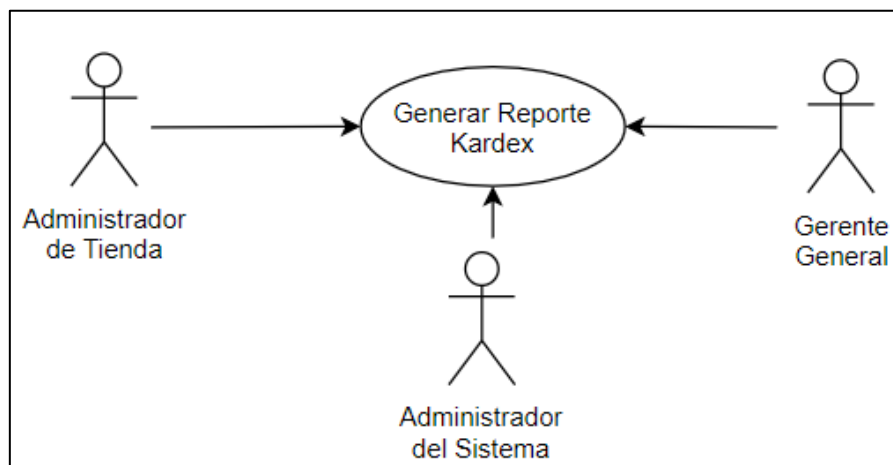


Figura 18: Paquete de Reportes. Elaboración propia

Tabla 25: Especificación de caso de uso de generación de reporte Kardex. Elaboración propia.

ID	013
CASO DE USO	Generar reporte Kardex
ACTOR	Administrador del sistema, administrador de la tienda o gerente general.
DESCRIPCIÓN	Permite que el actor genere el reporte Kardex en un rango de fechas definidas.
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema
FLUJO BÁSICO	<p>Generar reporte Kardex</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al módulo de reporte Kardex en la pestaña Reportes. 2. El actor ingresa la fecha de inicio y la fecha fin.


	<p>3. El actor selecciona la tienda y el producto del cual quiere la información.</p> <p>4. El actor selecciona el botón “Generar reporte”.</p> <p>5. El sistema descarga en formato xls el reporte Kardex.</p>
POSTCONDICIÓN	No se presenta postcondición.



Capítulo 6. Interfaces del prototipo funcional para abastecimiento, despacho y transferencia de productos

Este capítulo presenta el resultado 4, el cual es el desarrollo de un prototipo que cumpla con las funcionalidades requeridas de abastecimiento, despacho y transferencia de productos. A continuación, se detallan las interfaces gráficas de lo requerido para este resultado, asimismo, en el Anexo C, se muestra los documentos de aprobación por el usuario final, el cual es el especialista de los procesos de la empresa, en el Anexo D se encuentra información adicional a este capítulo sobre el servidor que se utilizará y en el Anexo E, el plan de pruebas unitarias para el prototipo funcional.

6.1 Funcionalidad de abastecimiento

En esta sección, el objetivo del sistema es que permita el ingreso de mercadería al almacén de las tiendas, para esto, el módulo de movimientos es en donde el asistente de almacén respectivo de cada tienda registra el ingreso de existencias con el símbolo de . Por otro lado, si es un producto nuevo, el jefe de productos en inventarios registra el nuevo producto en el módulo de gestión de productos, indicando la cantidad entrante y la tienda en donde entrará. Por último, el sistema cuenta con un módulo de órdenes de requerimiento, las cuales pueden ser creadas luego de ejecutar el método del módulo de plan de compras.

6.1.1 Módulo Movimientos

En la pantalla de movimientos, se listan los productos de la tienda seleccionada. Una vez allí, se muestran tres tipos de acciones por cada producto, las cuales son salidas de stock en rojo, ingreso de stock en verde y transferencias de stock en azul. En este caso, se selecciona el correspondiente al ingreso de stock, el cual es de color verde.

Código de Producto ↑	Nombre	Cantidad	Fecha de Vencimiento	N° Lote	Acción
B100	Bateria 24v 20 celdas	37	2020-10-31	4	[-] [+] [=]
VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 105mm(VG1034110100)	35	No Vence	1	[-] [+] [=]
Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	3	No Vence	2	[-] [+] [=]
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	2	No Vence	3	[-] [+] [=]
B101	Bateria 24v 25 celdas	40	2020-05-28	5	[-] [+] [=]

Figura 19: Pantallas de movimientos de almacén para ingreso de existencias. Elaboración propia.

Una vez seleccionado, se pedirá la cantidad de ingreso del producto y se confirma.

Ingrese la cantidad de ingreso de Stock

Cantidad

SÍ NO

Figura 20: Pantalla de cantidad de ingreso de stock. Elaboración propia.

6.1.2 Módulo de Gestión de Productos

La presente pantalla es en la cual empieza el flujo de abastecimiento de productos para el sistema propuesto, debido a que, al crear un nuevo producto, el sistema pide una cantidad inicial del producto y a partir de esta se tiene el primer lote del producto. Cabe destacar que esta cantidad inicial puede tener el valor de cero y luego ingresan las existencias por la pestaña de Movimientos correspondiente al grupo Almacén.

Código ↑	Nombre	Medida	C. Mínima	C. Máxima	Rotación	Línea	Marca	Proveedor	Acción
100100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 105mm(VG1034110100)	UND	28.5	10	80	C	Motor	SINOTRUCK-Pesado	Razon1
100101	ABRAZADERAS PARA INTERCOOLER (WG9925530022/2)	UND	60	15	75	AAA	Filtros	DONGFENG-Ligero	Razon2
100102	ABRAZADERA DE MUELLE, PERNO EN U 2912411-Q367	UND	48	10	70	B	Suspensión	CUMMINS-Ligero	Razon1
1001013	ACOOORDEON DE ESCAPE(VG1557110058)	UND	60	10	80	A	Transmisión	FAW-Pesado	Razon1

Figura 21: Pantalla de gestión de productos. Elaboración propia.

Luego, al seleccionar el símbolo de añadir “+”, nos pide la información que se mostrará a continuación, en donde nos indica la cantidad inicial del producto. Todos los campos son obligatorios, excepto el de la fecha de vencimiento, ya que, debido al rubro del negocio, se manejan productos que no tienen fecha de vencimiento.

Registrar Producto

Código de Producto

Nombre del Producto

Unidad de Medida
_____ ▼

Cantidad Mínima

Cantidad Máxima

Rotación


Proveedor
_____ ▼

Linea
_____ ▼

Marca
_____ ▼

Tienda de Llegada
_____ ▼

Cantidad Inicial

 Fecha Vencimiento:

[REGISTRAR](#) [CANCELAR](#)


Figura 22: Pantalla para añadir un nuevo producto. Elaboración propia.

6.1.3 Módulo de Orden de Requerimiento

La presente pantalla, Figura 23, muestra las órdenes de requerimiento luego de ejecutar el plan de necesidades de compra, el cual se especificará en los capítulos siguientes. Aquí se puede evidenciar la fecha y el estado de cada orden de requerimiento, además, se considera que cada una corresponde a un proveedor diferente, de manera que no es posible crear más de una orden de requerimiento para un proveedor hasta que sea liberada.

Proveedor	País	Fecha	Estado	Acción
Razón Social 4	China	2019-10-22T05:00:00.000+0000	Pendiente	[Checkmark] [List] [Delete]
Razón Social 1	China	2019-10-23T05:00:00.000+0000	Pendiente	[Checkmark] [List] [Delete]
Razón Social 2	Taiwan	2019-10-23T05:00:00.000+0000	Pendiente	[Checkmark] [List] [Delete]
Razón Social 1	China	2019-10-22T05:00:00.000+0000	Liberada	[List]

Figura 23: Pantalla de listado de órdenes de requerimientos. Elaboración propia.

Asimismo, presionando el botón  se puede observar el detalle de cada orden, teniendo una diferencia dependiendo del estado. Si el estado “Liberada”, solo se pueden ver el detalle (Figura 24); sin embargo, si el estado es “Pendiente”, también se tiene la acción de eliminar una o varias líneas del detalle (Figura 25).

Proveedor: Razón Social 1			
Codigo ↑	Nombre Producto	Cantidad	Acción
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	1	
B100	Bateria 24v 20 celdas	4	


Rows per page: 10 1-2 of 2 < >

[VOLVER](#)


Figura 24: Detalle de orden de requerimiento con estado liberada. Elaboración propia.

Proveedor: Razón Social 4			
Codigo ↑	Nombre Producto	Cantidad	Acción
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	3	
B100	Bateria 24v 20 celdas	93	
Rows per page:		10 ▾	1-2 of 2 < >
VOLVER			


Figura 25: Detalle de orden de requerimiento con estado pendiente. Elaboración propia.

Por otro lado, para realizar el cambio de estado de una orden de requerimiento de “Pendiente” a “Liberada” se utiliza el botón  , el cual significa que se ha realizado el pedido al proveedor, por lo que luego ya no es posible realizar algún cambio en la orden y queda como historial.

6.2 Funcionalidad de despacho

En esta sección, el objetivo del sistema es que permita la salida de productos de los almacenes correspondientes de cada tienda con el símbolo de  . El asistente de almacén es el responsable de realizar la acción de despacho, por lo que, en el módulo de movimientos, él mismo registra el producto que será despachado por la acción de algún pedido de ventas. Por otro lado, se contará con un módulo de ventas, el cual servirá para la transferencia de las ventas del día del sistema actual de la empresa con este, por lo que permitirá la carga de un archivo xlsx para su procesamiento y actualización de los stocks correspondientes.

6.2.1 Módulo Movimientos

En la pantalla movimientos, al seleccionar el botón correspondiente a salida de existencias  , se pedirá ingresar la cantidad de stock que se despachará y el motivo por el cual se genera.

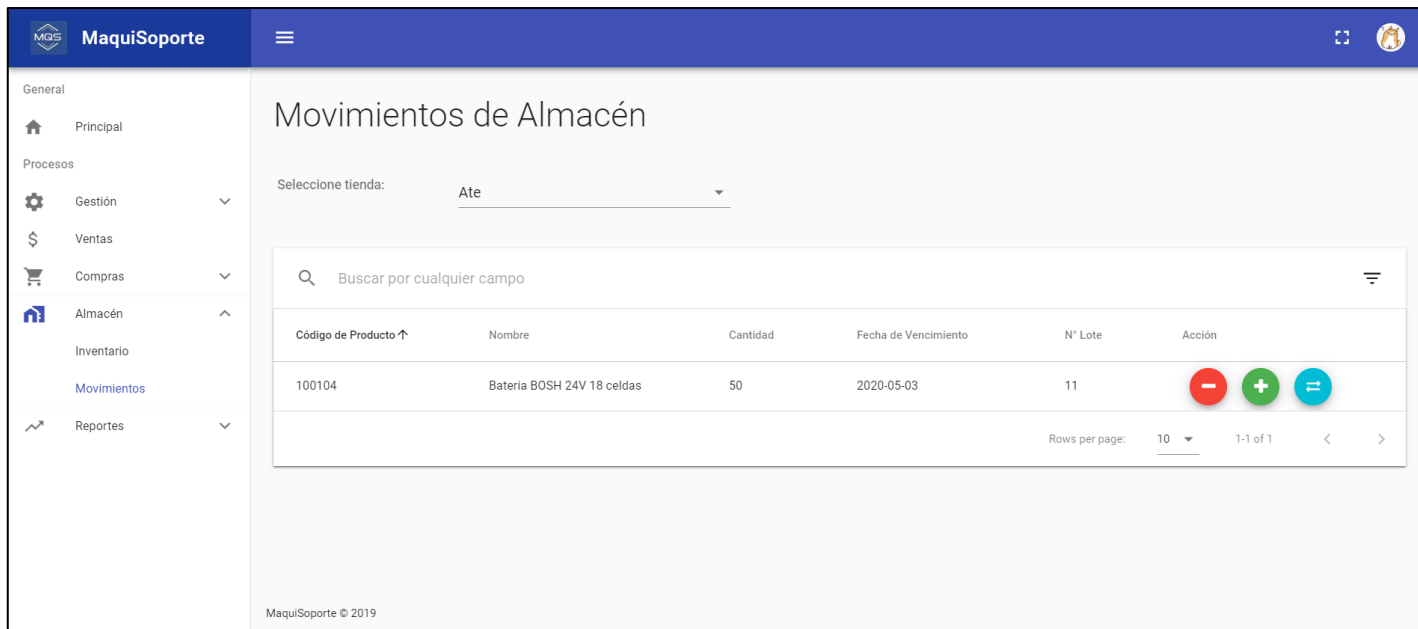


Figura 26: Pantalla de movimientos para la salida de existencias. Elaboración propia.

