

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE
MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN**



**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB BASADO EN EL
MODELO DE REVISIÓN CONTINUA Y UTILIZANDO LA
TECNOLOGÍA RFID PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE
INVENTARIOS DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
MENORES EN LA EMPRESA LIMA MOTOR S.R.L**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

**ESTHER ELIZABETH BUSTAMANTE GAMARRA
KLARY MARLIT LOZANO RUIZ**

Chiclayo 30 Enero 2015

**DESARROLLO DE APLICACIÓN WEB BASADO EN
EL MODELO DE REVISIÓN CONTÍNUA Y
UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA RFID PARA
MEJORAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE
VEHÍCULOS AUTOMOTORES MENORES EN LA
EMPRESA LIMA MOTOR S.R.L**

POR:

**ESTHER ELIZABETH BUSTAMANTE GAMARRA
KLARY MARLIT LOZANO RUIZ**

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de**

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR

**Ing. Hugo Enrique Saavedra Sánchez
PRESIDENTE**

**Ing. Huilder Juanito Mera
Montenegro
SECRETARIO**

**Ing. Héctor Miguel Zelada
Valdivieso
ASESOR**

DEDICATORIA

A nuestros padres y hermanos, por su excepcional e incondicional apoyo, por ser nuestra motivación para salir adelante y enseñarnos a luchar para lograr cristalizar nuestros objetivos.

A todos nuestros familiares y a las personas que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

A Dios por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible. A él que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar nuestra carrera

A nuestro asesor Ing. Héctor Miguel Zelada Valdivieso, por su acertada orientación.

Al gerente de la Empresa Lima Motor Sr. Aladino Pérez Mejía, por apoyarnos incondicionalmente en la ejecución de nuestra investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	12
II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Bases Teóricas Científicas.....	16
2.2.1. Inventarios	16
2.2.1.1. Características de la demanda	17
2.2.1.2. Clasificación ABC.....	18
2.2.1.3. Modelos de inventarios.....	18
2.2.2. Tecnología RFID.....	23
2.2.2.1. ¿Qué es y cómo funciona la tecnología RFID?	23
2.2.2.2. Tipos de tecnología RFID en base a distancia	23
2.2.2.3. La etiqueta	23
2.2.2.4. Estándares RFID	27
2.2.2.5. Asignación de frecuencias	28
2.2.3. Metodologías para el desarrollo de aplicaciones web	29
2.2.3.1. Metodología UWE (UML-Based Web Engineering)	29
2.2.3.2. WSDM- Web Site Design Method.....	31
2.2.3.3. MIDAS.....	33
2.2.3.4. Metodología SCRUM	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Diseño de investigación	38
3.1.1. Tipo de investigación	38
3.1.2. Hipótesis.....	38
3.1.3. Diseño de contrastación de hipótesis.....	38
3.1.4. Variables.....	39
3.1.5. Población, muestra de estudio y muestreo.....	41
3.1.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.1.7. Plan de procesamiento para el análisis de datos	41
3.2. Metodología.....	42
3.2.1. Descripción de la metodología	42
3.2.2. Desarrollo de la metodología.....	42
IV. RESULTADOS.....	44

V. DISCUSIÓN.....	83
VI. CONCLUSIONES.....	89
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
VIII. ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Estructura de Memoria de etiqueta TAG EPCgen2 (ISO 1800 6C).....	26
Figura N° 2: Fases de SCRUM	42
Figura N° 3: Proceso SCRUM	43
Figura N° 4: Modelo de base de datos	50
Figura N° 5: Modelo – Vista - Controlador	51
Figura N° 6: Arquitectura de diseño y comunicaciones	52
Figura N°7: Flujo de comunicaciones	52
Figura N°8 : Clase de parámetros de aplicación móvil	55
Figura N° 9 : Archivo de configuración de aplicación móvil	56
Figura N° 10 : Diseño Inicio Sesión (Web)	57
Figura N° 11 : Diseño Inicio Sesión (Móvil)	57
Figura N°12 : Diseño Pantalla principal (Web)	58
Figura N°13 : Diseño Pantalla principal (Móvil)	58
Figura N°14 : Diseño de registro solicitud (Web)	59
Figura N°15 : Diseño escritura y reescritura etiqueta RFID (Móvil)	59
Figura N°16 : Diseño lectura etiqueta RFID (Móvil)	60
Figura N°17 : Diseño registro movimiento entrada / salida (Móvil)	60
Figura N°18 : Diseño de registro venta (Móvil)	61
Figura N° 19: Diseño de registro de inventario	61
Figura N°20: Diseño de menú de reportes (Web)	62
Figura N°21: Planos de tienda principal – 1 piso	69
Figura N°22: Planos de tienda principal – Mezzanine – 1 piso	70
Figura N° 23: Planos de tienda principal - 2 piso	70
Figura N° 24: Planos de punto de venta 1	71
Figura N°25: Planos de punto de venta 2	72
Figura N°26: Ubicación de etiqueta RFID	73
Figura N°27 : Arquitectura de conexión de librerías en el móvil utilizadas para la lectura RFID.	76
Figura N°28: Validación de usuario con perfil administrador	103
Figura N°29: Validación de usuario con perfil ensamblador	103
Figura N°30: Validación de usuario con perfil vendedor	104
Figura N°31: Acceso a aplicación Móvil – Área de ensamblaje	104
Figura N°32: Permisos usuario con perfil administrador	105
Figura N°33: Permisos usuario con perfil ensamblador	105
Figura N°34: Permisos usuario con perfil vendedor	105
Figura N°35: Permiso de usuario por perfil – Aplicación móvil	106
Figura N°36: Ingresar datos vehículo (Aplicación web)	107
Figura N°37: Ingresar datos cliente (Aplicación web)	108
Figura N°38: Ingresar datos de punto de reorden (Aplicación web)	108
Figura N° 39: Listado de vehículos registrados (Aplicación web)	109
Figura N°40: Listado de clientes registrados (Aplicación web)	109
Figura N°41: Listado de puntos de reorden registrados para tienda principal (Aplicación web)	110
Figura N°42: registro de solicitud (Aplicación web)	111
Figura N°43: Solicitud registrada en estado pendiente (Aplicación Web)	111

Figura N°44: Prueba Módulo de escritura y reescritura etiqueta RFID	113
Figura N°45: Registro correcto de etiqueta RFID.....	113
Figura N°46: Formulario de lectura de etiqueta RFID Móvil	115
Figura N° 47: Lecturas de etiquetas RFID mostrando detalle de vehículo	115
Figura N°48: Atender detalle de solicitud creada en caso 3 – Mov. Salida.....	117
Figura N° 49: Atender detalle de solicitud creada en caso 3 – Mov. Entrada	117
Figura N°50: Registro de Movimiento Salida.....	118
Figura N° 51: Registro de Movimiento Entrada	118
Figura N° 52: Cambio de estado a solicitud – “Recepcionada”.....	119
Figura N° 53: Llenado de venta (Móvil)	120
Figura N° 54: Registro correcto de venta (Móvil)	120
Figura N°55: Botón inicio inventario (Móvil).....	122
Figura N°56: Formulario de registro a inventariar (Móvil).....	122
Figura N°57: Botón cerrar inventario (Móvil).....	123
Figura N°58: Formulario de registro a inventariar (Móvil)	123
Figura N°59: Registro de vehículos a inventariar (Móvil)	124
Figura N° 60: Cerrar inventario (Móvil)	124
Figura N° 61: Módulo de reporte de Stock.....	125
Figura N° 62: Módulo de reporte de Venta.....	126
Figura N° 63: Módulo de reporte de Solicitudes.....	126
Figura N°64: Módulo de reporte de Stock - Detalle	126
Figura N° 65: Módulo de reporte de Ventas - Detalle	127
Figura N°66: Módulo de reporte de Solicitudes - Detalle.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Comparación de los modelos de Inventarios	22
Tabla N° 2: Diferencias técnicas entre etiqueta RFID activas y pasivas.....	25
Tabla N° 3: Comparación de las metodologías para el desarrollo de software.....	36
Tabla N°4: Operacionalización de variables	40
Tabla N°5:Técnicas, instrumentos y justificación para la presente investigación ...	41
Tabla N° 6:Producto Backlog.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla N° 7: Lista de tareas inicial	¡Error! Marcador no definido.
Tabla N° 8: Requerimientos funcionales	48
Tabla N° 9: Lista de tareas finalizar la iteración	49
Tabla N° 10: Estructura de etiqueta RFID	53
Tabla N°11: Codificación EPC Lima Motor S.R.L.....	55
Tabla N°12: Iniciar sesión.....	62
Tabla N°13: Modulo de mantenimiento	62
Tabla N°14: Mantenimiento registrar vehículo	63
Tabla N°15: Iniciar sesión.....	63
Tabla N° 16: Modulo de reportes.....	64
Tabla N° 17: Módulo de etiquetado RFID	64
Tabla N° 18: Módulo de lectura de etiqueta RFID	65
Tabla N° 19: Módulo de movimiento de vehículo	65
Tabla N° 20: Módulo de ventas de vehículo	66
Tabla N° 21: Módulo de Inventario	66
Tabla N° 22: Resumen de los niveles de aprovisionamiento, puntos de reorden en la tienda principal	67
Tabla N° 23: Resumen de los niveles de aprovisionamiento, en los puntos de venta	68
Tabla N° 24: Especificaciones técnicas TAG Confidex Silverline	74
Tabla N° 25: Especificaciones técnicas AN200 Antenna RFID de uso general	75
Tabla N° 26: Tabla de presupuesto con respecto a la tecnología RFID	78
Tabla N° 27: Tabla de costos para realización de investigación de tesis.....	79
Tabla N° 28: Diseño de plan de pruebas	81
Tabla N° 29: Caso de prueba Grabar etiqueta RFID	82
Tabla N° 30: Tiempo promedio de obtención de información	83
Tabla N° 31: Gasto promedio de obtención de información.....	85
Tabla N° 32: Escala de medición para indicadores cualitativos	86
Tabla N° 33: Nivel de calidad de información solicitada	86
Tabla N° 34: Nivel de satisfacción en el servicio al cliente sala de venta	87
Tabla N° 35: Resumen de la contrastación de hipótesis, variables cualitativas.	87
Tabla N° 36: Prueba Validación de usuario por perfil - Iniciar Sesión Web/Móvil	102
Tabla N° 37: Prueba Módulo Mantenimiento Vehículos Web	107
Tabla N° 38 : Prueba Módulo Solicitud (Aplicación Web)	110
Tabla N°39: Prueba Módulo de escritura y reescritura etiqueta RFID.....	112
Tabla N°40: Prueba Lectura de etiqueta RFID	114
Tabla N° 41: Prueba de módulo de Movimiento de vehículos.....	116
Tabla N° 42 : Prueba de módulo de Venta	119

Tabla N°43: Tabla de costos para realización de investigación de tesis	121
Tabla N°44: Módulo de reporte de Stock.....	125

RESUMEN

La presente Tesis se enmarcó dentro de la línea de Tecnologías de Información y enfocado en el desarrollo de una Aplicación Web para la mejora de la Gestión de Inventarios en la empresa Lima Motor S.R.L, utilizando la Tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID).

Los puntos de venta de la empresa Lima Motor S.R.L no contaban con procesos automatizados para la gestión de inventarios de sus vehículos automotores menores, se realizaban de forma manual, por lo cual se identificó la necesidad de automatizarlos y poderlos hacer más eficientes.

Se planteó como objetivo el desarrollo de una Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua y se utilizó la Tecnología RFID en la Mejora de la Gestión de Inventarios de Vehículos Automotores Menores en la empresa Lima Motor S.R.L, lo cual permitió realizar las transferencias de vehículos entre los puntos de venta, registrando sus entradas y salidas, actualización de stock, toma de inventario y reportes de tiempo de rotación.

Finalmente se comprobó la hipótesis, comparando los resultados de la Aplicación Web con registros manuales manejados anteriormente.

De los resultados obtenidos de las pruebas realizadas con la Aplicación Web se llegó a la conclusión que el grado de certeza es de un 95%.

Palabras Clave: Aplicación Web, RFID, Revisión Continua, Inventarios.

ABSTRACT

This thesis is framed within the line of Information Technology and focused on developing a Web application for improving the management of Inventory in Lima Motor Company SRL, using the technology of Radio Frequency Identification (RFID).

The outlets Lima Motor Company SRL did not have automated processes for inventory management of their minor motor vehicles, are performed manually , thus automating the need was identified and they can be made more efficient .