En la figura 27, se muestra la información correspondiente para ingresa nuevo stock de un producto. Los motivos existentes para esta funcionalidad son los siguientes: Salida por venta, salida por rotura y salida por caducidad.

Ingrese la cantidad de salida de Stock

Motivo ▼

Cantidad

[SÍ](#) [NO](#)

Figura 27: Pantalla de ingreso de cantidad de salida de stock. Elaboración propia.

6.2.2 Módulo Ventas

El presente módulo, es una interfaz de conexión entre el sistema propuesto con las ventas del día que son cargadas en un archivo xlsx, de manera que se puedan registrar las salidas de inventario y crear la interconexión de este sistema con el que usan actualmente. De esta manera, se selecciona el archivo en el computador y luego al seleccionar “Cargar Reporte”, se ejecutan las sentencias correspondientes a la disminución del stock de acuerdo con las ventas.

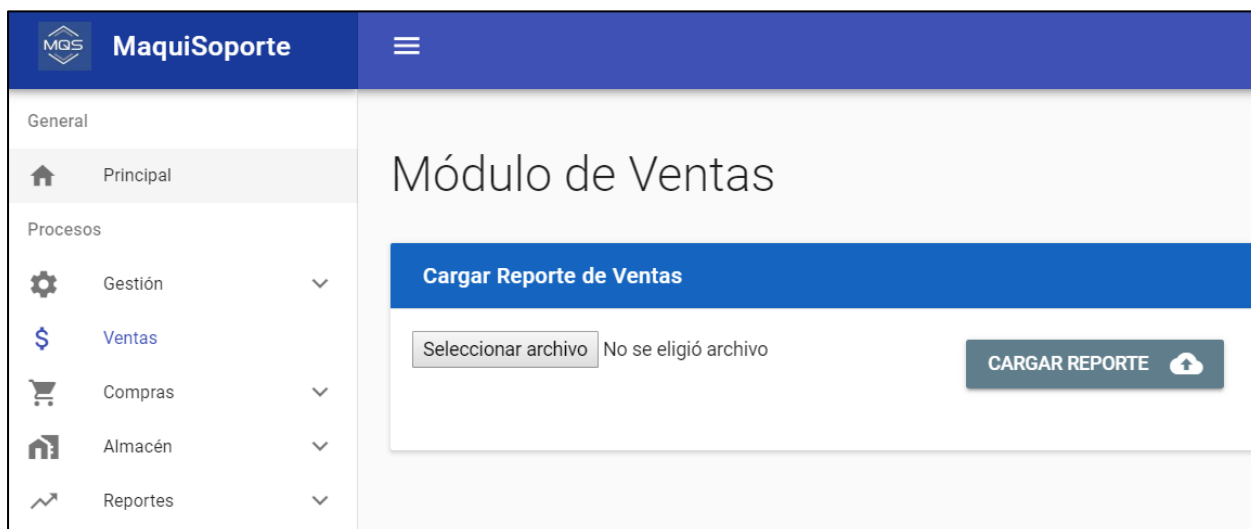



Figura 28: Pantalla de módulo de ventas. Elaboración propia.

6.3 Funcionalidad de transferencia de productos

Esta funcionalidad, está contenida en el mismo módulo de movimientos con el símbolo de , el cual permite transferir una cantidad dada del producto de la línea seleccionada a otro almacén. Para realizar una transferencia exitosa, primero se hace la solicitud de la misma y esta debe ser aprobada por el coordinador de almacén o el gerente general, para luego el asistente de almacén de la tienda receptora confirme la entrada del producto.

6.3.1 Módulo Movimientos

Para las transferencias de productos, en la misma pantalla de movimientos, se busca el producto correspondiente a transferir de cierta tienda, y se selecciona el botón de transferencia como se muestra en la Figura 29. Luego el sistema pide indicar la tienda que recibirá el producto, la cantidad de este producto que se transferirá y el motivo de la transferencia. Una vez hecho esto, se reservará el stock del producto en la tienda de origen.

MaquiSoporte

Movimientos de Almacén

Seleccione tienda: Ate

Buscar por cualquier campo

Código de Producto ↑	Nombre	Cantidad	Fecha de Vencimiento	N° Lote	Acción
100104	Bateria BOSH 24V 18 celdas	50	2020-05-03	11	<input type="button" value="-"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="="/>

Rows per page: 10 1-1 of 1

MaquiSoporte © 2019

Figura 29: Pantalla de movimientos para la transferencia de productos entre tiendas. *Elaboración propia.*

En la Figura 30, se muestra los campos necesarios para la solicitud de transferencia.

Ingrese la cantidad a transferir

Tienda

Cantidad

Insertar Motivo

Figura 30: Pantalla de ingreso de cantidad a transferir. *Elaboración propia.*

6.3.2 Módulo de Aceptación de Transferencias

Luego de hacer la solicitud de transferencia, el gerente general, en este modelo de negocio, debe de dar conformidad a la transferencia solicitada por una tienda. La siguiente pantalla corresponde al módulo de aceptación de transferencias, en la cual se muestran los datos correspondientes a esta y tiene como acciones aceptar y cancelar la solicitud.

Aceptación de Transferencias									
<input type="text" value="Buscar por cualquier campo"/>									
ID ↑	Lote	Código Producto	Nombre	Cantidad	Fecha	Origen	Destino	Motivo	Acción
11	3	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	2	21:02	Arriola	SMP	motivo prueba	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>

Rows per page: 10 1-1 of 1







Figura 31: Pantalla de aceptación de transferencias. Elaboración propia.

6.3.3 Módulo de Recepción de Transferencias

Una vez que el gerente general haya aceptado la transferencia, esta se realiza y en la tienda de destino se debe confirmar la recepción de esta, de esta manera el stock reservado de la solicitud de transferencia se libera y se añade al stock de la tienda destino. En la Figura 32, se puede la información recibida de la transferencia, así como las acciones de aceptar recepción, indicada de color celeste y la acción de no recepcionada en color rosado. Cabe destacar que puede no recepcionarse en ocasiones excepcionales como perdidas o robos en el envío.

Recepción de Transferencia

Solicitudes de otras tiendas:

ID ↑	N° Lote	Código Producto	Nombre	Cantidad	Origen	Fecha Solicitud	Estado	Acción
8	1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI=105mm(VG1034110100)	1	SMP	10-09-2019	En Tránsito	 
9	4	B100	Bateria 24v 20 celdas	1	SMP	10-09-2019	En Tránsito	 
10	3	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	2	Arriola	10-09-2019	En Tránsito	 

Rows per page: 10 1-3 of 3

Figura 32: Pantalla de recepción de transferencias. Elaboración propia.

Por último, en la misma pantalla de recepción de transferencias se puede ver el seguimiento de las transferencias de la tienda, de manera que se puede saber en qué están, como se muestra a continuación.

Seguimiento de solicitudes:

N° Lote ↑	Código Producto	Nombre	Cantidad	Fecha Solicitud	Origen	Destino	Motivo	Estado
1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI=105mm(VG1034110100)	2	17:51	Arriola	SMP	No hay stock existente en la tienda destino	Recepcionado
2	Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	3	19:06	Arriola	SMP	Falta stock en la tienda	Cancelado
4	B100	Bateria 24v 20 celdas	2	19:07	Ate	SMP	No hay producto	Recepcionado
2	Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	10	19:36	Arriola	Ate	probando el cancelar	Cancelado
4	B100	Bateria 24v 20 celdas	1	23:23	Ate	SMP	Faltó enviar uno	Recepcionado
3	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	4	23:24	Arriola	Ate	Falta articulos	Cancelado
1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI=105mm(VG1034110100)	1	17:47	SMP	Arriola	Mandó demás	En Tránsito
4	B100	Bateria 24v 20 celdas	1	17:49	SMP	Ate	Transfirió demás	En Tránsito
3	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	2	21:00	Arriola	Ate	motivo prueba	En Tránsito

Figura 33: Seguimiento de solicitudes de transferencias. Elaboración propia.

Capítulo 7. Método de Planificación de Compras

En el negocio de importación es muy importante llevar un método exacto que apoye a la planificación de necesidades de compras, sobre todo cuando se tienen ciertos productos perecibles, lo cual dificulta el seguimiento de existencias por cada producto, ya que depende de la fecha de caducidad y el Lead Time, el cual es el tiempo de espera de una orden. A continuación, se presenta la fórmula que utiliza el método propuesto, con el cual se logrará saber la cantidad que se debe de pedir por cada producto para luego priorizar las compras por la rotación del producto, además, en el Anexo F, se cuenta con información adicional de la verificación del método.

$$F(X, CPM, P) = \begin{cases} CPM_i * (OLT + 1) - \left(\sum_{i=1}^n X_i + P_i \right), & \frac{CPM}{\sum_{i=1}^n X_i} < OLT \\ 0, & \frac{CPM}{\sum_{i=1}^n X_i} \geq OLT \end{cases}$$

Dónde:

CPM_i = Consumo Promedio Mensual del Producto i

X_i = Cantidad Restante del Producto i

P_i = Pedido en Tránsito del Producto i

OLT = *Order Lead Time*, Tiempo de Espera promedio de una Orden

$F(X, CPM, P)$ = Cantidad de producto que se debe pedir

Finalmente, para la priorización de los productos se considera lo siguiente:

Tabla 26: Nivel de Prioridad. Elaboración propia.

Rotación	Nivel de Prioridad
AAA	1
A	2
B	3
C	4

Siendo en el nivel de prioridad 1 como el más prioritario y 4 como el menos prioritario.

Capítulo 8. Módulo que genere las ordenes de requerimiento priorizadas de acuerdo con los productos que se van a terminar

En el presente capítulo se hace referencia al resultado 6, para el cual se realiza el módulo de planificación de necesidades de compra, mismo que implementa el método descrito en el capítulo anterior, de manera que genere las órdenes de requerimiento sugeridas de acuerdo con el inventario actual y un histórico de ventas, el cual ayudará a conseguir un indicador de cantidad a pedir por cada uno de los productos con tendencia a tener un nivel de stock muy bajo para el Lead Time que toma reabastecerlos. En el Anexo E, se puede encontrar información adicional sobre el plan de pruebas unitarias para esta funcionalidad.

Por otro lado, en la Figura 34, se puede observar que se tiene una serie de indicadores, los cuales son usados, principalmente, por el jefe de productos e inventarios y el gerente general.

Código ↑	Descripción	Stock Total	CPM	Disponibilidad	Por Pedir	Pedido Sugerido	Rotación	Acción
B100	Bateria 24v 20 celdas	39	32.5	1.2	132	93	A	
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	46	19.5	2.35897	80	34	B	

Figura 34: Pantalla de cálculo de necesidades de compras. Elaboración propia.


A continuación, se explicará el significado de cada uno de estos indicadores y se explicará la importancia de esta pantalla en el sistema propuesto.

- **Código:** Es el código asignado al producto.
- **Descripción:** Es el nombre del producto.
- **Stock Total:** Representa a la suma del stock físico actual del producto de cada tienda.
- **CPM:** Es un indicador importante, significa Costo Promedio Mensual y representa al promedio de cantidad de salida por venta del producto correspondiente.
- **Disponibilidad:** Consta del stock total del producto, considerando todas las tiendas, entre el consumo promedio mensual del mismo. De esta manera, se tiene la cantidad de

meses que quedan sin tener que reponer existencias en este producto y se siga vendiendo.

- **Por Pedir:** Es la multiplicación de indicador CPM por el Lead Time más 1, de manera que de como resultado la cantidad necesaria del producto para soportar el tiempo de llegada de otro pedido más un margen. Este indicador solo es obtenido para los productos que tengan una disponibilidad menor al Lead Time, la cual es en este caso 3 meses.
- **Pedido Sugerido:** Este indicador es la resta del indicador Por Pedir y el stock total del producto, de manera que queda la cantidad mínima necesaria que se debería pedir para no incurrir en quiebres de stock.
- **Rotación:** Es el nivel de rotación del producto, el cual es medido en las siguientes cuatro categorías: AAA, A, B y C. Una vez se tengan los indicadores anteriores, se priorizan las necesidades de compras por la rotación que tengan los productos.

Asimismo, se tiene un par de acciones para cada producto en el plan de compras. Una de ellas,

el botón celeste  permite convertir la línea correspondiente en una orden de requerimiento. Para esto, se puede crear una nueva orden con un nuevo proveedor como se muestra en la Figura 35 o en todo caso añadir un detalle de producto a una orden de requerimiento ya existente con solo elegir el proveedor correspondiente como se muestra en la Figura 36.

Crear Orden de Requerimiento

Puede crear una nueva orden o añadir el producto a una orden existente.

Crear Nueva Orden ▼

Escoger proveedor ▼

Cantidad _____

[SÍ](#) [NO](#)

Figura 35: Crear orden de requerimiento desde plan de compras. Elaboración propia.

Crear Orden de Requerimiento


Puede crear una nueva orden o añadir el producto a una orden existente.

Razón Social 4 ▼

Cantidad

[Sí](#) [NO](#)

Figura 36: Añadir detalle a orden de requerimiento existente desde el plan de compras. Elaboración propia.

Adicionalmente, se tiene la acción de eliminar una línea del plan de compras con el botón  para cuando un encargado no quiera considerar un producto en específico.

Capítulo 9. Reporte del plan de compras

Para este capítulo, se presenta el resultado 7, el cual es el reporte generado por el módulo de planificación de necesidades de compra, el cual se explicó en el capítulo anterior. Para esto, se considera la información del plan de compras mostrada en la tabla de la Figura 34 y se generará un archivo Excel (xls) con esa misma información como documentación para la empresa

Calculo de Necesidades de Compra

CALCULAR

 DESCARGAR 

🔍 ☰

Código ↑	Descripción	Stock Total	CPM	Disponibilidad	Por Pedir	Pedido Sugerido	Rotación	Acción
B100	Bateria 24V 20 celdas	39	32.5	1.2	132	93	A	   
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	46	19.5	2.35897	80	34	B	 

Rows per page: 10 1-2 of 2 < >

utilizando el botón “Descargar” situado en la parte superior izquierda de la pantalla de la Figura 37.

Figura 37: Botón de descarga de reporte de plan de compras. Elaboración propia.

Finalmente, se tiene el reporte mostrado en la Figura 38, en el cual se pueden apreciar las mismas columnas y podrá ser utilizado para requerimientos como impresiones, envío por correo, entre otros.

Código	Nombre del Producto	Stock Total	CPM	Disponibilidad	Por Pedir	Pedido Sugerido	Rotación
B100	Bateria 24v 20 celdas	39	32.5	1.200000048	132	93 A	
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	46	19.5	2.358969927	80	34 B	

Figura 38: Reporte de plan de compras en formato xls. Elaboración propia.

Asimismo, en el Anexo C, se presenta el documento de aprobación por el especialista de la empresa con el resultado del reporte.

Capítulo 10. Conclusiones y Trabajos Futuros

10.1 Conclusiones

A partir del desarrollo del proyecto de fin de carrera, se pueden observar las siguientes conclusiones:

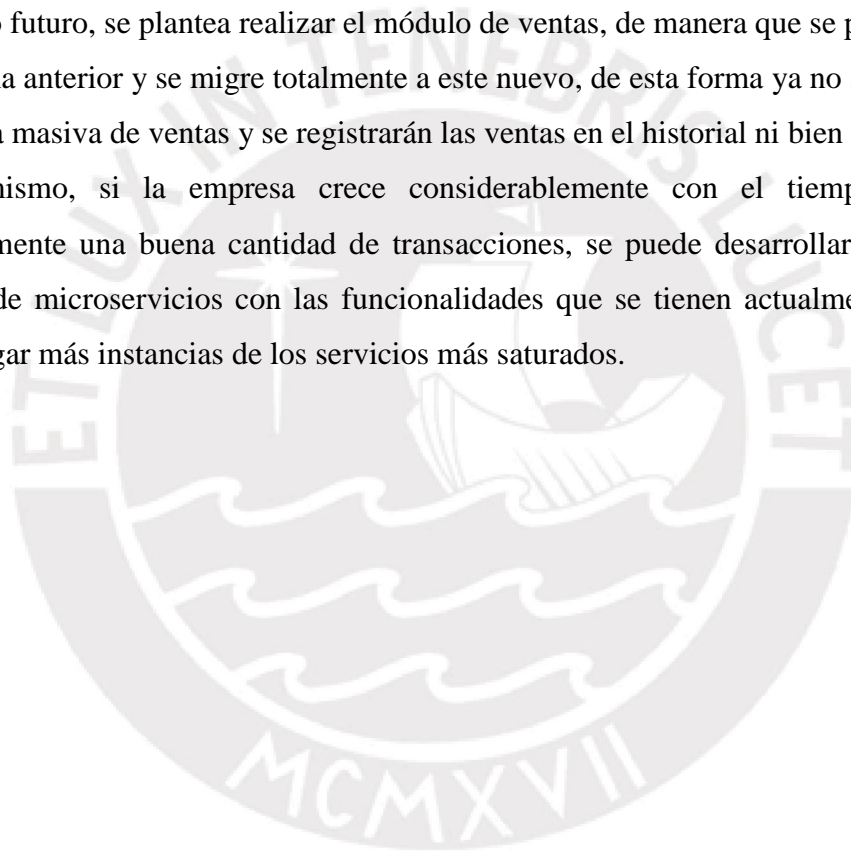
- Se ha desarrollado una solución web que apoya la función logística de la empresa, dando como valor agregado el de priorizar con la debida anticipación los productos con los que la empresa debe de reabastecerse.
- Para el primer objetivo, se ha hecho el levantamiento de información con los especialistas de la empresa de las actividades por cada responsable en los procesos tratados, asimismo, se ha creado por primera vez el modelo de procesos de abastecimiento, despacho y transferencia de productos entre almacenes usando BPMN. Dicho modelo fue importante tanto para la construcción del sistema como para la empresa y el correcto seguimiento de sus procesos.
- Para el cumplimiento del segundo objetivo, se desarrolló el diseño de la arquitectura del sistema, utilizando el modelo 4 + 1, con el cual se realizaron diferentes diagramas de vistas, los cuales, a pesar de básicos y muy tradicionales, ayudaron a dar un panorama de cómo debería estar distribuido las funcionalidades del sistema y la base de datos.
- Para el cumplimiento del objetivo 3, se implementó un sistema de información web que cumple con las funcionalidades de entrada, salida y transferencias de productos entre tiendas, se creó también los módulos correspondientes a los maestros de la base de datos como usuarios, tiendas, proveedores y productos, de los cuales el último es donde empieza el flujo de entrada de mercadería. Para la implementación de este objetivo, se aplicó el concepto de almacenamiento por lotes, de tal manera se puedan controlar de la mejor forma los productos perecibles, dándole un flujo de salida de FIFO (*First-in First-out*) y, así, mantener la rotación de los almacenes y la relación del precio del producto relativamente proporcional a su costo.
- Para el cumplimiento del objetivo 4, se desarrolló a detalle el método utilizado por la empresa Maquisoporte para la continua rotación de sus inventarios. Cabe destacar que, para ellos, este método es un trabajo manual que toma tiempo en hacerlo, por lo que no se dan abasto de poder utilizarlo cada mes, ya que es el mismo gerente general el que tiene la responsabilidad de generar el reporte. Sin embargo, se ha logrado crear una

fórmula para la automatización del método, el cual se basa en un histórico de ventas anual de los productos. Una vez se realizó la funcionalidad, fue más sencillo de generar el mismo reporte, el cual puede verse en web o, también, se puede descargar en archivo PDF.

- Finalmente, con los resultados obtenidos en los capítulos anteriores y el correcto funcionamiento del prototipo con sus módulos correspondientes, con los cuales se realizaron las pruebas obtenidas en el anexo E, se verifica cada uno de los objetivos específicos y, por consiguiente, el objetivo general.

10.2 Trabajos Futuros

Como trabajo futuro, se plantea realizar el módulo de ventas, de manera que se pueda dejar de usar el sistema anterior y se migre totalmente a este nuevo, de esta forma ya no será necesario hacer la carga masiva de ventas y se registrarán las ventas en el historial ni bien se hagan en la tienda. Asimismo, si la empresa crece considerablemente con el tiempo y maneja considerablemente una buena cantidad de transacciones, se puede desarrollar una pequeña arquitectura de microservicios con las funcionalidades que se tienen actualmente, para así, poder desplegar más instancias de los servicios más saturados.