It wont target the development of a Web Application based on Model and Continuous Revision RFID technology was used in the Improved Inventory Management Minor Motor Vehicle Company in Lima Motor SRL, which allowed for vehicle transfers between outlets, recording their inputs and outputs, updating stock, taking inventory and reporting turnaround time.

Finally tested the hypothesis by comparing the results scam Records Web Application manuals previously handled .

From the results obtained from the tests performed With Web Application itself concluded that the degree of certainty is UN 95%.

Keywords: Web Application,RFID, Continuing Review,Inventories.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el gran reto que enfrenta las empresas es ser más competitivas, con respecto a la aparición de mercados globales cada vez más exigentes, motivo por el cual los países están en un desarrollo constante por los

numerables reconocimientos del valor añadido que la automatización de procesos proporciona a las empresas.

Según Gil y otros (2007), indican que “con la automatización del almacén resulta más fácil la localización y el seguimiento de productos, así como el control del inventario. Algunas de estas tecnologías permiten generar órdenes de compra automáticas y reducir las necesidades de inventario, anticipándose a la demanda de forma más eficaz”.

Para Correa y Gómez (2009) “En la gestión de almacenes las TIC’S buscan mejorar los flujos de información y productos en sus procesos buscando mejorar la satisfacción de los clientes y eficiencia/eficacia operativa”.

En el Perú las empresas deben contar con la posibilidad de adquirir e implementar nuevas tecnologías, lo que significa una inversión inicial, sin embargo la realización de sus procesos se vería optimizada mediante la automatización, brindando información exacta y fiable para una adecuada toma de decisiones.

El ritmo de vida actual, a diario exige una respuesta casi inmediata a las intenciones de compra del consumidor, es por ello que la gestión de inventarios, es la preocupación en la mayoría de las empresas cualquiera sea su dimensión y el sector de su actividad.

Lima Motor S.R.L, es una empresa ubicada en la ciudad de Chiclayo dedicada a la importación, venta y reparación de vehículos automotores menores, cuenta con tres puntos de venta ubicados en la Av. Augusto B. Leguía N° 1039 N° 500 y Ayacucho N° 921 en la ciudad de Chiclayo respectivamente.

Según la entrevista realizada al Gerente de la empresa Lima Motor S.R.L (ver Anexo 1), de los puntos de venta, solo el principal ubicada en la Av. Augusto B. Leguía n° 1039, utilizaba parcialmente un sistema de información Navasoft.

En la misma entrevista el Gerente manifestó que su empresa tenía una serie de problemas, que se detallan:

Deficiencias en el Sistema Informático Navasoft, pues contaba con interfaces de usuario complejas y módulos incompletos, ocasionando que los vendedores no registren en tiempo real los movimientos de los vehículos automotores menores entre los puntos de venta.

Deficiencias en la Gestión del Inventario de los Vehículos Automotores Menores debido a que el control de entradas y salidas era manual y no existía equipos informáticos integrados, tardaba entre 8 horas hasta 2 días la actualización de los registros, lo cual ocasionaba stock desactualizado, desconocimiento de la ubicación, gastos de 100 soles a más en traslado semanal de empleados a los diferentes locales para la toma de inventario,

demora de 4 a 6 horas en la preparación de pedidos y despachos de los vehículos en cada venta.

Basándonos en la realidad problemática encontrada en la empresa, se formuló el siguiente problema:

¿De qué manera se podrá mejorar la Gestión del Inventario de los Vehículos Automotores Menores en la empresa Lima Motor S.R.L.?

Para la cual se planteó la siguiente hipótesis: “A través del Desarrollo de una Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua y utilizando la Tecnología RFID se mejorará la Gestión de Inventarios de Vehículos Automotores Menores en la empresa Lima Motor S.R.L.”

Para contrarrestar nuestra hipótesis se esbozó como objetivo general mejorar la Gestión de Inventarios de Vehículos Automotores Menores en la empresa Lima Motor S.R.L a través del Desarrollo de una Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua y utilizando la Tecnología RFID, además se verificó que dicha implementación reduzca tiempo en la obtención de información pertinente, disminuir los costos operativos en la toma de inventarios, movimientos de entradas y salidas de vehículos, mejorar la satisfacción del gerente general en cuanto a la calidad de información optimizando la toma de decisiones, controlando el planeamiento de producción, reabastecimiento, quiebres de stock e incrementar el nivel de satisfacción de clientes en la gestión de ventas.

La presente tesis se justifica por el beneficio que nos da en cuatro aspectos: tecnológico, social, económico.

En lo tecnológico, porque se propone la tecnología RFID, el cual se compone de un sistema base de lectura y escritura de datos en los dispositivos, genera un campo de radio frecuencia ultra alta (UHF) los cuales están en el rango de 916 - 928 MHz, con una distancia de lectura de hasta 6 metros; de esta manera se identificará los vehículos y registrará los movimientos de entradas y salidas, emitiendo informes sobre los niveles de stock, validando que realmente coincida los registrados con las existencias físicas y de esta manera mejorar la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L.

Se justifica socialmente porque tenemos como beneficiario interno al gerente de la empresa Lima Motor S.R.L dado que al obtener mejores resultados en la Gestión de Inventarios se tendrá a ciencia cierta las existencias de stock en cada uno de los puntos de venta y así mismo ayudar a los colaboradores de la empresa a obtener información clara y concisa para mejorar su desempeño.

Por otro lado como beneficiarios externos a los clientes los cuales tendrán un servicio de calidad satisfaciendo sus necesidades lo más rápido posible

En lo económico, porque mediante la aplicación web y utilizando la tecnología RFID, se mejorará la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L, buscando disminuir los costos de almacén, el gasto innecesario por el traslado del personal en la toma de inventarios, los tiempos de espera de la información y disminuir el índice de clientes insatisfechos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Iju (2010). Diseñó un sistema de control de inventarios que permite registrar y calcular inventarios físicos y contables en tiempo real para empresas de Almacenamiento de Hidrocarburos. De este trabajo de investigación se valora el uso del lenguaje de programación Java, por ser multiplataforma, compatible con la tecnología RFID, orientado a objetos, logrando facilitar la programación

Collao (2008). Desarrolló e implementó un sistema para el control de volúmenes de libros en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. De este trabajo de investigación se valora el uso de equipos y etiquetas electrónicas mediante la tecnología de Identificación por Radio Frecuencia (RFID) para el control de flujos de cantidad de productos.

Espín y Medina (2005). Implementaron un sistema informático en la empresa Tecnilibro para el control de inventarios y facturación de productos (libros). De este trabajo de investigación se valora la utilización de etiquetas de Radiofrecuencia (RFID), ya que permite la identificación única del producto.

Casero (2013). Implementó la tecnología RFID para una aplicación dentro del sector calzado en una empresa, el cual consistió en el desarrollo de un módulo sobre el programa Systecal utilizando la metodología SCRUM y a su vez soportado en la tecnología RFID. De este trabajo de investigación se valora el uso de la metodología SCRUM por ser iterativo hacia su meta, permitiéndole hacer modificaciones futuras de acuerdo al desarrollo de la organización.

2.2. Bases Teóricas Científicas

2.2.1. Inventarios

El control de inventario a lo largo de la historia se ha preocupado por los bienes que se guardan o almacenan. A continuación algunas definiciones.

Prawda(1988). Precisa que por inventario se entiende un conjunto de recursos útiles que se encuentran ociosos en algún momento.

Wayne (1994). Afirma que la teoría de los inventarios consiste en determinar logísticas para reducir al mínimo los costos relacionados con el mantenimiento de existencias y poder cumplir con la demanda de los consumidores.

Taha (2005). Menciona que los inventarios están relacionados con el mantenimiento de cantidades suficientes de bienes (refacciones y materias primas) que garanticen una operación fluida en un sistema de producción o en una actividad comercial. Además considera que los inventarios se han considerado tradicionalmente en el comercio y la industria, como un mal necesario: Muy poca reserva puede ocasionar costosas interrupciones en la operación del sistema y demasiada reserva equivale a tener un capital ocioso. Partiendo de esa premisa, se dice que la forma de cómo manejar los inventarios es minimizar su impacto adverso, encontrando la cantidad que equilibre los dos casos extremos.

Las menciones anteriores coinciden en que un inventario significa la existencia de bienes que tiene una determinada empresa para comercializar con ellos, vendiéndolos tal cual o previo proceso primero antes de venderlos, garantizando una operación continua del sistema empresa.

2.2.1.1. Características de la demanda

RAE (2011). Se conoce como demanda a la cantidad global de las compras de bienes y servicios realizados o previstos por una colectividad.

Es decir el uso o consumo de un producto en un cierto periodo de tiempo, el cual puede ser anual, semestral, mensual, semanal o diario. La demanda es el factor más importante para el control de los inventarios, debido a que la finalidad de los inventarios es prever lo que se ha de consumir en un tiempo futuro, con el objeto de mantener existencias suficientes para las necesidades de ventas y no excederse en la inversión y en el costo de almacenamiento.

De acuerdo con Gaither y Frazier (2002). Existen dos tipos de demanda:

a. Demanda independiente. Con este tipo de demanda, se puede tomar un papel activo para tener gran influencia en la demanda, por otro lado se puede tener un papel pasivo, y simplemente responder ante la demanda. Este tipo de demanda solamente puede ser pronosticado. (LoveStephen, 1979) define como aquella demanda en donde no se necesita realizar pedidos de otros productos para que esta se pueda obtener.

b. Demanda dependiente. Esta demanda está sujeta a la venta o al requerimiento de aquéllos productos ya que resultan ser indispensables para su uso. Por lo tanto, este tipo de demanda no se puede pronosticar.

Para delimitar el tema de investigación, se ha establecido como estrategia clasificar los diferentes productos que existen en inventarios de acuerdo al valor de la inversión, y trabajar con el grupo A, a continuación se menciona:

2.2.1.2. Clasificación ABC

Wayne (1994). Muchas veces las compañías no están en posibilidad de plantear estrategias de inventario para sus cientos o miles de artículos. Un análisis ABC diseñado por General Electric¹⁴ durante los años 50 del siglo pasado, permite a las organizaciones separar sus artículos de inventario en tres clases: A, B, C. La clasificación ABC explica que un pequeño porcentaje del total de productos representan un gran porcentaje del valor en dólares de la inversión. Los productos "A", muy importantes, concentran la máxima inversión. El grupo "B", moderadamente importantes, está formado por los artículos que siguen a los "A" en cuanto a la magnitud de la inversión. Al grupo "C", menos importantes, lo componen una gran cantidad de productos que solo requieren de una pequeña inversión.

La división de su inventario en productos A, B y C permite a una empresa determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventarios. El control de los productos "A" merece la mayor atención y cuidado en su administración dada la magnitud de la inversión, en tanto los productos "B" y "C" estarán sujetos a procedimientos de control menos estrictos.

2.2.1.3. Modelos de inventarios

Wayne (1994). Los modelos de Inventario se clasifican en Modelos Determinísticos y Modelos Estocásticos o Probabilísticos, según la posibilidad de estimar la demanda.

Hillier y Lieberman (1994). Define a demanda como el número de unidades que será necesario extraer del inventario para algún uso durante un periodo específico.

Los modelos determinísticos se usan cuando la demanda en periodos futuros se puede pronosticar con precisión. Por otro lado, en los modelos estocásticos la demanda para cualquier

periodo futuro se puede describir como una variable aleatoria en lugar de una constante conocida.

Estos modelos a su vez se pueden clasificar también en dos tipos, los modelos de revisión continua y los modelos de revisión periódica y varían según la forma en que se revisa el inventario.

Taha (2005). Si se requiere una **revisión periódica**, el momento de hacer un nuevo pedido coincide con el inicio de cada periodo. De manera alternativa si el control se basa en una **revisión continua**, los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel de inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado **punto de reorden**.

a. Modelos probabilísticos

Marthur y Solow (1996). Los inventarios probabilísticos con demanda independiente se pueden clasificar, según la frecuencia de revisión en: modelos de revisión periódica y de revisión continua. Adicionalmente los modelos de revisión continua se clasifican en: modelos de revisión continúa con nuevos pedidos y modelos de revisión continua sin nuevos pedido.