Referencias

- Amazon. (s.f.). ¿Qué es AWS? Retrieved June 17, 2019, from https://aws.amazon.com/es/what-is-aws/?nc1=h_ls
- Anfix. (s.f.). 25 términos de control de inventario. | Blog de anfix. Retrieved June 19, 2019, from <https://anfix.com/blog/terminos-control-inventario/>
- Bull Importer. (s.f.). Glosario de términos sobre importación y exportación | Bull Importer. Retrieved June 19, 2019, from <https://bullimporter.com/glosario-importacion-exportacion/>
- Cámara de Comercio de Lima. (s.f.). Pymes emplean al 75% de la PEA - Cámara de Comercio de Lima. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.camaralima.org.pe/principal/noticias/noticia/pymes-emplean-al-75-de-la-pea/1117>
- Comercio y Aduanas. (s.f.). Qué es una Aduana y Cómo Funciona | Comercio y Aduanas. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.comercioyaduanas.com.mx/aduanas/aduana/que-es-una-aduana/>
- Documentation for Visual Studio Code. (s.f.). Retrieved June 1, 2019, from <https://code.visualstudio.com/docs>
- ECOUNT. (s.f.). Software ERP basado en web para pymes | ERP ECOUNT. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.ecounterp.com/es/index.aspx>
- Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Litoral. (s.f.). *Modelo Entidad-Relación*. Retrieved from <http://www.fca.unl.edu.ar/agromatica/Docs/09-ModeloEntRel.PDF>
- García Peñalvo, F. J., & Pardo Aguilar, C. (s.f.). *Diagramas de Clase en UML 1.1*. Retrieved from <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/353/1/DClase.pdf>
- GitLab. (s.f.). User documentation | GitLab. Retrieved June 1, 2019, from <https://docs.gitlab.com/ee/user/index.html>
- Huang Yijun, & Wang Jingjing. (2014). Study on safety stock control based on System Dynamics. *2014 11th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICSSSM.2014.6874069>
- IEEE. (s.f.). IEEE - Mission & Vision. Retrieved June 7, 2019, from <https://www.ieee.org/about/vision-mission.html>
- Ignaciuk, P. (2015). Discrete-Time Control of Production-Inventory Systems With Deteriorating Stock and Unreliable Supplies. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 45(2), 338–348. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2014.2347012>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). Demografía Empresarial en el Perú IV Trimestre del 2018. Consulta: *01 Febrero*. Retrieved from <https://www1.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/demografia-empresarial-01-febrero-2019-5ta-correccion.pdf>
- Li, J., Guo, P., & Zuo, Z. (2008). Inventory Control Model for Mobile Supply Chain Management. *2008 International Conference on Embedded Software and Systems Symposia*, 459–463. <https://doi.org/10.1109/ICISS.Symposia.2008.85>
- Liu, J. (2009). Modeling Inventory System of Perishable Products under Supply Chain Environment. *2009 International Conference on Management of E-Commerce and e-Government*, 314–317. <https://doi.org/10.1109/ICMeCG.2009.90>
- Microsoft. (s.f.-a). Funcionalidades de Business Central | Microsoft Dynamics 365. Retrieved June 19, 2019, from <https://dynamics.microsoft.com/es-es/business-central/capabilities/>
- Microsoft. (s.f.-b). Microsoft Word - Word Processing Software | Office. Retrieved June 5, 2019, from <https://products.office.com/en-us/word?legRedir=true&CorrelationId=e9cfb868-858c-4b42-8da4-3f0a6b9e7afd>
- Microsoft. (s.f.-c). Transferir el inventario entre almacenes. Retrieved from <https://docs.microsoft.com/es-mx/dynamics365/business-central/inventory-how-transfer-between-locations>
- Modelamiento de procesos y diagramas de flujo BPMN - Bizagi BPM software (BPMS). (s.f.). Retrieved June 1, 2019, from <https://www.bizagi.com/es/productos/modelamiento-de-procesos>
- Movint. (s.f.). Glosario Términos Logísticos | Movint. Retrieved June 19, 2019, from <http://www.movint.es/glosario-terminos-logisticos/>
- Mundivan Moving Services. (s.f.). Los fletes, ¿Qué son exactamente? Retrieved June 19, 2019, from <https://www.mudanzasmundivan.com/que-son-los-fletes/>
- Muñoz, D. (2015). Encuesta estructurada. Retrieved June 1, 2019, from 2015-10-02 website: <https://scarlex01.wixsite.com/pr-blog-es/single-post/2015/10/03/Encuesta-estructurada>
- Mypes.pe. (s.f.). ¿Qué es el REMYPE? | MYPES.pe. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.mypes.pe/que-es-el-remype>
- MySQL Workbench. (s.f.). MySQL :: MySQL Workbench. Retrieved June 1, 2019, from <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- OBS Business School. (s.f.). Características y fases del modelo incremental | OBS Business School. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologias-agiles/caracteristicas-y-fases-del-modelo-incremental>

- Ofisis. (s.f.). Ofisis ERP. Retrieved April 21, 2019, from <http://www.ofisis.com.pe/corporacion-ofisis-erp>
- Patel, R., Rodrigues, L. L. R., & Kamath, V. (2010). Optimizing Safety Stock in Manufacturing Supply Chain Management: A System Dynamics Approach. *2010 12th International Conference on Computer Modelling and Simulation*, 386–391. <https://doi.org/10.1109/UKSIM.2010.78>
- Rehman, O. U., & Ryan, M. (2018). Development of a Control Theoretic Based Simulation Model of a Supply and Distribution System with Reusable Items. *2018 European Control Conference (ECC)*, 2989–2994. <https://doi.org/10.23919/ECC.2018.8550292>
- Revista énfasis logística sudamérica. (s.f.). El plan de abastecimiento. Retrieved from 16/10/2015 website: <http://www.logisticasud.enfasis.com/notas/73455-el-plan-abastecimiento>
- SAP. (s.f.). SAP Business One | Software ERP para pequeñas empresas. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.sap.com/latinamerica/products/business-one.html#security-compliance>
- Siicex. (s.f.). *Servicios al exportador*. Retrieved from <http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/1038414347rad5BBB8.pdf>
- Spring Framework. (s.f.). Retrieved June 1, 2019, from <https://spring.io/projects/spring-framework>
- StarUML. (s.f.). Introduction - StarUML documentation. Retrieved June 1, 2019, from <https://docs.staruml.io/user-guide/readme>
- Thompson, I., & Marketing-Free. (s.f.). DEFINICIÓN DE PRODUCTO. Retrieved June 19, 2019, from <https://www.marketing-free.com/producto/definicion-producto.html>
- Universidad Nacional del sur. (s.f.). *Vista de componentes y conectores*. Retrieved from <http://cs.uns.edu.ar/~atrellini/ayds/downloads/Clases/11. AyDS - Documentacion de Arquitectura - 2.pdf>
- Universidad Politécnica de Cartagena. (s.f.). *Glosario de términos logísticos*. Retrieved from <https://www.upct.es/~gio/GLOSARIO DE TERMINOS LOGISTICOS.pdf>
- www.gruponw.com. (s.f.). *¿Qué es un kardex para control de inventario?* Retrieved from <https://www.logimov.com/blog/nwarticle/28/1/Que-es-un-kardex-para-control-de-inventario>
- Xiao-Jun, H., Ai-Ming, F., & Bao-Lin, Z. (2015). Approximate optimal inventory control of supply chain networks with lead time. *The 27th Chinese Control and Decision Conference (2015 CCDC)*, 4523–4528. <https://doi.org/10.1109/CCDC.2015.7162722>

Zulus, A., & Di Mascolo, M. (1999). Logistics control in a supply system — Model and analysis. *1999 European Control Conference (ECC)*, 2471–2475.
<https://doi.org/10.23919/ECC.1999.7099694>



Anexos

Anexo A: Plan de Proyecto

- **Justificación**

Como se pudo apreciar en la problemática, la cantidad de empresas pequeñas dedicadas a la actividad de comercio es significativa y puede ser una de las causas de que el sector económico sea el más estable; sin embargo, por este mismo hecho, este tipo de empresas presentan una alta competencia, lo cual obliga a estas en obtener procesos eficientes para diferenciarse de las demás. En el caso de las empresas importadoras, las cuales se consideran dentro del sector comercial, presentan una tendencia de abastecerse de mercancías mayormente de procedencia americana o china y, debido a la alta competencia, logran destacarse mejorando sus actividades logísticas. Por parte de Maquisoporte S.A.C, la cual es una empresa importadora de repuestos para maquinaria pesada en Perú, actualmente no posee un sistema que soporte los procesos logísticos de manera adecuada, lo cual concluye en constantes quiebres de stock, que no se lleve un adecuado control de mercancías pertenecientes a los diferentes almacenes y que no se realice un correcto seguimiento de la mercancía, debido a que esta puede ser perecible.

La propuesta del proyecto de fin de carrera es un sistema de información web logístico que apoye el control de inventario de la empresa Maquisoporte, de tal manera que deje de tener los problemas mencionados anteriormente y ofrezca una planificación óptima de compras de mercancías dependiendo del inventario actual. En adición a la justificación, se optó por un sistema web, debido a que la empresa maneja diferentes locales y almacenes, los cuales tendrán transacciones cruzadas de inventarios, por lo que tener un sistema de escritorio no sería lo más conveniente, ya que se tendría que instalar en cada máquina, mientras que el sistema propuesto solo usaría el internet con el que ya cuentan en cada local y permite la escalabilidad.

- **Viabilidad**

En el presente proyecto, se contará con tres perspectivas, con las que se analizará la viabilidad de este.

- **Viabilidad Técnica**

Con respecto a la metodología a utilizar para la planificación del proyecto, se considera una conocida y analizada reiteradamente en diferentes cursos llevados por el tesista, por lo que no se considera de impacto mayor para el desarrollo del proyecto. Por otro lado, en relación con las herramientas a utilizar detalladas en el capítulo 1, estas son versiones completas de acceso libre, las cuales vienen siendo utilizadas por el tesista en cursos anteriores y, también, en prácticas preprofesionales llevadas a cabo anteriormente. De acuerdo con lo expuesto en este párrafo, se considerará una curva de aprendizaje con un grado de dificultad menor, debido a la experiencia que tiene trabajando con este tipo de herramientas, además, se contará con una computadora acondicionada con todas las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto. Finalmente, como es una empresa pequeña e interesada en este proyecto de fin de carrera, se cuenta con el apoyo y la participación voluntaria de la gerencia general para otorgar la información necesaria para el proyecto y de la disponibilidad de los expertos en el ámbito.

- **Viabilidad Temporal**

Se planifica para el desarrollo completo del proyecto el tiempo de un ciclo académico, aproximadamente 6 meses, lo cual es un tiempo prudente y suficiente para el término de este, ya que se tiene los conocimientos necesarios para la implementación y las limitaciones de la problemática y el alcance del proyecto. Asimismo, en el Anexo B, se demuestra la viabilidad detallando la cantidad de horas por actividad.

- **Viabilidad Económica**

El proyecto no incurrirá en gastos económicos, debido a que no se necesitan adquisiciones de licencias para las herramientas a utilizar. En el caso de Amazon Web Services (AWS), se utilizará el periodo de prueba gratuita por 12 meses.

Sin embargo, se considerarán gastos menores en movilización para las reuniones necesarias con el contacto de la empresa.

- **Alcance**

Este proyecto de fin de carrera está orientado al desarrollo de un sistema de información web, el cual tiene como fin apoyar la logística de una empresa dedicada a la importación de productos perecibles y no perecibles para su venta a clientes finales en el Perú. Una de las funciones principales del sistema será la generación del plan de reposición de productos de acuerdo con las necesidades de compra de la empresa dado un histórico de ventas, lo cual apoye a que la empresa siempre tenga el stock necesario para cumplir con la demanda del mercado. Además, el sistema permitirá el control de movimientos de productos entre almacenes, lo cual posibilitará saber la cantidad exacta de cada mercancía en cada almacén. Finalmente, el sistema contará restricciones para vender primero los productos más próximos a vencerse, en el caso de la venta de productos perecibles, mediante el uso de una estructura de lotes, además, mostrará alertas de productos por vencerse y registrará información detallada de cada producto para la elaboración del Kardex mensual. Por otro lado, los procesos a considerar en el presente proyecto serán exclusivamente de la empresa mencionada líneas arriba y no se considerará la realización del módulo de ventas, sin embargo, se debe contar con la información relacionada a las ventas para poder hacer las transacciones correspondientes de transferencias de productos entre almacenes y llevar el control de registro de movimientos.