Hillier y Lieberman (1994). Los modelos probabilísticos analizan los casos en los cuales la demanda no puede predecirse con exactitud y los tiempos de aprovisionamiento son variables, es decir que, estos modelos analizan una situación más realista dentro de la administración de inventarios, donde en muchas ocasiones la demanda excede al inventario, por las incertidumbres presentes en las predicciones de las variables. Para este tipo de modelos se supone dos propiedades principales, las cuales son:

- Las variables aleatorias, sean estas demanda o tiempo de aprovisionamiento, son independientes en el tiempo, por ejemplo la demanda de un periodo es totalmente independiente de la demanda de los otros periodos.
- La distribución de probabilidad es estacionaria, es decir se mantiene la misma distribución durante todo el tiempo en sus diferentes periodos.

Entre los modelos probabilísticos que se discutirán en esta investigación están los siguientes:

- Modelos de un solo periodo con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento constante.

Existe la posibilidad de utilizar los modelos de un solo periodo en casos en los cuales se identifica la densidad de probabilidad que representa el comportamiento de las variables del sistema, para este caso se puede identificar dos tipos de modelos, el primero es el modelo de un solo periodo sin costo de lanzamiento, y el segundo con costos de lanzamiento. De igual forma se pueden presentar los mismos casos para los modelos de varios periodos.

Las principales características de los modelos de un solo periodo son:

- Existe un solo artículo para el análisis.
- Se cuenta con inventario inicial o sin él.
- Demanda aleatoria, con función de densidad de probabilidad conocida.
- Costos del sistema identificados.

En los modelos de un solo periodo se busca determinar la cantidad óptima que se debe adquirir, comprar o producir al principio del periodo, para aprovisionar el inventario.

- Modelos de múltiples periodos:

• Modelos de revisión periódica con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento fijo.

La planeación se la hace para los “n” periodos, en donde las demandas insatisfechas en el periodo anterior se acarrean para satisfacerlas en el siguiente periodo.

Las demandas D_1, D_2, \dots, D_n para los periodos $1, 2, \dots, n$ son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas.

El nivel del inventario inicial al principio del periodo 1 es x_1 ($x \geq 0$).

El objetivo es minimizar el costo total esperado para los n periodos.

- **Modelos de revisión continua con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento fijo.**

Estos modelos se los puede describir de la siguiente forma:
Cuando la posición del inventario llega a s , se coloca una orden de Q unidades para que la posición del inventario se eleve a S .
Existe un tiempo de entrega fijo de longitud λ antes de recibir una orden.

La demanda de unidades durante el periodo λ es una variable aleatoria continua D que tiene función de densidad de probabilidad denotada por $\phi_D(\varepsilon)$ y media $E(D) = a\lambda$, donde “ a ” es el número de unidades solicitadas por unidad de tiempo.
Estimando las unidades solicitadas durante el tiempo de reaprovisionamiento fijo, este modelo incorpora dentro de sus ecuaciones a la variación que la demanda presente, para calcular una cantidad a pedir Q y punto de reorden s que minimicen los costos del inventario y representen unos valores óptimos para el manejo del mismo.

- **Modelo de revisión continua con demanda y tiempo de aprovisionamiento variable.**

Cuando la posición del inventario llega a s , se coloca una orden de Q unidades para que la posición del inventario se eleve a S .

Existe un tiempo de entrega variable antes de recibir una orden.

Estimando las unidades solicitadas durante el tiempo de reaprovisionamiento variable, este modelo incorpora dentro de sus ecuaciones a la variación que la demanda y el tiempo de entrega presente, para calcular una cantidad a pedir Q y punto de reorden s que minimicen los costos del inventario y representen unos valores óptimos para el manejo del mismo.

La función que “ s ” cumple para el manejo óptimo del inventario es similar al inventario de seguridad, ampliamente expuesto en la sección correspondiente a inventario de seguridad.

Los modelos de varios periodos representan una gran utilidad para la administración de inventarios cuando se tiene perfectamente identificados los efectos e interacciones entre los periodos a analizar.

Cuando comparativo con respecto a los modelos de inventarios estudiados anteriormente:

Modelos de inventarios Determinísticos	Modelos de inventarios Probabilísticos
- Demanda en periodos futuros se puede pronosticar con precisión, variable constante conocida.	- La demanda para cualquier periodo futuro se puede describir como una variable aleatoria.
Momento de hacer pedido	
Revisión periódica	Revisión Continua
- El momento de hacer un nuevo pedido coincide con el inicio de cada periodo.	- Los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel de inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado punto de reorden.
- Modelo de lote económico (EOQ) - Modelo de cantidad de pedidos de producción (POQ)	- Modelos de un solo periodo con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento constante. - Modelos de múltiples periodos: - Modelos de revisión periódica con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento fijo. - Modelos de revisión continua con demanda variable y tiempo de aprovisionamiento fijo. - Modelo de revisión continua con demanda y tiempo de aprovisionamiento variable.

Tabla N°1: Comparación de los modelos de Inventarios
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Para la elaboración del presente trabajo de investigación, contrastando la parte teórica con la realidad problemática respecto a la gestión de inventarios en la empresa Lima Motor S.R.L, se estableció el modelo de revisión continua de múltiples periodos que, con demanda y tiempo e aprovisionamiento variable.

2.2.2. Tecnología RFID

Sweeney II (2007). Nos ayuda a resolver los siguientes conceptos.

2.2.2.1. ¿Qué es y cómo funciona la tecnología RFID?

La identificación por radiofrecuencia o RFID por sus siglas en inglés (Radio Frequency IDentification), es una es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos.

El objetivo principal de esta tecnología es transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio. Sin lugar a dudas, en la actualidad la tecnología más extendida para identificar objetos es la de código de barras. Sin embargo, esta tecnología presenta algunas desventajas, como la escasa cantidad de datos que puede almacenar, además que no pueden ser reprogramadas.

El origen de la tecnología RFID, consiste en usar chips de silicio que pudieran transmitir datos almacenados al lector sin contacto físico (idea similar a la de los lectores infrarrojos utilizados para leer códigos de barras).

La etiqueta RFID, contiene datos de identificación del objeto adherido, genera una señal de radiofrecuencia con dichos datos. Esta señal es interpretada por un lector RFID, el cual interpreta la información y la pasa en formato digital a la aplicación que usa el RFID. Es sin lugar a dudas una tecnología que remplazará poco a poco a la de código de barras.

2.2.2.2. Tipos de tecnología RFID en base a distancia

a. Tecnologías RFID de Alta Frecuencia (HF a 13.56MHz), utilizado a nivel internacional, su lectura es en promedio menor a 1.5 metros, otra de las características es la fiabilidad de sus lecturas.

b. Tecnologías RFID de Ultra Alta Frecuencia (UHF a 869-900MHz), utilizada en USA y Europa, su distancia de lectura es de varios metros.

2.2.2.3. La etiqueta

Elemento adherido al objeto (ítem), tiene la capacidad de almacenar información y transmitirla, está compuesta por un chip y una antena.

a. Tipos

En la actualidad existen 2 tipos de etiquetas:

- **Etiquetas Pasivas**

Se utilizan para productos masivos, de menor valor por ser este tipo de etiquetas de menor coste.

Mediante el acoplamiento inductivo son capaces de recibir pasivamente la energía que pasa el lector, de esta forma pueden emitir la información que contienen estas etiquetas.

Alcance limitado, no mayor a 2 ó 3 metros.

- **Etiquetas Activas**

Poseen una batería incluida, por lo que les permite una vida útil de varios años.

Su precio es mayor por ello se le asocia con productos que tienen un mayor valor intrínsecamente.

A diferencia de las etiquetas pasivas estas permiten emitir información a mayor alcance.

A continuación se esboza un cuadro comparativo con las características más importantes de cada tipo de etiquetas RFID:

Parámetros	Etiqueta activa	Etiqueta pasiva
- Fuente de poder de las etiquetas.	- Interna de la tarjeta	- Energía transferida desde el lector vía RF.
- Batería de las etiquetas	- Si	- No
- Disponibilidad de alimentación para etiquetas	- Continua	- Solo dentro del campo del lector.
- Potencia de la señal requerida desde el lector a la etiqueta	- Baja	- Alta (Puede activar la etiqueta)
- Potencia de la señal disponible desde la etiqueta al lector	- Alta	- Baja
- Rango de comunicación	- Amplio rango (100m o más)	- Corto o muy corto rango (3m o menos)
- Almacenamiento multi-etiqueta	- Almacena miles de etiquetas	- Cientos de almacenamiento

	<p>sobre una región de 7 campos desde un solo lector.</p> <p>- Almacena 20 etiquetas moviéndose a más de 100 mph.</p>	<p>s de etiquetas a 3m de un solo lector.</p> <p>- Almacena 20 etiquetas moviéndose a 3mph o más despacio.</p>
- Capacidad de sensor	- Habilidad para monitorear continuamente y grabar entradas del sensor; impresión de fecha/hora de eventos del sensor	- Habilidad para leer y transferir valores del sensor solo cuando la etiqueta es activada por el lector. No imprime fecha/hora
- Almacenamiento de datos	- Almacenamiento de datos de lectura/escritura grande (128Kb) con búsqueda sofisticada de datos y capacidad de accesos disponibles	- Pequeño almacenamiento de datos de lectura/escritura (e.g. 128 bytes)

Tabla N°2: Diferencias técnicas entre etiqueta RFID activas y pasivas

Fuente: Capacitación RFID JOURNAL TRAINING COURSE

Vemos la correspondencia de la tabla con lo anteriormente mencionado. El alcance con etiquetas pasivos es muy inferior al obtenido con etiquetas activas dado que estos últimos disponen de mayores niveles de alimentación que permiten transmitir a más potencia.

b. Arquitectura

La arquitectura de las etiquetas comprende:

A continuación las tres partes que componen la estructura de una etiqueta RFID pasiva (RFID Magazine 2005). Para el caso de los activos solo hay que añadir la batería.

- **Sustrato:** Es el material que mantiene el chip y la antena juntos y protegidos. La mayoría es un film plástico. Tanto el chip como la antena quedan adjuntados a él.
- **Chip o circuito integrado:** El chip almacena la información y ejecuta los comandos específicos. La mayoría de las etiquetas pasivas que deben cumplir solo con la misión de matrícula de producto tiene 96 bits (como el EPC), pero pueden tener una capacidad mayor. Como se puede entender a mayor capacidad mayor es el coste de producción.
El diseño del chip determina el tipo de memoria, si es de solo lectura o tiene la capacidad de leer y escribir.

Tags can have 4 banks of non-volatile memory

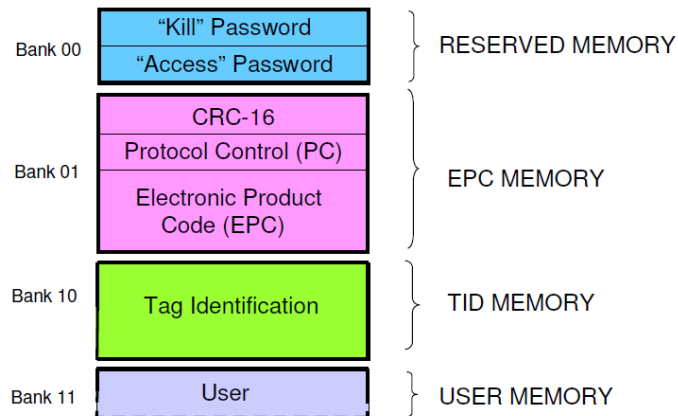


Figura N°1: Estructura de Memoria de etiqueta TAG EPCgen2 (ISO 1800 6C)

Fuente: Capacitation RFID JOURNAL TRAINING COURSE

- **Reservado:** Contiene las contraseñas para deshabilitar la etiqueta (Killpassword) como las contraseñas de acceso que contiene dicho protocolo (Accesspassword).
- **EPC:** Contiene número EPC del bien a identificar.
- **TID:** Identificador de etiqueta, número de serie a parte del EPC.
- **Usuario:** No es obligatorio, pero esta zona de memoria puede albergar información vital en la optimización de procesos.

c. Antena

La función de la antena es absorber las ondas RF y entonces difundir por el mismo medio la información contenida en el chip. La energía para activar el chip la colecta del campo RF (en HF del

campo electromagnético y en UHF del campo eléctrico). Este proceso es llamado acoplamiento (coupling). En términos más técnicos un coupling describe cuando la energía se transfiere de un sistema a otro, en nuestro caso del aire a la antena.

El tamaño de la antena es crítico para el comportamiento de la etiqueta porque normalmente determina el rango de lectura. Simplemente al poner una antena más grande, esta puede recolectar mayor energía y por lo tanto puede transmitir con más potencia.

Otras características de las antenas es la frecuencia de emisión y recepción, podemos encontrarnos con Low Frequency (LF) y High Frequency (HF) donde las antenas son espirales por ser frecuencia magnéticas en la naturaleza, o Ultra High Frequency (UHF) más puramente eléctricas. El tamaño también afecta a la frecuencia de emisión recepción.

2.2.2.4. Estándares RFID

Los estándares o normalizaciones permiten disponer de soluciones interoperables, que permiten una arquitectura abierta que puede ser implementada por diferentes fabricantes o integradores. Nos garantizan el uso de la tecnología.

A continuación haremos una breve aclaración y explicación de las más relevantes en el entorno RFID.

La ISO (International Organization for Standardization) trabaja mediante comités técnicos, que están organizados mediante subcomités formados por grupos de trabajo.

Estándares desarrollados para tarjetas de identificación:

ISO/IEC 10536 Identification cards – **Contactless integrated circuit cards:** para tarjetas de identificación inteligentes a 13,56 MHz. Describe sus características físicas, dimensiones localizaciones de las aéreas de interrogación, las señales electrónicas y los procedimientos de reset, las respuestas de reset y el protocolo e transmisión.

ISO/IEC 14443 Identification cards – **proximity integrated circuit cards:** desarrollado para tarjetas de identificación inteligentes con rango superior a un metro, utilizando la frecuencia 13,56 MHz. Describe las características

físicas, el interfaz aéreo, la inicialización y anticolisión, y el protocolo de transmisión.

ISO/IEC 15693 Contactless integrated circuit cards – Vicinity cards: se desarrollan las características físicas, la interfaz aérea y los protocolos de transmisión y anticolisión para tarjetas sin contacto con circuitos integrados en la banda HF (13,56 MHz).

Estándares desarrollados para la gestión a nivel unidad:

ISO/IEC 15961 RFID for item management – Data protocol: application interface: Dirigido comandos funcionales comunes y características de sintaxis, por ejemplo, tipos de etiquetas, formatos de almacenamiento de datos, o compresión de los datos. Los estándares de interfaz aérea no afectan a este estándar.

EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols Class-1 Generation-2 UHF RFID: Creado por EPC global, joint venture entre EAN (European Article Numbering) y UCC (Uniform Code Council), y tecnología desarrollada por Auto – ID Center, en este documento se desarrolla el estándar para el protocolo de interfaz aérea de comunicación entre etiqueta y el lector.

2.2.2.5. Asignación de frecuencias

En el Perú, las ondas de radiofrecuencias están reguladas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

El MTC ha publicado el “Plan Nacional de Atribución de Frecuencias” de acuerdo a las asignaciones de señales en el mundo.

Objetivo es establecer las regulaciones en los medios de comunicación tales como frecuencias y amplitudes, así como sus usos permitidos sobre el espectro de frecuencias.

Esto incluye el poder permitido a trabajar en una banda en particular y el alcance autorizado para evitar cruces de señales.

El rango de banda permitido a nivel nacional es: 916 MHz a 928 MHz. (Ver Anexo 3).

2.2.3. Metodologías para el desarrollo de aplicaciones web

2.2.3.1. Metodología UWE (UML-Based Web Engineering)

Fue presentado por Koch y sus colegas, para el desarrollo de aplicaciones Web, está fundada en un entorno Orientado a Objetos utilizando para esto la notación “ligera” de UML.

UWE proporciona guías para la construcción de modelos de forma sistemática, enfocándose en personalización y en estudio de casos de uso.

Koch (2000). Las actividades de modelado principales son el análisis de requerimientos, el diseño conceptual, el diseño de navegación y el diseño de presentación, y producen los siguientes modelos:

- Modelo de Casos de Uso
- Modelo Conceptual
- Modelo de Navegación
- Modelo de Presentación

El Lenguaje de Modelado Unificado UML (UnifiedModelingLanguage) es una herramienta lo suficientemente poderosa para cubrir todos los requerimientos que surgen cuando se modela una aplicación Web.

a. Análisis de Requerimientos con Casos de Uso

Koch(2000). Para describir los requerimientos funcionales de una aplicación se puede usar un modelo de casos de uso, pues este modelo describe un trozo de comportamiento de la aplicación sin revelar su estructura interna.

El modelo de casos uso está conformado por dos elementos de modelado principales, llamados casos de uso y actores.

b. Representación del Modelo Conceptual

El diseño conceptual está basado en el análisis de requerimientos del paso previo.

Incluye a los objetos involucrados en la interacción entre el usuario y la aplicación, especificado en los casos de uso.

Koch(2000). Apunta a la construcción de modelos de clase con estos objetos, que intentan ignorar tanto como sea posible los caminos de navegación y los pasos de presentación.

Los principales elementos usados para el modelo conceptual son las clases y asociaciones.

Entre sus características tenemos que los nombres de asociación y los nombres de roles de asociación, la cardinalidad, diferentes formas de asociaciones soportadas por UML como agregación, herencia, composición y la clase asociación, todas estas representadas gráficamente utilizando notación de UML.

c. Modelo de Navegación

El diseño de navegación es un paso crítico en el diseño de la aplicación Web.

Koch (2000). El modelo de navegación se comprime en el modelo de espacio de navegación y el modelo de estructura de navegación. El primero especifica qué objetos pueden ser visitados mediante una navegación a través de la aplicación y el segundo define cómo estos objetos son alcanzados.

d. Modelo de Espacio de Navegación

Koch(2000). El modelo de espacio de navegación es construido con las clases de navegación y las asociaciones de navegación, y están representadas gráficamente por un diagrama de clases de UML.

e. Modelo de Estructura de Navegación

Koch(2000). El modelo de estructura de navegación describe cómo la navegación es soportada por elementos de acceso tales como índices, visitas guiadas, preguntas y menús. El resultado es un diagrama de clases UML construido con estereotipos, los cuales están definidos según mecanismos de extensión UML. Las primitivas de acceso son nodos de navegación adicionales requeridas para acceder a objetos de navegación. Las siguientes primitivas de acceso son definidas como estereotipos UML: índices, visitas guiadas, consultas y menús.

f. Modelo de Presentación

El diseño de presentación soporta la construcción de un modelo de presentación basado en el modelo de estructura de navegación e información adicional que se recolecta durante el análisis de requerimientos.

Koch(2000). El modelo de presentación consiste en un conjunto de vistas que muestran el contenido y la estructura de los nodos simples, es decir cómo cada nodo es presentado al usuario y cómo el usuario puede interactuar con ellos.

Las vistas de interfaz de usuario especifican que cada instancia de esta clase es un contenedor de todos los elementos abstractos de interfaces de usuario los cuales están presentados simultáneamente al usuario.

2.2.3.2. WSDM- Web Site Design Method

Troyer (1997).El Método para diseño de sitios web (WSDM) es una propuesta en la que el sistema se define en base a los grupos de usuarios. Fue propuesto por De Troyer y Leune en 1997 y se compone de cuatro fases.

Isakowitz(1995). Los autores de WSDM dividen los sitios web en dos grupos: Kiosco web y Aplicación Web.

Las que pertenecen al primer tipo ofrecen al usuario una determinada información y les permite navegar hacia ella. Tras esta división, los autores de WSDM especifican que su propuesta es una propuesta orientada a la primera de ellas, no resultando adecuada para las aplicaciones web.

El modelo de diseño de sitios web se divide en cuatro fases: modelo de usuario, diseño conceptual, diseño de la implementación e implementación. A su vez, el modelo de usuario se divide en dos sub fases: clasificación y descripción. Por su parte el diseño conceptual se divide en otras dos subfases: modelado de objetos y diseño navegacional.

Fase 1- Modelado de usuarios

En esta primera fase se intenta detectar los perfiles de usuarios que se van a presentar en la aplicación. Para ello, se deben realizar dos tareas:

- **Clasificación de usuarios:** en este paso se deben identificar y clasificar a los usuarios que va a tener el sistema. Para ello, los autores de WSDM proponen que se estudie el entorno de la organización donde se vaya a implantar el sistema y los procesos que se vayan a generar.
- **Descripción de los grupos de usuarios:** en esta segunda etapa se describen con más detalles a los grupos de usuarios detectados en la etapa anterior. Para ello, se debe elaborar un diccionario de datos, en principio con formato libre, en el que se indique los requisitos de almacenamiento de información para cada grupo de usuarios y sus características.

Fase 2- Diseño Conceptual

La fase de diseño conceptual puede recordar bastante a la metodología OOHDM, vista anteriormente. Sin embargo, vamos a detectar algunas diferencias. La principal es que en WSDM se hace una diferenciación de los grupos de usuarios desde el comienzo, mientras que en OOHDM se espera hasta las últimas fases del diseño para hablar de los mismos.

Así, esta fase en WSDM se divide en las siguientes dos etapas:

- **Modelado de objetos:** El objetivo de esta subfase es modelar formalmente los requisitos de información expresados en la etapa de descripción de la fase anterior.
- **Diseño navegacional:** Esta fase tiene como objetivo el conseguir un modelo para representar las posibilidades de navegación del sistema.

El modelo propuesto por WSDM es bastante sencillo y se basa en representar la navegación a través de un conjunto de pistas de navegación.

En WSDM se propone un algoritmo para construir el modelo navegacional a partir del modelo de clases para un determinado usuario, cada uno de estos modelos es un contexto.

Fase 3- Diseño de la implementación

Una vez definido el modelo es necesario diseñar la interfaz y el entorno de usuario del sistema. Para ello, los autores de WSDM no proponen nada para el desarrollo de interfaces (December 1995).

Fase 4- Implementación

En esta fase se pretende conseguir la aplicación ejecutable final en base a los resultados de las fases anteriores. De nuevo tampoco se propone ninguna técnica en concreto para ello.

2.2.3.3. MIDAS

Es una metodología basada en modelos para el desarrollo de la dimensión estructural de Sistemas de Información Web (SIW).

MIDAS se enmarca dentro de un trabajo más amplio denominado MIDAS, un marco metodológico que describe una arquitectura basada en modelos y un proceso de desarrollo ágil para el desarrollo de SIW.

Turk(2002).MIDAS es una metodología genérica que se basa en la utilización de modelos para el desarrollo de SIW. Sommerville (2001).MIDAS propone un proceso iterativo e incremental basado en prototipado, y utiliza prácticas extraídas de metodologías ágiles, como XP - eXtremeProgramming.

Por este motivo, MIDAS se ha definido con el fin de satisfacer los siguientes objetivos:

- Proporcionar a los desarrolladores una metodología basada en modelos que guíe su trabajo siguiendo su forma habitual de trabajar.
- Soportar un desarrollo de software rápido, con el fin de asegurar a los clientes una primera versión del software en el menor tiempo posible.
- Reducir la cantidad de documentación generada durante el desarrollo del SIW.

MIDAS proporcionará al cliente los productos en un tiempo corto, permitiendo introducir en cada iteración nuevos requisitos que no se identificaron en iteraciones anteriores del desarrollo.

Como ya se ha dicho, MIDAS propone distintas iteraciones y al final de cada una de ellas se obtiene una nueva versión del producto:

- En una primera iteración, MIDAS/SD, que constituye el núcleo del proceso, se definen los requisitos y la arquitectura del sistema.
- En la segunda iteración denominada MIDAS/HT, se desarrolla un primer prototipo del SIW, construyendo el hipertexto con páginas estáticas en HTML para proporcionar al cliente una primera versión del producto en un corto periodo de tiempo.
- En la tercera iteración, denominada MIDAS/DB, se implementará una nueva versión del hipertexto con páginas dinámicas en XML, recibiendo como entrada el prototipo definido en la iteración previa.
- En una iteración adicional, denominada MIDAS/FC, se desarrollan los servicios y la lógica del SIW.
- En otra iteración, MIDAS/TST, se probará el sistema.

Como se ha indicado, MIDAS es una metodología basada en modelos, donde cada modelo propuesto permite describir una vista del sistema a diferentes niveles de abstracción. Para ello, define una arquitectura basada en MDA (ModelDrivenArchitecture), (Millar y Mukerji, 2001; Millar y Mukerji, 2003), con modelos independientes y dependientes de plataforma (PIMs y PSMs, respectivamente).

MIDAS/DB propone el uso de estándares en el proceso de desarrollo de un SIW, por lo que se basa en UML (Booch et al., 1999), XML (Bray et al., 2000) y SQL:1999 (Eisenberg y Melton, 1999).