- **Limitaciones**

Se considerará como limitante el acceso a la información de las ventas y productos disponibles que la empresa debe de entregar al tesista para la realización del sistema. También, el acceso a internet será indispensable para el desarrollo e implementación del proyecto, debido a que es un sistema de información web.

- **Riesgos**

En la siguiente tabla se muestran los riesgos identificados que se deben considerar a lo largos del proyecto de fin de carrera. Se considerará la probabilidad, el impacto y la severidad de cada riesgo y en los campos de probabilidad e impacto se tendrá una

calificación del 0 al 5, siendo 0 poco probable y 5 muy probable, mientras la severidad será la multiplicación de las dos variables anteriores.

Tabla 27: Riesgos del proyecto. Elaboración propia.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Mitigación
Mala estimación de las actividades a realizar, ocasionando retraso en el proyecto	3	5	15	Realizar la gestión del proyecto utilizando un diagrama de Gantt. Conseguir más información para la estimación de actividades.
Pérdida de la información relacionada al avance de la tesis.	2	4	8	Utilizar una herramienta en la nube para almacenar las versiones realizadas del proyecto de fin de carrera e ir guardándolo constantemente
Falta de disponibilidad del asesor.	4	2	8	Programar con anticipación las reuniones con el asesor

- **Estructura de descomposición del trabajo (EDT)**

A continuación, se presenta el detalle de la estructura de descomposición del trabajo.

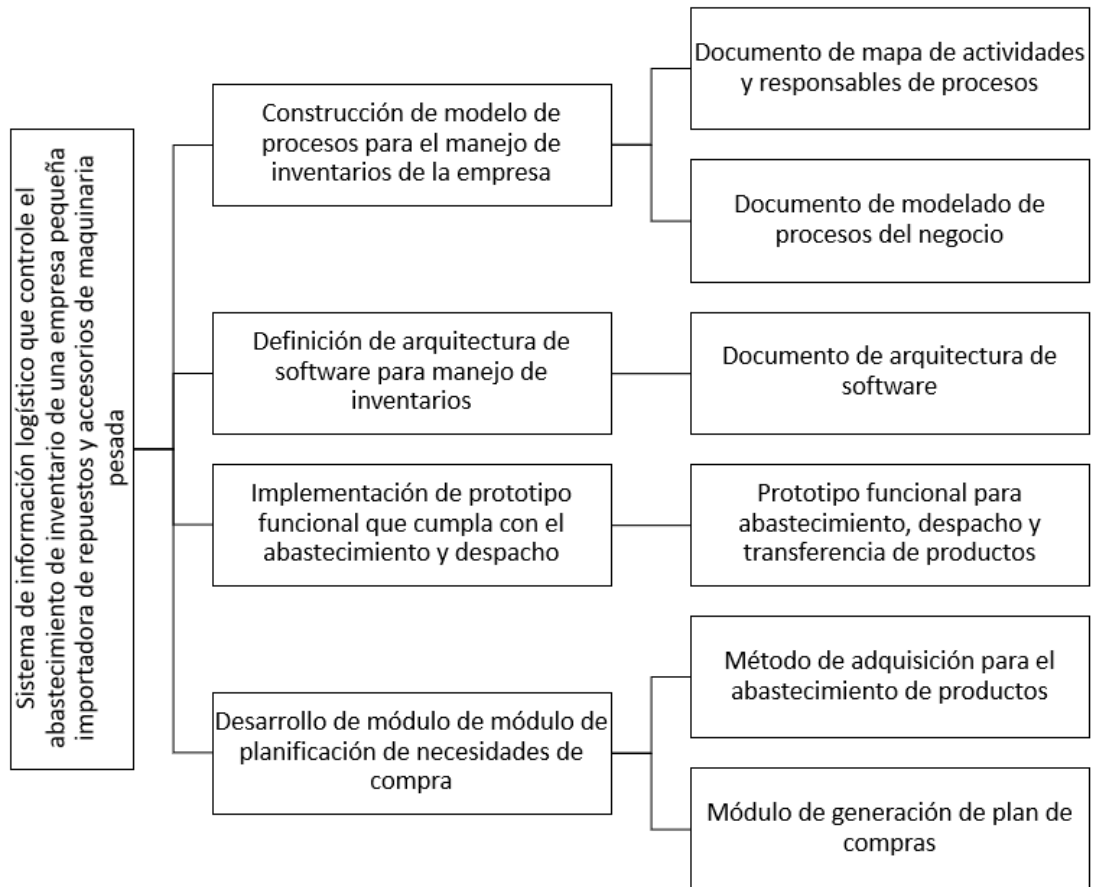


Figura 39: Estructura de descomposición de trabajo. Elaboración propia.

- **Lista de tareas**

A partir de la estructura de descomposición de trabajo anterior, se detallan las siguientes actividades para la implementación del proyecto y la estimación de tiempos de cada una.

Tabla 28: Lista de tareas. Elaboración propia.

Objetivo	Resultado	Id	Actividad	Hrs.
Construir el modelo de procesos para el manejo de inventarios dentro de la empresa	Documento de mapa de actividades de los procesos de la empresa	10101	Recolección de información de los procesos de la empresa	5
		10102	Identificación de las actividades para los procesos del sistema	2
		10103	División estratégica de las actividades por periodos de iteración	2
		10104	Asignación de las fases del ciclo de vida a cada actividad	3
	Documento de modelado que indique los procesos del negocio para el abastecimiento y despacho	10201	Recolección de información sobre el flujo de los procesos de abastecimiento y despacho	5
		10202	Identificación de actividades por proceso de la empresa	3
		10203	Construcción de diagrama de procesos	3
		10204	Revisión por especialista en el proceso de la empresa	4
		10205	Revisión con el asesor	1
	Definir la arquitectura de software necesaria para el manejo de inventarios de acuerdo con las necesidades de la empresa	Documento de arquitectura de software que indique las especificaciones de la arquitectura del sistema de información para el manejo de inventario de productos	20101	Definición de una visión general de la arquitectura de software
20102			Definición de términos y abreviaciones requeridas para la elaboración del documento	2
20103			Elaboración del listado de referencias utilizadas en el documento	2
20104			Elaboración del alcance para la arquitectura propuesta	2
20105			Definición de las metas y restricciones de la arquitectura	2
20106			Elaboración de la descripción general del sistema	2
20107			Definición de la arquitectura	3

		20108	Elaboración del diagrama de despliegue	3
		20109	Elaboración del diagrama de componentes	3
		20110	Elaboración de vista de integración	3
		20111	Elaboración de acta de aprobación	1
		20112	Elaboración del modelo 4 + 1	24
		10113	Revisión con el asesor	1
Implementar un prototipo funcional que cumpla con el abastecimiento y despacho	Prototipo que cumpla con las funcionalidades requeridas de abastecimiento, despacho y transferencia de productos	30101	Construcción de pantallas del módulo de abastecimiento	12
		30102	Implementación de las funcionalidades del módulo de abastecimiento	36
		30103	Construcción de pantallas del módulo de despacho	12
		30104	Implementación de las funcionalidades del módulo de despacho	36
		30105	Construcción de pantallas del módulo de transferencias	12
		30106	Implementación de las funcionalidades del módulo de transferencias entre almacenes	36
		30107	Validación con pruebas unitarias y funcionales sobre el funcionamiento del sistema	48
		30108	Revisión con usuario de la solución	3
Desarrollar un módulo de planificación de necesidades de compras para el reabastecimiento del inventario	Método de adquisición para el abastecimiento de productos	40101	Creación de código fuente de la función para el método de adquisición de productos	48
		40102	Validación con pruebas de verificación con datos históricos	24
		40103	Revisión con el asesor	1
	Módulo que genere el plan de compras según las necesidades de reabastecimiento de la empresa priorizadas de acuerdo con los productos en almacén, considerando si los productos son perecibles o no y el tiempo promedio de entrega	40201	Construcción de pantallas del módulo	12
		40202	Implementación de las funcionalidades del planeamiento de pedidos	36
		40203	Validación con pruebas unitarias del planeamiento de pedidos	24

		40204	Revisión con el asesor	1
--	--	-------	------------------------	---

- **Cronograma del proyecto**

El detalle del cronograma realizado para el presente proyecto se muestra en el Anexo B.

- **Lista de recursos**

A continuación, se detallan los recursos indicando la descripción del recurso, cantidad y oportunidad en su uso dentro del proyecto.

- Personas involucradas
 - Autor del proyecto de fin de carrera: Encargado de la implementación del sistema de información.
 - Gerencia General de la empresa Maquisoporte: Encargada de la entrega de información pertinente y validación de los resultados.
 - Asesor de proyecto de fin de grado: Encargado de validar los resultados esperados desde el dominio de la ingeniería informática.
- Materiales requeridos para el proyecto
 - Fichas para las encuestas
- Estándares utilizados en el proyecto
 - Modelo-vista-controlador (MVC) para el desarrollo del sistema de información.
- Equipamiento requerido
 - Se utilizará una computadora con las herramientas necesarias instaladas para el desarrollo del proyecto.
- Herramientas requeridas
 - Bizagi Modeler
 - StarUML 3
 - Java (Spring Framework)
 - Vue.JS
 - Visual Studio Code
 - MySQL Workbench
 - GitLab
 - Amazon Web Services (AWS)

- **Costeo del proyecto**

Los costos en la siguiente tabla, no se presentan como gastos, ya que los participantes en este colaboran desinteresadamente, además de que ya se cuenta con las herramientas y equipos necesarios.

Tabla 2927: Costeo del proyecto. Elaboración propia.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (S/.)	Monto Total (S/.)	Monto Acumulado (S/.)
0	Costo total del proyecto					10,860.90
1	Estudiantes o tesistas					
1.1	Autor de Tesis	Horas	1221	5	6,105	6,105
2	Otros participantes					
2.1	Gerencia General Maquisoporte	Horas	8	100	800	1,640
2.2	Asesor de tesis	Horas	11	40	440	
3.	Bienes y equipos					
3.1	Computadoras	Equipo	1	3,000	3,000	3,015.90
3.2	Servidores	Horas	1221	0.013	15.90	
4.	Pasajes y viáticos					
4.1	Movilidad local	Unidad	10	10	100	100

Anexo C: Documentos de Aprobación

A continuación, se presenta el documento de aprobación del modelo de procesos de negocio de la empresa Maquisoporte S.A.C.



Figura 40: Documento de aprobación por especialista de la empresa. Elaboración propia.

Asimismo, se presenta el documento de aprobación del prototipo funcional.



Figura 41: Documento de aprobación por especialista del prototipo funcional. Elaboración propia.

Finalmente, a continuación, se presenta el documento de aprobación del reporte de Plan de Compras, el cual se describe en el capítulo 8 y 9 del presente proyecto de fin de carrera.