2.2.3.4. Metodología SCRUM

La metodología Scrum emplea el principio ágil, fue desarrollado por Jeff Sutherland y elaborado más formalmente por Ken Schwaber, su desarrollo es iterativo e incremental, denominando sprint a cada iteración de desarrollo, las prácticas que emplea para mantener control ágil en el proyecto son:

- **Revisión de las iteraciones:** siendo la duración del sprint el periodo máximo que se tarda en reconducir una desviación en el proyecto o en las circunstancias del producto.

- **Desarrollo incremental:** al final de cada iteración se dispone de una parte de producto operativa, que se puede inspeccionar y evaluar.
- **Desarrollo evolutivo:** Scrum considera la inestabilidad como una premisa y, se adoptan de trabajo para permitir la evolución del desarrollo del producto.
- **Auto-organización:** los equipos de Scrum son auto-organizados no autodirigidos, con margen de decisión suficiente para tomar las decisiones que consideren oportunas.
- **Colaboración:** DeGrace y Stahl(1991). Para que la auto-generación funciones como un control eficaz cada miembro del equipo debe colaborar de forma abierta con los demás. Según sus capacidades y no según su rol o su puesto.

El proceso de desarrollo Scrum se compone de cinco fases principales:

Revisión de planes de versión y Distribución, revisión y ajuste de estándares de productos: se efectúa en esta fase una revisión de lo que hay que hacer y los detalles de la distribución actual (tecnologías, estándares,..).

Sprint: es la fase de desarrollo, iterativa. Las subactividades no tienen que tener el orden de la imagen, la fase de desarrollo (develop) incluye la análisis, la implementación, el testing; la fase de paquetizar (wrap) sirve para generar paquetes, ejecutables, etc., en la fase de revisión (review) se resuelven problemas y se añaden nuevos ítems y en la fase de ajuste (adjust) se utilizan las mejoras y ajustes encontrados para mejorar el producto (código, documentación, etc..).

Revisión del Sprint: después de cada Sprint hay una revisión (Sprint Review) con el SCRUM Máster, en la que se revisa el producto hallado durante el último Sprint y se pueden añadir backlog nuevos. Esta fase puede admitir la participación de los clientes, los ejecutivos, etc.

Cierre: En esta fase se encuentran las típicas actividades de fin de proyecto actas a obtener una versión distribuible, como el testing, el debugging, la promoción, el marketing. (Danilo Spada. Aplicación del marco de usabilidad desarrollado por el profesor Xavier Ferrè al proceso de desarrollo SCRUM. Tesis doctoral).

METODLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE			
UWE	WSDM	MIDAS	SCRUM
<ul style="list-style-type: none"> • Entorno Orientado a Objetos utilizando para esto la notación “ligera” de UML. • Las fases de modelado principales son: el análisis de requerimientos, el diseño conceptual, el diseño de navegación, el diseño de presentación, y producen los siguientes modelo. • El Lenguaje de Modelado Unificado UML (UnifiedModelingLanguage). 	<ul style="list-style-type: none"> • Es una propuesta en la que el sistema se define en base a los grupos de usuarios. • Se basa en cuatro fases que son el: Modelado de usuarios, diseño conceptual, diseño de la implementación e Implementación. • Orientada a kiosco web, solo presenta la información al usuario sin seguridad ni funcionalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología basada en modelos para el desarrollo de la dimensión estructural de Sistemas de Información Web (SIW). • Se basa en cuatro iteraciones: MIDAS/SD, MIDAS/HT, MIDAS/DB, MIDAS/FC, MIDAS/TST. • Lenguaje de Modelado Unificado (UML) como única notación para modelar tanto los PIMs como los PSMs. 	<ul style="list-style-type: none"> • La metodología Scrum emplea el principio ágil, desarrollo iterativo e incremental. • Se compone de cinco fases principales: revisión de los planes de release; distribución, revisión y ajuste de los estándares de producto; sprint; revisión de sprint, y cierre. • Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones(Sprints).

Tabla N°3: Comparación de las metodologías para el desarrollo de software
Fuente: Cuadro comparativo teórico de métodos realizado por el equipo de tesis

Según los PDF, tesis leídas y recomendaciones de nuestro asesor, se opta por utilizar la metodología SCRUM por ser una de las metodologías ágiles más populares y los siguientes motivos:

- Sirve para gestionar proyectos, servicios o cualquier tipo, es decir no solamente tecnológico.
- Tiene escasa documentación por lo que se piensa que esta tesis puede resultar un aporte más significativo.
- Esta metodología ya no utiliza el modelado mediante UML como diagramas de casos de uso y toda la documentación necesaria que antiguamente se utiliza en otras metodologías las cuales nos llevan mucho tiempo, es por eso que se opta por SCRUM que utiliza solo sprint (iteraciones).
- A diferencia de las metodologías antes mencionadas como UWE, MIDAS y WSDM, que se basan en el UML, Scrum solo se basa en el proceso iterativo e incremental, el cual nos permitirá hacer entregas parciales que se irán complementando según avanza nuestro proyecto, de esta manera reduciremos riesgos y a la vez nuestro cliente que en este caso es la empresa lima motor SRL ira experimentando los resultados de nuestro proyecto.
- Además el proceso incremental nos permite añadir capacidades y funcionalidades al software de acuerdo al crecimiento de las necesidades que se vayan presentando, permitiendo que las entregas al cliente sean de forma rápida y ágil.
- Y por último esta metodología se enfoca más en las necesidades de los usuarios, es decir en las personas, instándolos a identificar sus prioridades en cada etapa del proyecto para que de esta manera tengan más capacidad en el manejo del software propuesto.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo al fin que persigue es: Tecnológica Aplicada, porque se basa en una situación problemática que pretende mejorar la gestión de inventarios, donde se utilizará la tecnología informática para la creación de un producto acreditable que permita resolver la situación problemática que presenta la empresa.

3.1.2. Hipótesis

La aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID mejorará la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L

3.1.3. Diseño de contrastación de hipótesis

Para la contrastación de hipótesis se hará uso del diseño pre experimental también llamado pre-test - post-test, con 3 grupos de prueba,

O1: Gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa antes de la implementación del sistema web basado en el modelo de revisión continua y utilizando tecnología RFID.

X: Implementación de la aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando tecnología RFID.

O2: Gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa después de la implementación del sistema web basado en el modelo de revisión continua y utilizando tecnología RFID.

3.1.4. Variables

a. Identificación de variables

Variable independiente: Desarrollo de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando tecnología RFID.

Variable dependiente: Gestión de inventarios de vehículos automotores menores de la empresa Lima Motor S.R.L.

b. Indicadores

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento	Operacionalización
Soporte para la Gestión de Inventarios de Vehículos Automotores Menores	Tiempo de demora en la obtención de la información de reportes en el proceso de Gestión de Inventarios	Tiempo promedio por obtención de información	Cronometro	Promedio de tiempo en obtención de la información actual – Promedio tiempo en obtención de la información anterior.
	Costos de recursos obtenidos por la parte de la gerencia para la obtención de información y posterior elaboración de reportes respecto a la Gestión de Inventarios.	Costo operativos para en la gestión de inventarios	Entrevista	Costo de recursos anteriormente – Costo de obtención de recursos actualmente.
	Satisfacción de calidad de información respecto a Gestión de Inventarios	Nivel de calidad de información solicitada.	Establecimiento de rango de satisfacción.	Satisfacción de la calidad de información – Satisfacción sobre la satisfacción de la calidad de información anterior.

	Satisfacción sobre el servicio al cliente en la sala de venta	Nivel de satisfacción en cuando al servicio al cliente	Establecimiento de rango de satisfacción	Satisfacción sobre el servicio al cliente actual – Satisfacción sobre el servicio al cliente anterior.
--	---	--	--	--

Tabla N°4: Operacionalización de variables

Fuente: Equipo de trabajo Tesis

3.1.5. Población, muestra de estudio y muestreo

Para el cálculo de la población en estudio y muestreo se ha considerado tener en cuenta la muestra censal, para la presente tesis la población está constituido por 6 personas del equipo operativo y el gerente, encargados de la gestión de inventarios en la empresa Lima Motor SRL, por tanto el error es del 0% y la muestra sería toda la población que gestiona los inventarios, es decir el universo.

3.1.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Justificación	Instrumentos de recolección de datos	Aplicado en
Observación	Permitirá tener una perspectiva de la situación problemática con respeto a la gestión operativa.	Ficha de observación	Lima Motor S.R.L
Entrevista	Permitirá entender el dominio del negocio, personas, objetivos y problemas.	Preguntas	Lima Motor S.R.L

Tabla N°5: Técnicas, instrumentos y justificación para la presente investigación

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

3.1.7. Plan de procesamiento para el análisis de datos

Luego de haber recolectado la información pertinente con las técnicas de recolección de datos, se procedió a su respectivo procesamiento para llegar a determinar los resultados y las debidas conclusiones.

Se utilizó la herramienta Microsoft Excel 2010, para el correcto procesamiento de los datos obtenidos.

3.2. Metodología

3.2.1. Descripción de la metodología

Como se muestra en la descripción de la tabla N° 3, se optó por utilizar la metodología SCRUM. La razón principal de esta selección es que esta metodología se basa en el proceso iterativo e incremental, el cual permite añadir capacidades y funcionalidades al software de acuerdo al crecimiento de las necesidades que se vayan presentando, permitiendo que las entregas al cliente sean de forma rápida y ágil.

El modelo Scrum, aplicado al desarrollo de software, emplea el principio de desarrollo ágil: “desarrollo iterativo e incremental”, denominándose sprint a cada iteración del proceso de desarrollo. Las prácticas empleadas por Scrum para mantener un control ágil son:

- Revisión de las iteraciones
- Desarrollo incremental
- Desarrollo evolutivo
- Auto-organización del equipo
- Colaboración

3.2.2. Desarrollo de la metodología

La metodología SCRUM se basa en entregas interactivas, con ciclos de corta duración, denominados Sprint. En estos ciclos se desarrollan las mejoras de los productos que se hayan planificado.

En estos ciclos se desarrollan las mejoras de los productos que se hayan planificado. El ciclo se realiza como muestra la Figura N°2.

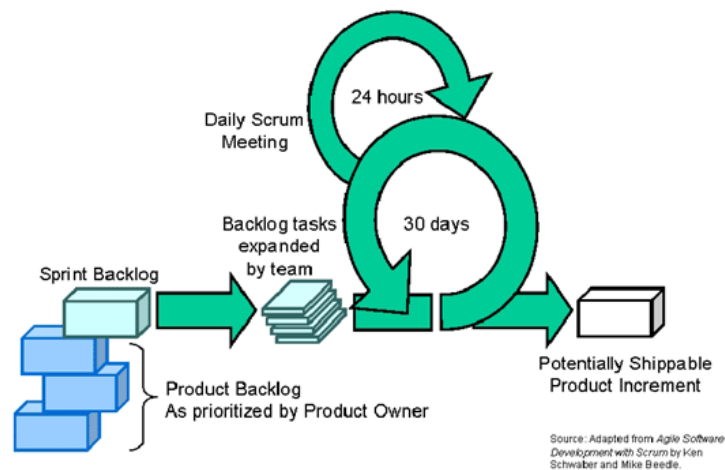


Figura N°2: Fases de SCRUM

Fuente:
content/uploads/2013/01/scrum1.gif

<http://carlospesquera.com/wp-content/uploads/2013/01/scrum1.gif>

El desarrollo del sistema web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID, con lleva a una iteración con las siguientes fases:

- Fase 1: Establecimiento de requerimientos
- Fase 2: Elaboración de tabla de tareas con respecto al tiempo
- Fase 3: Elaboración del sistema
- Fase 4: Implantación y pruebas del sistema

En la siguiente figura se muestra las fases detalladas del proceso Scrum:

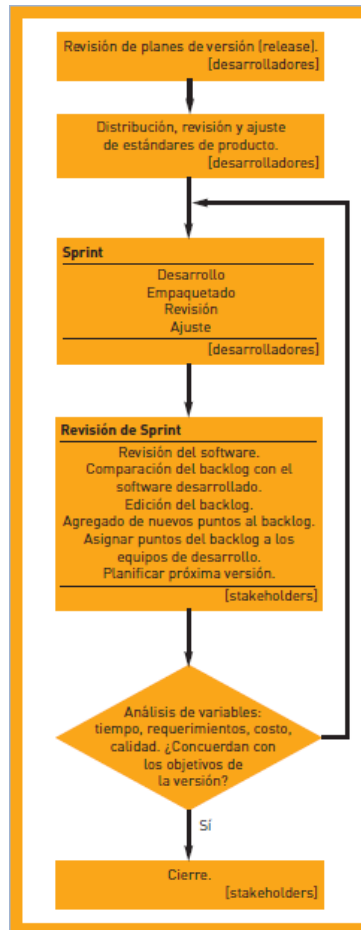


Figura N°3: Proceso SCRUM

Fuente: Management: El método Scrum, 2007, PDF, Pág. 55.

IV. RESULTADOS

Los resultados que se muestran a continuación corresponden a la metodología descrita en el capítulo III,

Así mismo en este capítulos se hará análisis de los resultados de la aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID para mejorar la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L

Para iniciar la iteración es necesario definir algunos aspectos importantes, lo que SCRUM recomienda primero es fijar los requerimientos y tareas que se deben cumplir en cada iteración, en la presente tesis se han establecido 2 iteraciones que a continuación se desarrollan:

Objetivo: “Disponer para el 4 de Junio del 2012 la primera versión del sistema web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID para mejorar la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L”

Se define el alcance: Se implementará las funcionalidades del sistema, buscando cumplir con los objetivos generales y específicos, los cuales son los siguientes:

El objetivo general de la tesis es mejorar la gestión de inventarios de vehículos automotores menores en la empresa Lima Motor S.R.L a través del desarrollo de una aplicación web y utilizando la tecnología RFID.

Objetivos Específicos:

- Implementar gestor informático para registrar los movimientos de vehículos automotores menores entre puntos de venta, aumentando la precisión en la preparación de transferencias entre tiendas y eliminando los costos adicionales por error operativo.
- Implementar un control automatizado para la actualización del stock de los vehículos automotores menores en cada uno de los puntos de venta, aumentando la seguridad de los productos en los procesos operativos.
- Reducir porcentaje de vehículos automotores menores detenidos en los puntos de venta, a través de los resultados de reporte con información de calidad sobre los movimientos y stock de vehículos automotores menores en los puntos de venta, optimizando la capacidad instalada.

Como siguiente punto se procedió a definir los requerimientos, usando pilas del producto (Backlog) para lo cual es aconsejable que incluyera la siguiente información ver Tabla N° 6:

- Identificador único de la funcionalidad
- Descripción de funcionalidad
- Campo o sistema de prioridades
- Estimación del 1 al 5, indicador del nivel de dificultades que representa implementar ese requerimientos, siendo 1 un requerimiento fácil y 5 un requerimiento muy complejo.

ITERACION 1

Fase 1: Establecimiento de requerimientos

ID. Requisito	Descripción	N° de prioridad	Proceso	Estimación
REQ01	Módulo Web/Móvil Inicio de sesión	1	Ingresar y validar nombre de usuario y contraseña	1
REQ02	Módulo Web de mantenimiento	2	Mantenimiento de usuario, vehículo, cliente.	1
REQ03	Módulo Web de Solicitudes	4	Permitir el registro solicitudes de transferencia entre puntos de venta de vehículos automotores menores.	2
REQ04	Módulo Web de reportes	8	Mostrar reportes de inventarios, stock y ubicación actual, rotación de vehículos, ventas por mes.	4
REQ05	Módulo Móvil escritura y reescritura de etiquetas RFID	3	Grabar, regrabar etiqueta y asignar a vehículo a través del código único de motor.	5

REQ06	Módulo Móvil de lectura etiquetas	6	Permitirá la lectura de código de las etiquetas a través de RFID.	5
REQ07	Módulo Móvil de transferencias	5	Registrar cada uno de los ingresos y salidas de los vehículos automotores menores.	5
REQ08	Módulo Móvil gestión de ventas	7	Registro de venta para considerar los reportes y posterior identificación en caso se brinde un servicio postventa.	2
REQ09	Módulo Web / Móvil de inventarios	9	Iniciar, registrar y cerrar la toma de inventarios en cada uno de los puntos de venta.	5

Tabla N° 6:Producto Backlog Iteración 1
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Una vez definida esta pila de requerimientos del cliente, se continuó con la pila de iteración, lista de tareas a ejecutarse en la iteración:

ID. Tarea	Tarea	Responsable
TR01	Diseño de la base de datos	Klary M. Lozano Ruiz
TR02	Diseño de la arquitectura	Esther E. Bustamante Gamarra
TR03	Conexión con base de datos	Klary M. Lozano Ruiz
TR04	Diseño Web/Móvil Inicio de sesión	Esther E. Bustamante Gamarra
TR05	Diseño Web Módulo de mantenimiento	Esther E. Bustamante Gamarra
TR06	Diseño Web Módulo de Solicitudes	Klary M. Lozano Ruiz
TR07	Diseño Web Módulo reportes	Esther E. Bustamante Gamarra
TR08	Diseño Móvil Módulo escritura y reescritura de etiquetas RFID	Klary M. Lozano Ruiz
TR09	Diseño Móvil Módulo de lectura etiquetas	Esther E. Bustamante Gamarra
TR10	Diseño Móvil Módulo de transferencias	Klary M. Lozano Ruiz
TR11	Diseño Móvil Módulo ventas	Esther E. Bustamante Gamarra
TR12	Diseño Móvil Módulo de inventarios	Klary M. Lozano Ruiz
TR13	Pruebas de versión	Esther E. Bustamante Gamarra

Tabla N° 7: Lista de tareas inicial
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
N°	Funcionalidades y características
A Administración	
1	El sistema debe permitir el Mantenimiento de Usuarios Este requerimiento incluye el ingreso de nuevos usuarios, la modificación de los datos básicos de estos, como son: dirección empresa, teléfono, nombres del contacto, usuario, contraseña, correo electrónico, eliminación de usuarios así como la consulta de usuarios.
2	El sistema debe permitir el Mantenimiento de Perfiles. Este requerimiento incluye la creación de nuevos perfiles que puedan ser necesarios así como la modificación de los perfiles cargados al sistema por defecto.
3	El sistema deberá permitir asociar las opciones del sistema a un perfil
4	El sistema debe permitir el registro de vehículos, asignar una etiqueta RFID a vehículo, registro de clientes.
5	El sistema grabará, regrabará etiquetas RFID asignado a un vehículo
B Controlar Vehículos	
6	Registrar movimientos del Vehículo Automotor menor El sistema registrara la entrada o salida de la punto de ventas a donde está siendo trasladado.
7	Revisar movimientos del Vehículo Automotor menor El usuario de sistema revisa detalladamente los movimientos que se han registrado.
8	Consultar stock de Vehículo Automotor menor El usuario accede al sistema para consultar el stock en inventario
9	Registro de ventas El usuario registrará ventas sólo en tienda principal.
C Seguridad	
10	El sistema debe permitir la validación de usuario
11	El sistema debe permitir el manejo de tipos de usuario para el ingreso a las funcionalidades del sistema.
12	Este requerimiento establece una regla de autenticación, en esta se limita la cantidad de veces fallidas que un usuario puede realizar al autenticarse.
D Reportes	
13	Gestión de inventarios , El sistema debe permitir emitir un reporte con los productos que están bajo el stock mínimo configurado para los mismos de manera que la empresa se pueda reabastecer, además de reportes que ayuden a identificar mercadería detenida, identificando productos más y menos vendidos.

Tabla N° 8: Requerimientos funcionales
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Fase 2: Elaboración de tabla de tareas con respecto al tiempo

ID. Tarea	Tarea	Responsable	Tiempo estimado	Estimación
TR01	Diseño de la base de datos	Klary M. Lozano Ruiz	20 horas	3
TR02	Diseño de la arquitectura	Esther E. Bustamante Gamarra	16 horas	3
TR03	Conexión con base de datos	Klary M. Lozano Ruiz	8 horas	2
TR04	Diseño Web/Móvil Inicio de sesión	Esther E. Bustamante Gamarra	10 horas	2
TR05	Diseño Web Módulo de mantenimiento	Esther E. Bustamante Gamarra	8 horas	2
TR06	Diseño Web Módulo de Solicitudes	Klary M. Lozano Ruiz	14 horas	2
TR07	Diseño Web Módulo reportes	Esther E. Bustamante Gamarra	20 horas	2
TR08	Diseño Móvil Módulo escritura y reescritura de etiquetas RFID	Klary M. Lozano Ruiz	20 horas	2
TR09	Diseño Móvil Módulo de lectura etiquetas	Esther E. Bustamante Gamarra	14 horas	3
TR10	Diseño Móvil Módulo de transferencias	Klary M. Lozano Ruiz	20 horas	3
TR11	Diseño Móvil Módulo ventas	Esther E. Bustamante Gamarra	10 horas	3
TR12	Diseño Móvil Módulo de inventarios	Klary M. Lozano Ruiz	20 horas	3
TR13	Pruebas de versión	Esther E. Bustamante Gamarra	8 horas	3

Tabla N° 9: Lista de tareas finalizar la iteración
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Fase 3: Elaboración del sistema

- Diseño de la base de datos

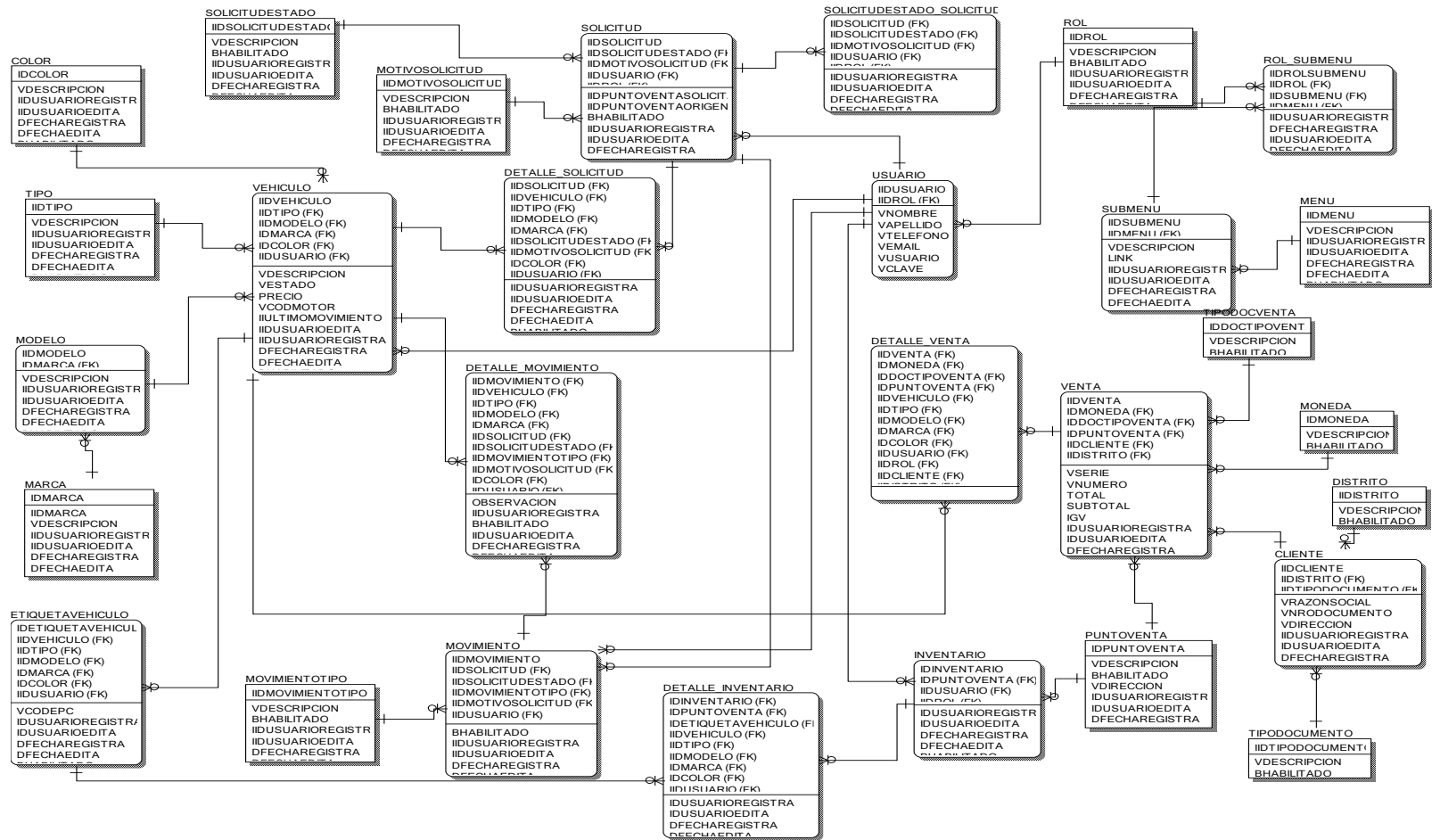


Figura N° 4: Modelo de base de datos

Fuente: <http://carlospesquera.com/wp-content/uploads/2013/01/scrum1.gif>

- **Diseño de la arquitectura de diseño**

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.