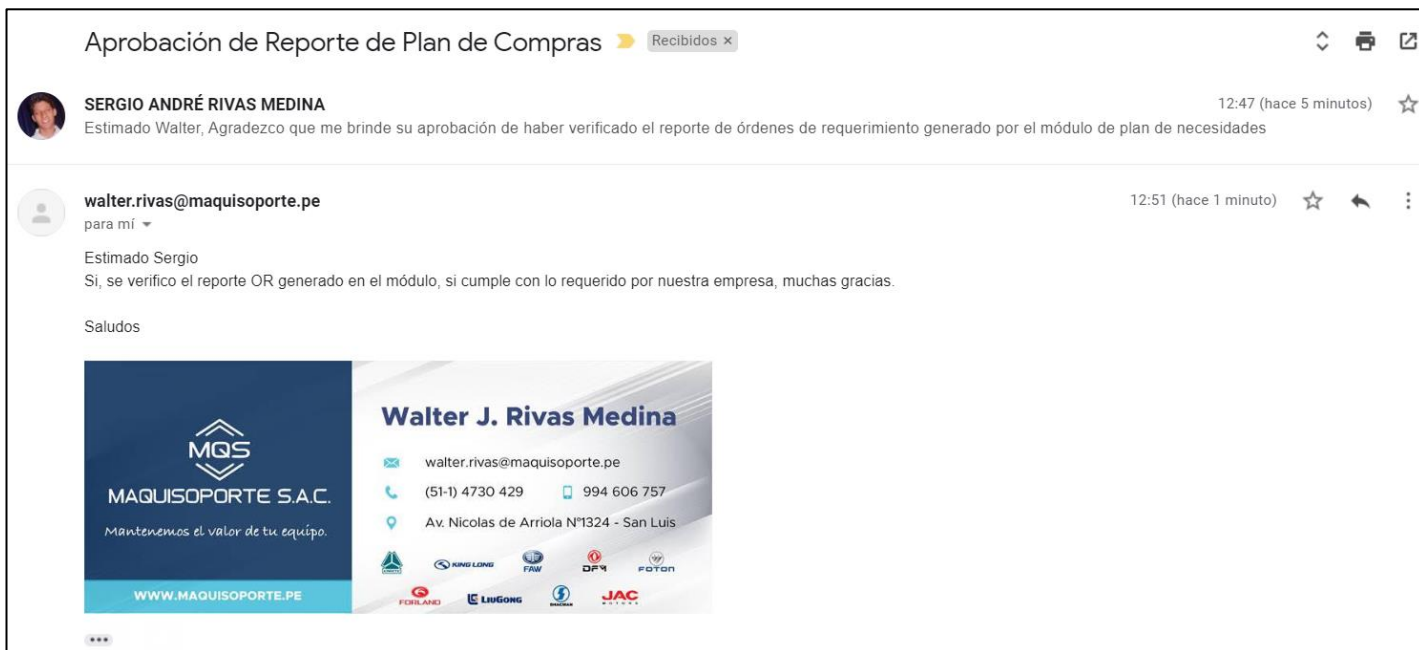


Figura 42: Documento de aprobación por el especialista del reporte de plan de compras. Elaboración propia.

Anexo D: Utilización de AWS para el Desarrollo del Proyecto

En esta sección, se mostrará la máquina virtual creada en AWS para el sistema en producción.

The screenshot displays the AWS Management Console interface. The left sidebar shows navigation options like EC2 Dashboard, Events, Tags, Reports, Limits, INSTANCES, Launch Templates, Spot Requests, Reserved Instances, Dedicated Hosts, Scheduled Instances, Capacity Reservations, IMAGES, AMIs, Bundle Tasks, ELASTIC BLOCK STORE, Volumes, Snapshots, Lifecycle Manager, NETWORK & SECURITY, and Security Groups. The main content area shows a table with one instance: 'VM-Maquisoporte' with Instance ID 'i-05b41292f35d57ef4', Instance Type 't2.micro', Availability Zone 'us-east-1d', Instance State 'running', Status Checks '2/2 checks ...', Alarm Status 'None', Public DNS (IPv4) 'ec2-54-87-39-44.compute-1.amazonaws.com', and IPv4 Public IP '54.87.39.44'. Below the table, the 'Description' tab is active, showing details for Instance ID, Instance state, Instance type, Elastic IPs, Availability zone, Security groups, Scheduled events, AMI ID, Public DNS (IPv4), IPv4 Public IP, IPv6 IPs, Private DNS, Private IPs, Secondary private IPs, VPC ID, and Subnet ID.

Figura 43: Máquina virtual creada en AWS. Elaboración propia.

Asimismo, se tiene la URL del servidor, el cual es pública y accesible desde cualquier computadora con acceso a internet. El valor de esta es 3.226.218.189.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'No seguro | 3.226.218.189:8081/#/login'. The page has a blue background and a white login form in the center. The form includes the logo for 'MGS MAQUISOPORTE Repuestos & Servicios', a 'Correo' field with the value 'username@maquisoporte.pe', a 'Contraseña' field with the value 'password', a link for '¿Olvidó su contraseña?', and a blue 'INICIAR SESIÓN' button.

Figura 44: URL del sistema de información. Elaboración propia.

Anexo E: Plan de Pruebas Unitarias

A continuación, se presentan los casos de prueba correspondientes a las funcionalidades de despacho, abastecimiento y transferencia de productos.

CASO DE PRUEBA DEL SISTEMA		CP-001		
DATOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES		RESPONSABLES DE PRUEBA	
	Nombre del Proyecto	Sistema Logística Maquisoporte	Diseñador de Prueba	Sergio Rivas
	Equipo	Sergio Rivas	Fecha de Diseño	2/11/2019
	Nombre del Funcionalidad	Despacho	Ejecutor de Prueba	Sergio Rivas
	Versión de Lanzamiento	1.1	Fecha de Ejecución	2/11/2019
HU Involucrada	HU 1- Despacho de producto			
Objetivo	El sistema deberá permitir al almacenero realizar la salida de una cantidad en unidades de un producto.			
Pre-condiciones	Debe haber iniciado sesión			
Observaciones	El flujo alternativo es realizado por el jefe de productos e inventarios y por el gerente general			
Nro.	Paso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	
1	El almacenero selecciona el botón de salida de producto en la pestaña movimientos del producto a despachar	El sistema muestra un popup para ingresar información	Lo esperado	
2	Se ingresa el motivo de la salida	Se visualiza el campo motivo y se muestra un desplegable con las opciones de salida por venta, rotura o caducidad	Lo esperado	
3	Se ingresa la cantidad en unidades a despachar del producto	Se visualiza el campo cantidad y se puede ingresar la cantidad	Lo esperado	
4	Se confirma la operación	Se actualiza la cantidad del producto en la pantalla	Lo esperado	
ALTERNATIVO A: Flujo alternativo A				
A1	Se ingresa al módulo de ventas	El sistema muestra la pantalla correspondiente al módulo de ventas	Lo esperado	
A2	Se selecciona el archivo del computador con el formato establecido	Se muestra la pantalla para buscar el archivo e importarlo al sistema	Lo esperado	
A3	Se selecciona el botón "Cargar Reporte"	Se muestra aviso de información actualizada y se actualiza la cantidad de inventarios en los productos correspondientes	Lo esperado	
Observaciones finales (SÓLO PARA EL EJECUTOR)				
Se llega a hacer la disminución de inventario de los productos.				

Figura 45: Caso de prueba - Despacho. Elaboración propia.

CASO DE PRUEBA DEL SISTEMA		CP-002		
DATOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES		RESPONSABLES DE PRUEBA	
	Nombre del Proyecto	Sistema Logística Maquisoporte	Diseñador de Prueba	Sergio Rivas
	Equipo	Sergio Rivas	Fecha de Diseño	2/11/2019
	Nombre del Funcionalidad	Abastecimiento	Ejecutor de Prueba	Sergio Rivas
	Versión de Lanzamiento	1.1	Fecha de Ejecución	2/11/2019
HU Involucrada	HU 2 - Abastecimiento de producto			
Objetivo	El sistema deberá permitir al almacenero poder registrar el ingreso de mercadería			
Pre-condiciones	Se debe haber iniciado sesión como cliente			
Observaciones	Ninguna			
Nro.	Paso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	
1	El almacenero ingresa al módulo de movimientos de almacén	El sistema muestra el inventario de la tienda correspondiente	Lo esperado	
2	Se selecciona el botón de abastecimiento de un producto	El sistema muestra un pop-up pidiendo la información requerida para terminar con el procedimiento	Lo esperado	
3	Se ingresa la cantidad entrante del producto	Se visualiza el campo de cantidad entrante y editable como número	Lo esperado	
4	Se acepta la información agregada	Se actualiza la información del producto en la pantalla de movimientos	Lo esperado	
Observaciones finales (SÓLO PARA EL EJECUTOR)				
Se llega a registrar exitosamente el abastecimiento de productos				

Figura 46: Caso de prueba - Abastecimiento. Elaboración propia.

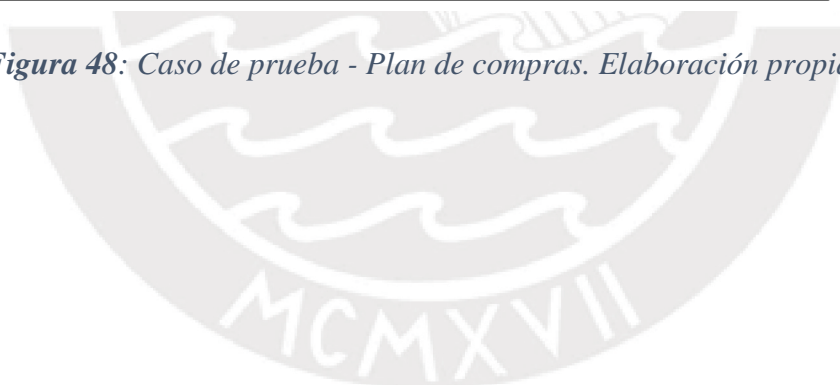
CASO DE PRUEBA DEL SISTEMA		CP-03		
DATOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES		RESPONSABLES DE PRUEBA	
	Nombre del Proyecto	Sistema Logística Maquisoporte	Diseñador de Prueba	Sergio Rivas
	Equipo	Sergio Rivas	Fecha de Diseño	2/11/2019
	Nombre del Funcionalidad	Transferencia entre Tiendas	Ejecutor de Prueba	Sergio Rivas
	Versión de Lanzamiento	1.1	Fecha de Ejecución	2/11/2019
HU Involucrada	HU 3 - Transferencia de productos entre almacenes de tiendas			
Objetivo	El sistema deberá permitir transferir productos entre almacenes			
Pre-condiciones	Se debe haber iniciado sesión como almacenero para generar la solicitud y registrar la recepción y como administrador de tienda o gerente general para aceptar la solicitud.			
Observaciones	Ninguna			
Nro.	Paso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	
1	El almacenero ingresa al módulo de movimientos de almacén	El sistema muestra el inventario de la tienda correspondiente	Lo esperado	
2	Selecciona el botón de transferir un producto	El sistema muestra un pop-up pidiendo la información requerida para terminar con el procedimiento	Lo esperado	
3	Se ingresa la cantidad a transferir del producto	Se visualiza el campo de tienda destino, cantidad a transferir y el motivo de la transferencia	Lo esperado	
4	Se acepta la información agregada	Se actualiza la información del producto en la pantalla de movimientos	Lo esperado	
5	El administrador de la tienda ingresa a la pantalla de aceptación de transferencia	Se muestra las solicitudes de transferencia pendientes de aprobación de la tienda del administrador	Lo esperado	
6	Acepta la solicitud de transferencia generada por el almacenero	La solicitud cambia de estado y se muestra en la pantalla de recepción de mercadería	Lo esperado	
7	Al almacenero ingresa a la pantalla de solicitudes de transferencia	Se muestran las transferencias pendientes de recepción	Lo esperado	
8	El almacenero de la tienda de recepción confirma la recepción de la mercadería	Se actualiza el estado de la transferencia y se añade al inventario	Lo esperado	
Observaciones finales (SÓLO PARA EL EJECUTOR)				
Se genera exitosamente la transferencia de productos entre tiendas				

Figura 47: Caso de prueba - Transferencia entre tiendas. Elaboración propia.