Para ello MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo, la vista y el controlador, es decir, por un lado define componentes para la representación de la información, y por otro lado para la interacción del usuario. Este patrón de diseño se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.



Figura N° 5: Modelo – Vista - Controlador

Fuente:<http://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/>

Se procedió a organizar las aplicaciones teniendo en cuenta el patrón de diseño MVC, como base para crear independencia entre cada uno de los módulos, interfaces y controladores y de este modo poder reutilizarlos en posteriores desarrollos.

- **Arquitectura de comunicaciones**

La solución consta de dos aplicaciones, la primera, cuya plataforma es web, utilizado para generar información de calidad que brinde soporte en la toma de decisiones del gerente general y a la gestión diaria de los operarios de la empresa Lima Motor en cuanto a la gestión de sus inventarios; por otro lado, para la captura de datos se hace uso de la tecnología RFID el cual cuenta con 3 componentes. Etiquetas, en la cual se grabará el código único

para su identificación por RFID, Lector Móvil, para la lectura y escritura de datos de las etiquetas, por último el desarrollo de una Aplicación Móvil, medio por el cual se procederá a asignar una etiqueta a un vehículo, gestionar los movimientos diarios e inventariar a cada uno de ellos.

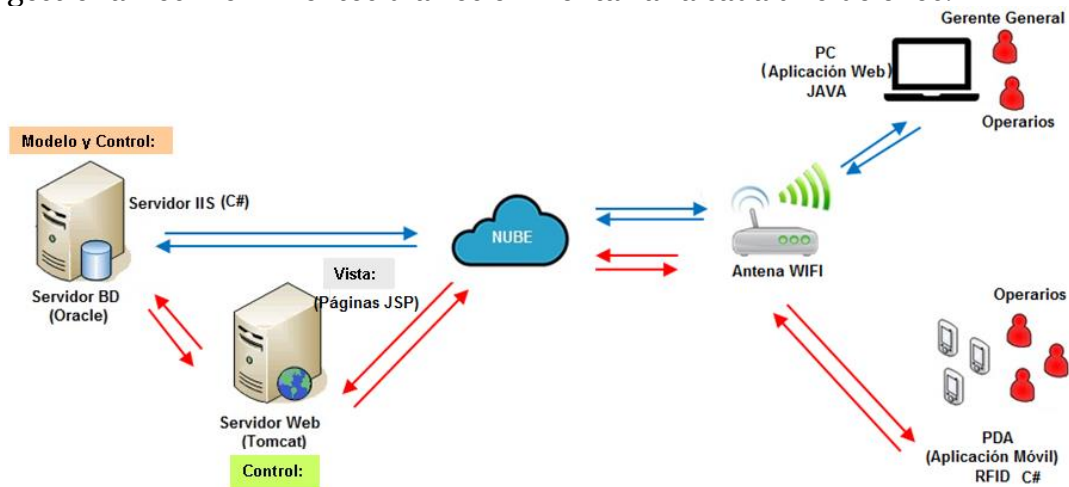


Figura N° 6: Arquitectura de diseño y comunicaciones
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- Flujo de comunicaciones

Se acuerdo a lo mencionado Lima Motor S.R.L, cuenta con tres puntos de venta ubicados en la Av. Augusto B. Leguía N° 1039 N° 500 y Ayacucho N° 921 en la ciudad de Chiclayo respectivamente, además del área de ensamblaje ubicado físicamente dentro del punto de venta principal, los cuales interactúan de la siguiente forma:

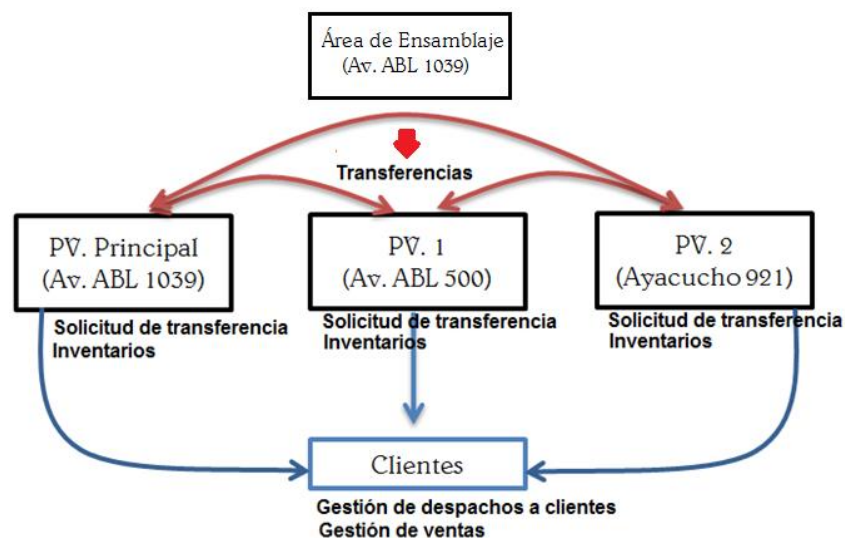


Figura N°7: Flujo de comunicaciones
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- Estructura de etiqueta

La estructura de etiqueta RFID debe garantizar la integridad del funcionamiento del sistema, así como la identificación de los vehículos y asegurar que el mismo no se repita en ningún caso.

La estructura a trabajar contempla estos elementos, y está configurado de la siguiente manera:

Cabecera	8	Es la cabecera que identifica el GIAI – 198, siempre será “00110100”
Filtro	3	Es el espacio que define el tipo de activo, siempre será “000”
Partición	3	Es la forma de asignar los espacios para el código de empresa y tipo de documento. Siempre será “101”, eso significa que se le dará 2 bits a la empresa y 48 a la identificación del vehículo
Empresa	24	Es el código de Lima Motors, para usar en códigos EPC respetado en todo el mundo. "7750000" - '011101100100000101110000"
Tipo de vehículo	20	Es el espacio asignado al tipo de vehículo, que en este caso es "1". "000000000000000001"
Identificación de activo	140	Es el espacio asignado al tipo de activo en ASCII para respetar las letras que contiene el código de motor. 138: Código de motor y 2 para un secuencial que representa el número de etiquetas por vehículo
Total de Bits	198	

Tabla N° 10: Estructura de etiqueta RFID
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Un ejemplo de la codificación, sería:LY4YRCMJ5BK011549

Bits agrupados	HEX	bits x grupo	bits complemento	Identificación	Interpretación
0011	3	4			
0110	6	4			Cabecera
0001	1	3	1		Filtro
0101	5	3	2		Partición
1101	D	4			Empresa
1001	9	4			
0000	0	4			
0101	5	4			
1100	C	4			
0000	0	4	2		
0000	0	4			Tipo de vehículo
0000	0	4			
0000	0	4			
0000	0	4			
0100	4	4			
0100	4	4			Identificación
1100	C	4			
0101	5	4			
1001	9	4			
0011	3	4			
0100	4	4			
0101	5	4			
1001	9	4			
0101	5	4			
0010	2	4			
0100	4	4			
0011	3	4			
0100	4	4			
1101	D	4			
0100	4	4			
1010	A	4			
0011	3	4			
0101	5	4			
0100	4	4			
0010	2	4			
0100	4	4			
1011	B	4			
0011	3	4			
0000	0	4			
0011	3	4			
0001	1	4			

0011	3	4	
0001	1	4	
0011	3	4	
0101	5	4	
0011	3	4	
0100	4	4	
0011	3	4	
1001	9	4	
0001	1	2	2

Este ejemplo generará el código:**3615D905C0000044C59345952434D4A35424B3031313534391**

Tabla N°11: Codificación EPC Lima Motor S.R.L
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Tomando en cuenta la Tabla N° 10, se procedió a convertir del código de motor a código EPC cumpliendo con la estructura de la etiqueta RFID, cabe mencionar que en el algoritmo se tomará como constante: **3615D905C000004**, para el filtro respectivo con respecto a las demás etiquetas que puedan existir, esta constante está parametrizada en clase de proyecto móvil, además de indicar potencia de lectura y grabado, accesspassword y killpassword elementos necesarios para la escritura y reescritura de la etiqueta RFID, a continuación se muestra:

```
public class ParametrosAplicacion
{
    // Identificador del terminal
    public static string ID_TERMINAL = string.Empty;
    // Datos del usuario
    public static Usuario USUARIO_ACTUAL = null;
    // Datos de la punto venta
    public static Almacen PUNTOVENTA_ACTUAL = null;
    // Variable para el control del teclado
    public static LH.SipExv TECLADO = null;
    // Clase de Negocio interface (BATCH,RF,GPRS)
    public static Negocio.Interface interfase = null;
    // Componente de lector RFID
    public static LH.PsionRFID.PsionRFID psionRFID = null;
    // Variable que contendra la direccion IP del Servidor donde se encuentra el servicio web
    public static string URLWS = string.Empty;
    // Variable que contendra el tiempo de espera de respuesta del servicio web
    public static int TIEMPOFUERA = 2000;
    // Variables que contendra los caracteres no valido para la aplicacion
    public static string CARACTERESNOVALIDOS = string.Empty;
    public static int CREAMLOG;
    // Potencia de lector RFID
    public static int POTENCIA_LECTURA = 100;
    public static int POTENCIA_GRABADO = 500;
    // AccessPassword y KillPassword
    public static string ACCESSPWD = string.Empty;
    public static string KILLPWD = string.Empty;
    // Cabecera de identificacion de etiqueta
    public const string IDENTIFICADOR_CAB_ETIQUETA = "3615D905C000004";
}
```