Asimismo, a continuación, se presenta el caso de prueba correspondiente al plan de compras.

CASO DE PRUEBA DEL SISTEMA		CP-004		
DATOS	CARACTERÍSTICAS GENERALES		RESPONSABLES DE PRUEBA	
	Nombre del Proyecto	Sistema Logístico Maquisoporte	Diseñador de Prueba	Sergio Rivas
	Equipo	Sergio Rivas	Fecha de Diseño	2/11/19
	Nombre del Módulo	Plan de Compras	Ejecutor de Prueba	Sergio Rivas
	Versión de Lanzamiento	1.1	Fecha de Ejecución	2/11/19
HU Involucrada	HU 1- Generar el plan de necesidades de compras			
Objetivo	El sistema deberá permitir generar el plan de necesidades de compra de acuerdo a un consolidado de ventas			
Pre-condiciones	Se debe haber iniciado sesión como jefe de productos e inventario o como gerente general			
Observaciones	Ninguna			
Nro.	Paso de prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido	
1	Se ingresa al módulo de plan de compras	Se muestra la pantalla de plan de compras	Lo esperado	
2	Se presiona el botón de calcular para que se genere el nuevo reporte	Se genera el reporte y se lista en una tabla en la misma pantalla	Lo esperado	
3	Se selecciona el botón de añadir a orden de requerimiento	Se muestra un pop-up en el que se pide información para añadir detalle a una orden	Lo esperado	
4	Se selecciona una orden de requerimiento	Se muestra un desplegable con las órdenes de requerimiento sin liberar y la opción de crear una nueva	Lo esperado	
5	Se ingresa la cantidad a pedir del producto	Se visualiza la casilla para añadir la cantidad de un producto	Lo esperado	
6	Se confirma la operación	Se crea el detalle en un orden de requerimiento	Lo esperado	
Observaciones finales (SÓLO PARA EL EJECUTOR)				
Se genera exitosamente el plan de compras y se puede crear las ordenes de requerimiento				

Figura 48: Caso de prueba - Plan de compras. Elaboración propia.



Anexo F: Verificación del Método con Datos Históricos

Junto con los especialistas de la empresa Maquisoporte, se hizo un documento xlsx en el cual se iba haciendo el paso a paso de la ejecución del método descrito en el capítulo 7. A continuación, se muestra el archivo mencionado, en el cual, finalmente, se logra obtener los indicadores por producto, los cuales luego serán mostrados por la prioridad de rotación presentada en el capítulo 7.

		CONSUMO HISTORICO MENSUAL - ULTIMOS 12 MESES																		
Item	Código	Descripción del producto	Jul-18	Ago-18	Set-18	####	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	####	Abr-19	May-19	Jun-19	Linea	Marca	Unidad	Clasificación ABC	MAX	MIN
1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 105mm(VG1034110100)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Motor	SINOTRUK	Uni	C	0	0
2	VG1034110101	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 85mm VG1034110101	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Motor	SHACMAN	Uni	C	0	0
3	WG9725540163	ABRAZADERA DE ESCAPE(WG9725540163)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Motor	FAW	Uni	C	0	0
4	Abr0003	ABRAZADERAS PARA INTERCOOLER (WG9925530022/2) (57mmx130 mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Motor	DONGFEN	Uni	C	0	0
5	Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Motor	JAC	Uni	AAA	50	
6	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Suspensión	YUEJIN	Uni	B		
7	2912411-Q367	ABRAZADERA DE MUELLE, PERNO EN U 2912411-Q367	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Suspensión	CUMMINS	Uni	B		
8	2/2	ABRAZADERAS PARA INTERCOOLER (WG9925530022/2)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	Motor	CAMC	Uni	AAA		
9	VG1557110058	ACORDEON DE ESCAPE(VG1557110058)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	Motor		Uni	C		
10	WG9925540002	ACORDEON DE ESCAPE L=715 mm(WG9925540002)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	Motor		Uni	C		
14		Camiones Ligeros																		
15		Camiones Pesados																		
17		Alta rotación														A				
18		Mediana rotación														B				
19		Baja rotación														C				
20		nunca debe faltar														AAA				

Figura 49: Excel para prueba de método escogido. Elaboración propia.

		Inv. Al 14-08-19												Pedidos en tránsito					ANALISIS DE PEDIDO					
Item	Código	Descripción del producto	Arriola	Ate	Central	Total	Allen	Kelly	Womei	Sinotruk	Total	CPM	DISPONIBILIDAD	POR PEDIR	PEDIDO	Valor de								
1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 105mm(VG1034110100)	0	0	0	0			5	0	6	11	6.5	0.00	26	15								
2	VG1034110101	ABRAZADERA DE ESCAPE DI= 85mm VG1034110101	4	2	0	6	0	0	0	0	6	13	0.46	52	46									
3	WG9725540163	ABRAZADERA DE ESCAPE(WG9725540163)	0	2	0	2	5	0	0	6	13	20	0.10	78	65									
4	Abr0003	ABRAZADERAS PARA INTERCOOLER (WG9925530022/2) (57mmx130 mm)	23	23	0	46	5	0	0	6	57	6.5	7.08	0	0									
5	Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	25	25	0	50	5	0	0	0	55	13	3.85	0	0									
6	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	0	2	0	2	10	0	5	0	17	20	0.10	78	61									
7	2912411-Q367	ABRAZADERA DE MUELLE, PERNO EN U 2912411-Q367	0	0	0	0	0	20	5	0	25	6.5	0.00	26	1									
8	2/2	ABRAZADERAS PARA INTERCOOLER (WG9925530022/2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.00	52	52									
9	VG1557110058	ACORDEON DE ESCAPE(VG1557110058)	0	3	0	3	5	0	5	8	21	20	0.15	78	57									
10	WG9925540002	ACORDEON DE ESCAPE L=715 mm(WG9925540002)	2	2	0	4	5	0	5	8	22	33	0.12	130	108									
14		Camiones Ligeros																						
15		Camiones Pesados																						





Lo marcado en rojo son los ítems que se debe de pedir. Menos de 3 meses, que es el lead time de importación.

Figura 50: Visualización de ratios usando método escogido. Elaboración propia.

Anexo G: Pantallas del prototipo

Módulo de Gestión

En el módulo de gestión se tiene la pantalla de usuarios, en la cual se debe tener en cuenta que cada usuario tiene un rol específico para los accesos a las diferentes pestañas y se guarda cierta información personal del mismo usuario. Además, cada usuario, al iniciar sesión, puede seleccionar su foto de perfil y seleccionar la opción perfil y podrá ver y modificar ciertos datos, así como cambiar su contraseña.

ID ↑	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Rol	Acción
2	Walter	Rivas	walter.rivas@maquisoporte.pe	123456789	Administrador del Sistema	 
3	Daniel	Rivas	daniel.rivas@maquisoporte.pe	123456789	Administrador de Tienda	 


Rows per page: 10 1-2 of 2

Figura 39: Pantalla de gestión de usuarios. Elaboración propia.

Bienvenido, Sergio


Datos de acceso

Correo: sergio.rivas@pucc.pe

Telefono: 987976060 

Configuración de privacidad

Contraseña: *****

Ultima modificacion: sáb, 13 jul 2019 11:43:10 

Información personal







Nombres: Sergio

Apellidos: Rivas

Cargo: Administrador del Sistema

Figura 40: Pantalla de perfil de usuario. Elaboración propia.









Asimismo, se tiene la pantalla de tiendas, en la cual se maneja la información de cada tienda, de manera que se puedan crear nuevas tiendas con la información importante de estas, como el número de teléfono de cada uno y la dirección correspondiente.

Gestión de Tiendas						
ID ↑	Nombre	Telefono	Dirección	Estado	Acción	
1	Arriola	994606997	Av Nicolás Arriola 1324, San Luis	Activo		
2	Ate	12771909	Av. Nicolás Ayllón 3322, Ate	Activo		
3	SMP	123456789	SMP2	Activo		

Rows per page: 10 1-3 of 3

Figura 41: Pantalla de gestión de tiendas. Elaboración propia.

Por otro lado, dentro de la pestaña de gestión de la empresa se tiene la pantalla correspondiente a proveedores. Cabe destacar que es importante la creación de los proveedores debido a que luego los productos están relacionados con uno, lo cual permite la trazabilidad del origen de cada producto. Por confidencialidad de la empresa la siguiente imagen tiene proveedores customizados.

Gestión de Proveedores						
ID ↑	Razón Social	País	Correo	Nombre de Contacto	Teléfono	Acción
1	Razón Social 1	China	ventas@razon1.com	Liu	123456789	 
2	Razón Social 2	Taiwan	ventas@razon2.com	Ming	123456789	 
3	Razón Social 3	China	ventas@razon3.com	Wan	123456789	 
4	Razón Social 4	China	ventas@razon4.com	Sebastian	965785201	 

Rows per page: 10 1-4 of 4

Figura 42: Pantalla de gestión de proveedores. Elaboración propia.

Por último, dentro del paquete de gestión, se tienen los productos que se manejan en todas las tiendas de la empresa, de tal manera que se pueda tener la información de cada uno.

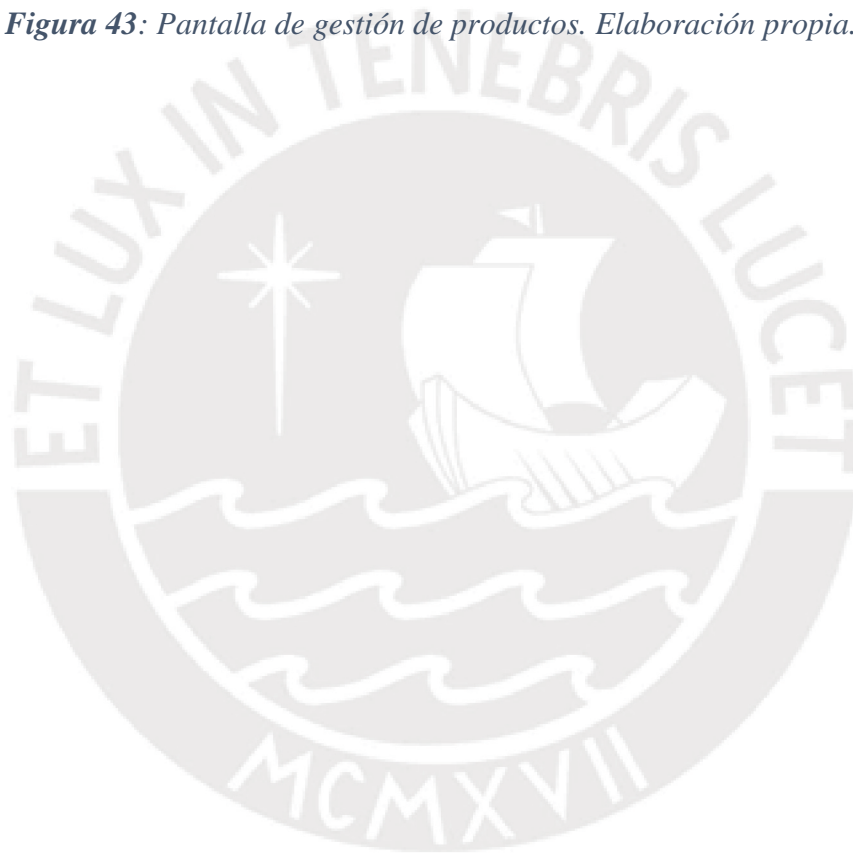
Gestión de Productos

+

🔍 Buscar Producto

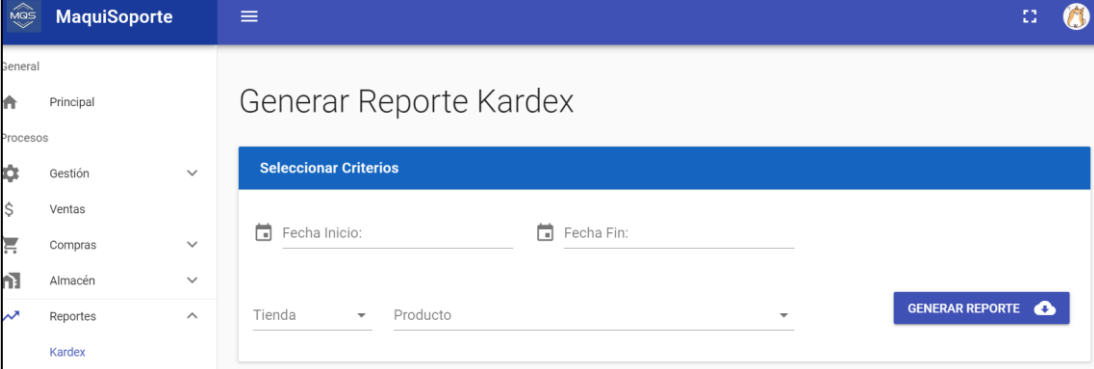
Código ↑	Nombre	Medida	C. Mínima	C. Máxima	Rotación	Línea	Marca	Proveedor	Acción
VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI=105mm(VG1034110100)	UND	10	80	C	Motor	SINOTRUCK-Pesado	Razón Social 1	🔍 🗑️
Abr0002	Abrazadera de intercooler (6mmx130 mm)	UND	15	100	AAA	Motor	JAC-Ligero	Razón Social 2	🔍 🗑️
AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	UND	10	85	B	Suspensión	YUEJIN-Ligero	Razón Social 3	🔍 🗑️
B100	Bateria 24v 20 celdas	UND	15	50	A	Motor	CUMMINS-Ligero	Razón Social 1	🔍 🗑️

Figura 43: Pantalla de gestión de productos. Elaboración propia.



Módulo de Reportes

Para el alcance de este proyecto de fin de carrera, se ha planificado la realización del reporte Kardex para el control y seguimiento de los movimientos de sus almacenes. A continuación, se presenta la pantalla correspondiente a la generación de reporte Kardex, en la cual se debe de poner la fecha de inicio y fin necesariamente para acotar los límites del reporte.



The screenshot displays the 'MaquiSoporte' web application interface. On the left, a sidebar menu lists navigation options: 'General' (Principal), 'Procesos' (Gestión, Ventas, Compras, Almacén, Reportes, Kardex). The main content area is titled 'Generar Reporte Kardex'. Below the title, there is a 'Seleccionar Criterios' section with two date pickers labeled 'Fecha Inicio' and 'Fecha Fin'. Below these, there are two dropdown menus labeled 'Tienda' and 'Producto'. A blue button labeled 'GENERAR REPORTE' is positioned at the bottom right of the form area.

Figura 44: Pantalla de generación de reporte Kardex. Elaboración propia.

Módulo de Almacén

Finalmente, dentro del módulo de almacén, aparte de las pantallas mostradas en los capítulos anteriores, se presenta la correspondiente al inventario, en la cual se muestra la cantidad de stock que se tiene por producto y se puede buscar cada producto por tienda.

Inventario por Almacén

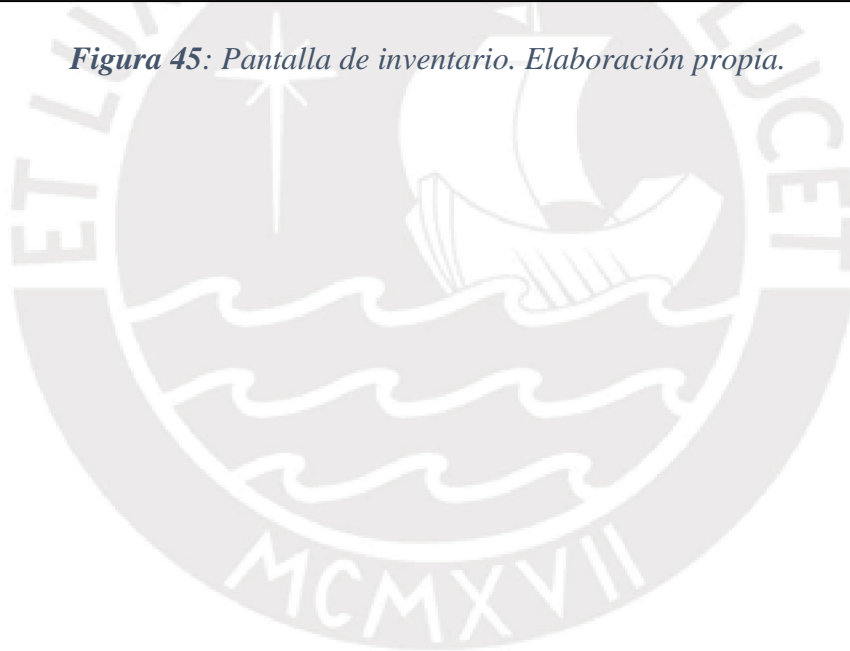
Seleccione Tienda: Arriola

Buscar por cualquier campo

Lote ↑	Código Producto	Nombre	Cantidad	Fecha de Vencimiento
1	VG1034110100	ABRAZADERA DE ESCAPE DI- 105mm(VG1034110100)	57	No Vence
2	Abr0002	Abrazadera de Intercooler (6mmx130 mm)	10	No Vence
3	AZ9925520268/1	ABRAZADERA DE MUELLE POSTERIOR (AZ9925520268/1)	44	No Vence

Rows per page: 10 1-3 of 3

Figura 45: Pantalla de inventario. Elaboración propia.



Diccionario de datos

Nombre de tabla	Nombre de columna	Tipo de dato	NULL	Es PK	Es FK
rol	id_rol	INT	NOT NULL	Sí	
	estado	INT			
	nombre_rol	VARCHAR(255)			
usuario	id_usuario	INT	NOT NULL	Sí	
	apellido	VARCHAR(255)			
	correo	VARCHAR(255)			
	estado	INT			
	fecha_creacion	DATETIME			
	fecha_modificacion	DATETIME			
	nombre	VARCHAR(255)			
	nombre_tienda	VARCHAR(255)			
	password	VARCHAR(255)			
	teléfono	VARCHAR(100)			
	usuario_creacion	INT			
	usuario_modificacion	INT			
	id_rol	INT			Sí
transferencia	id_transferencia	INT	NOT NULL	Sí	

	estado	INT			
	fecha_transferencia	DATETIME			
	id_almacen_destino	INT			
	id_almacen_origen	INT			
	motivo	VARCHAR(255)			
	id_almacen_lote	INT			Sí
	id_usuario	INT			Sí
	cantidad	INT			
	nombre_almacen_destino	VARCHAR(255)			
	nombre_almacen_origen	VARCHAR(255)			
almacen_lote	id_almacen_lote		NOT NULL	Sí	
	cantidad				
	id_almacen				Sí
	id_lote				Sí
lote	id_lote	INT	NOT NULL	Sí	
	estado_lote	INT			
	fecha_vencimiento	DATETIME			
	perecible	INT			
	id_producto	INT			Sí
almacen	id_almacen	INT	NOT NULL	Sí	

	estado	INT			
	fecha_creacion	DATETIME			
	fecha_modificacion	DATETIME			
	nombre	VARCHAR(255)			
	teléfono	VARCHAR(100)			
	usuario_creacion	INT			
	usuario_modificacion	INT			
	id_tienda	INT			Sí
movimiento	id_movimiento	INT	NOT NULL	Sí	
	cantidad_movida	INT			
	fecha_registro	DATETIME			
	id_almacen	INT			Sí
	id_lote	INT			Sí
	id_tipo_movimiento	INT			Sí
tipo_movimiento	id_tipo_movimiento	INT	NOT NULL	Sí	
	descripción	VARCHAR(255)			
	estado	INT			
	nombre	VARCHAR(255)			
tienda	id_tienda	INT	NOT NULL	Sí	
	dirección	VARCHAR(255)			

	estado	INT			
	fecha_creacion	DATETIME			
	fecha_modificacion	DATETIME			
	nombre	VARCHAR(255)			
	teléfono	VARCHAR(100)			
	usuario_creacion	INT			
	usuario_modificacion	INT			
producto_almacen	id_producto_almacen	INT	NOT NULL	Sí	
	id_almacen	INT			
	id_producto	INT			
producto	id_producto	INT	NOT NULL	Sí	
	código_producto	VARCHAR(255)			
	descripción	VARCHAR(255)			
	estado	INT			
	max_cant	INT			
	min_cant	INT			
	nombre	VARCHAR(255)			
	rotación	VARCHAR(3)			
	id_linea	INT			Sí
	id_marca	INT			Sí

	id_proveedor	INT			Sí
	id_unidad_medida	INT			Sí
proveedor	id_proveedor	INT	NOT NULL	Sí	
	correo	VARCHAR(255)			
	estado	INT			
	fecha_creacion	DATETIME			
	fecha_modificacion	DATETIME			
	nombre_contacto	VARCHAR(255)			
	país	VARCHAR(255)			
	razon_social	VARCHAR(255)			
	teléfono	VARCHAR(100)			
	usuario_creacion	INT			
	usuario_modificacion	INT			
lineaor	id_lineaor	INT	NOT NULL	Sí	
	cantidad	INT			
	id_orden_requerimiento	INT			Sí
	id_producto	INT			Sí
orden_requerimiento	id_orden_requerimiento	INT	NOT NULL	Sí	
	estado	INT			
	fecha	DATE			

	id_proveedor	INT			Sí
línea	id_linea	INT	NOT NULL	Sí	
	estado	INT			
	nombre	INT			
unidad_medida	id_unidad_medida	INT	NOT NULL	Sí	
	descripción	VARCHAR(255)			
	estado	INT			
	nombre	VARCHAR(255)			
marca	id_marca	INT	NOT NULL	Sí	
	estado	INT			
	nombre	VARCHAR(255)			
	tipo_camion	VARCHAR(255)			
análisis_pedido	id_analisis_pedido	INT	NOT NULL	Sí	
	cantidad_pedida	INT			
	cantidad_por_pedir	INT			
	cpm	FLOAT			
	disponibilidad	FLOAT			
	total_cantidad	INT			
	id_producto	INT			Sí

histórico_ventas_mensualxanho	id_historico_ventas	INT	NOT NULL	Sí	
	anho	INT			
	cantidad_vendida	INT			
	mes	INT			
	id_producto	INT			Sí

Tabla 28: Diccionario de base de datos. Elaboración propia.