Figura N°8 : Clase de parámetros de aplicación móvil
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Cabe mencionar que los datos anteriormente mencionados a fin de poder ajustar la configuración pueden ser cambiados desde el “Archivo de Configuración” creado automáticamente luego de la instalación en el equipo móvil, a continuación su estructura:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <add key="RUTA" value="\Program Files"/>
    <add key="DIRECTORIO" value="\limamotorrfidmovil"/>
    <add key="BASEDATOS" value="LimaMotorBD.db"/>
    <add key="SCRIPT" value="ScriptMovil.sql"/>
    <add key="URLWS" value="192.168.0.32"/>
    <add key="TIEMPOFUERA" value="18000"/>
    <add key="CARACTERESINVALIDOS" value="',`^*ç;ç+[]#$$'{}~"/>
    <add key="MODOCONEXION" value="2"/>
    <add key="IDTERMINAL" value="01"/>
    <add key="CREARLOG" value="1"/>
    <add key="POTENCIALECTURA" value="500"/>
    <add key="POTENCIAGRABADO" value="100"/>
    <add key="ACCESSPWD" value="55123455"/>
    <add key="KILLPWD" value="44123444"/>
  </appSettings>
</configuration>
```

Figura N° 9 : Archivo de configuración de aplicación móvil
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- **Diseño de interfaces**

Iniciar Sesión (Web)



The image shows a web login interface. At the top, the word "BIENVENIDO" is centered in a large, bold, sans-serif font. Below it, there are two input fields: the first is labeled "Username" with a person icon, and the second is labeled "Password" with a key icon. Below these fields is a yellow button with the text "INGRESAR". At the bottom, there is a small copyright notice: "Chiclayo - Perú - 2013" and "© Todos los derechos reservados".

Figura N° 10 : Diseño Inicio Sesión (Web)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Iniciar Sesión (Móvil)



The image shows a mobile login interface. At the top, there is a blue header bar with the text "Inicio de Sesión" and the number "20140817.1000". Below the header, there is a logo for "GI-RFID" with the tagline "Gestión de Inventarios". The logo features a stylized "i" with a red dot and a blue signal icon. Below the logo, there are three input fields: "Usuario:", "Clave:", and "Tienda:". The "Tienda:" field is a dropdown menu. At the bottom, there is a blue bar with two buttons: "Salir" and "Entrar". The date and time "14/08/2014 10:35" are displayed in orange text above the buttons.

Figura N° 11 : Diseño Inicio Sesión (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Pantalla principal (Web)



Figura N°12 : Diseño Pantalla principal (Web)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

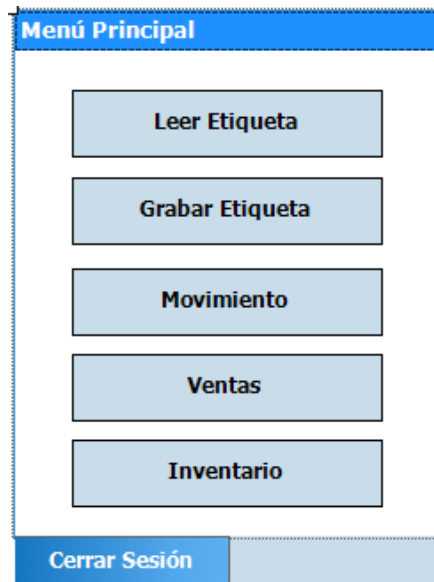


Figura N°13 : Diseño Pantalla principal (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Solicitud (Web)

Figura N°14 : Diseño de registro solicitud (Web)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Escritura y reescritura etiqueta RFID (Móvil)

Figura N°15 : Diseño escritura y reescritura etiqueta RFID (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Lectura etiqueta RFID (Móvil)

The image shows two mobile application screens for RFID tag reading. The left screen, titled 'Listado de Vehículos', features a table with columns 'Cod. Vehículo' and 'Descripción'. Below the table, it displays '0 Etiquetas Leídas' and has 'Salir' and 'Continuar' buttons at the bottom. The right screen, titled 'Detalle de Vehículo', contains several input fields: 'Cód. Vehículo', 'Modelo', 'Color', 'Descripción', 'EPC', 'Bien Habilitado', and 'Etiqueta Habilitado'. It has a 'Salir' button at the bottom left.

Figura N°16 : Diseño lectura etiqueta RFID (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Movimientos (Móvil)

The image shows three mobile application screens for movement registration. The left screen, titled 'Solicitudes', has a 'Solicitante' field, a 'B' button, and a table with columns 'Código', 'Estado', and 'Fecha'. It has 'Salir' and 'Continuar' buttons at the bottom. The middle screen, titled 'Movimiento Salida', has a table with columns 'Cód. Vehículo' and 'Descripción' and 'Salir' and 'Registrar' buttons at the bottom. The right screen, titled 'Movimiento Ingreso', also has a table with columns 'Cód. Vehículo' and 'Descripción' and 'Salir' and 'Registrar' buttons at the bottom.

Figura N°17 : Diseño registro movimiento entrada / salida (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Venta (Móvil)

The image displays two mobile application screens for vehicle sale registration. Both screens have a blue header with the title "Listado de vehículos".

Left Screen: Features a table with columns "Cód. Vehículo" and "Descripción". Below the table is a blue "Eliminar" button. At the bottom, it shows "TOTAL S/." followed by an input field and "0 Etiquetas Leídas". A blue bar at the very bottom contains "Salir" and "Continuar" buttons.

Right Screen: Features a green header with "(Nombre tienda actual)". Below is a "Documento" section with "Serie - Número:" (two input fields), "Moneda:" (a dropdown menu), and "Tipo:" (a dropdown menu). Below that is a "Cliente" section with two input fields and a menu icon "...". A blue bar at the bottom contains "Salir" and "Continuar" buttons.

Figura N°18 : Diseño de registro venta (Móvil)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Inventarios (Móvil)

The image displays two mobile application screens for inventory registration. Both screens have a blue header with the title "Listado de Vehículos".

Left Screen: Titled "Menú Inventario", it contains three light blue buttons: "Iniciar", "Registrar", and "Cerrar". A blue bar at the bottom contains a "Salir" button.

Right Screen: Features a table with columns "Cod. Vehículo" and "Descripción". Below the table is a blue bar with "0 Etiquetas Leídas". A blue bar at the very bottom contains a "Salir" button.

Figura N° 19: Diseño de registro de inventario
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Reportes (Web)



Figura N°20: Diseño de menú de reportes (Web)
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- Programación inicio de sesión

Iniciar sesión
Actores: Gerente general, operarios, ensamblaje
Descripción: El usuario debe estar validado para que solo acceda al módulo que le corresponde.
Flujo Normal: 1. Abrir el sistema web 2. Ingresar con usuario y contraseña 4. Pulsar el botón entrar.
Pos condiciones: Si los datos son correctos carga la pantalla principal del sistema.

Tabla N°12: Iniciar sesión
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

a. Aplicación Web

Módulo de mantenimiento
Actores: Encargado de ensamblaje, Administración,
Descripción: El usuario registrará un usuario, un color, tipo, modelo, marca, cliente nuevo y puntos de reorden.
Pre condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Normal: 1. Ir al submenú usuario, color, tipo, modelo, marca, cliente, punto de reorden por tienda, según sea el caso dentro del menú Mantenimiento, 2. Llenar datos de acuerdo a los campos establecidos en el modelo de datos. 3. Pulsar el botón guardar. 4. El sistema registrará el usuario que realizó el registro, la fecha, asignará el estado habilitado.
Pos condiciones: Si los datos son correctos mostrará mensaje: "Registro guardado correctamente"

Tabla N°13: Modulo de mantenimiento
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Registrar Vehículo

Actores: Encargado de ensamblaje
Descripción: El usuario registrará un vehículo que está entrando a producción.
Pre condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al submenú vehículo, dentro del menú Mantenimiento, 2. Llenar datos del vehículo: Código de motor, descripción, costo y seleccionar color, tipo, marca y modelo. 3. Pulsar el botón guardar. 4. El sistema registrará el usuario que realizó el registro, la fecha, asignará el estado habilitada.
Pos condiciones: Si los datos son correctos mostrará mensaje: “Registro guardado correctamente”

Tabla N°14: Mantenimiento registrar vehículo
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Módulo de Solicitudes
Actores: Operario de punto de venta, administración
Descripción: El usuario registrará una solicitud de transferencia vehículo de un punto de venta a otro.
Pre condiciones: Iniciar sesión.
Flujo Normal: Actor: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al submenú Nota entrada sucursal, dentro del menú Movimientos. 2. Llenar los siguientes datos: El sistema cargará la cabecera con a fecha actual, el n° de documento (Secuencial), listado de motivos, y el usuario que inició sesión como usuario de registro. 3. El usuario llenará los datos del detalle, eligiendo el vehículo a transferir y los puntos de venta tanto de origen como destino. 4. Pulsar el botón guardar. 5. El sistema registrará una solicitud, agregando el usuario que realizó el registro, la fecha, asignará el estado “Pendiente”
Pos condiciones: Si los datos son correctos mostrará mensaje: “Solicitud guardada correctamente”

Tabla N°15: Iniciar sesión
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Módulo de Reportes
Actores: Administración, operarios
Descripción: El usuario accede al sistema para obtener los reportes de acuerdo a la necesidad de información que requiera. Se irán implementando de acuerdo a los requerimientos de información del Gerente General.
Precondiciones: Iniciar sesión
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe seleccionar los reportes disponibles dentro del menú Reportes. 2. Ingresar los parámetros de búsqueda y clic en consultar. 3. El sistema obtendrá los reportes y los mostrará en forma de gráficos y listados para más detalle. 4. Para salir, presionar botón “Salir”.
Pos condiciones: Obtiene reportes.

Tabla N° 16: Modulo de reportes
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

b. Aplicación Móvil RFID

Módulo de escritura y reescritura de etiquetas RFID
Actores: Ensamblador, operarios
Descripción: El usuario accede al sistema para asignar una etiqueta RFID a un vehículo
Precondiciones: Iniciar sesión
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú etiquetado el usuario buscará el vehículo por código de motor. 2. El sistema buscará el registro, si existe pintará en pantalla los datos obtenidos, para el caso que no exista ir al menú de mantenimientos en la web y hacer el registro de vehículo. 3. El usuario coloca etiqueta RFID y presiona el botón guardar. 4. El sistema tomando en cuenta el código de motor ingresado genera el código EPC, que será grabado en la etiqueta a través de radio frecuencia, seteando una determinada potencia y modulación ayudados de librerías de conexión, si el grabado es exitoso, procede a registrar en la tabla “ETIQUETAVEHICULO”.
Pos condiciones: Graba código EPC en etiqueta y guarda en la tabla “ETIQUETAVEHICULO”

Tabla N° 17: Módulo de etiquetado RFID
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Lectura de etiqueta RFID
Actores: Ensamblador, operarios

Descripción: Obtener información de vehículo a través de la lectura de etiqueta RFID.
Precondiciones: Iniciar Sesión, grabado de etiqueta RFID.
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú lectura, el usuario presiona el gatillo del lector móvil. 2. El sistema capturará todos los códigos EPC dentro del rango de lectura de 1 metro, a través de un filtro de cabecera EPC para identificar que la etiqueta sea de Lima Motor, pintará el listado de los vehículos encontrados. 3. El operario para visualizar la información a detalle seleccionará el vehículo y presionará el botón continuar. 4. El sistema cargará una siguiente pantalla mostrando información detallada. 5. Clic en salir para terminar el proceso.
Pos condiciones: Listado de vehículos encontrados con su respectivo detalle.

Tabla N° 18: Módulo de lectura de etiqueta RFID

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Módulo de Movimiento de vehículos
Actores: Ensamblador, operarios
Descripción: Registrar movimiento de salida/entrada de un vehículo de un punto de venta a otro.
Precondiciones: Iniciar Sesión, grabado de etiqueta RFID, Solicitud pendiente.
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de Movimiento. 2. El sistema lista las solicitudes por atender de la tienda actual. 3. El usuario filtra las solicitudes por Salir / Entrar, selecciona solicitud a atender y presiona el botón “Continuar”. 4. El sistema carga un nuevo formulario con el detalle de la solicitud, listando los vehículos por transferir. 5. El usuario presiona el gatillo de lectura para capturar los códigos de los vehículos que han sido solicitados. 6. El sistema pinta los vehículos encontrados. 7. El usuario presiona “Guardar”. 8. El sistema crea movimiento de salida y graba el detalle de lo que ha sido leído y actualiza el estado de los vehículos en cada uno de los movimientos, Ingreso: “Disponible”, Salida: “En tránsito” 9. El sistema actualiza el estado de solicitud de “Pendiente” a “Despachado”.
Pos condiciones: Genera movimiento Entrada/Salida según sea el caso.

Tabla N° 19: Módulo de movimiento de vehículo

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Módulo de Venta de vehículos
Actores: Operarios

Descripción: Registro de venta de un cliente.
Precondiciones: Iniciar Sesión, grabado de etiqueta RFID.
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de Ventas. 2. El usuario presiona el gatillo de lectura y captura los códigos de los vehículos para la venta y presiona continuar. 3. El usuario ingresará el cliente y el número de documento de venta. 4. Clic en guardar. 5. El sistema registra la venta y cambia de estado al vehículo de “Disponible” a “Vendido”
Pos condiciones: Registrar ventas

Tabla N° 20: Módulo de ventas de vehículo
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Módulo de Inventarios
Actores: Operarios
Descripción: Registro de inventario de vehículos a través de la lectura de etiquetas RFID.
Precondiciones: Iniciar Sesión, grabado de etiqueta RFID.
Flujo Normal: <ol style="list-style-type: none"> 6. El usuario ingresa al módulo de Inventarios. 7. El usuario presiona el botón Iniciar. 8. El sistema generará una cabecera de inventario con el código secuencial. 9. El usuario al iniciar inventario procederá a registrar cada uno de los vehículos que encuentre presionando el botón de lectura de etiquetas RFID del equipo móvil. 10. El usuario al terminar presiona el botón registrar. 11. El sistema carga la lista de vehículos encontrados en el detalle del inventario generado. 12. El usuario presiona botón “Cerrar” para dar por concluido la toma de inventarios en un determinado punto de venta.
Pos condiciones: Registrar Inventario

Tabla N° 21: Módulo de Inventario
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Es necesario tener en cuenta el modelo de gestión de inventarios, para ello en primera instancia se realizó la clasificación ABC que contempla nuestro marco teórico, permitiéndonos determinar el nivel y tipos de inventarios. El control de los productos "A" merece la mayor atención y cuidado en su administración dada la magnitud de la inversión, en tanto los productos "B" y "C" estarán sujetos a procedimientos de control menos estrictos. Es por ello que la presente tesis va orientada con control de productos A, que son los vehículos automotores menores.

Con respecto al tipo de modelo de gestión de inventarios, será el modelo probabilístico la cual se basa en una revisión continua, con demanda y tiempo de aprovisionamiento variable, donde los nuevos pedidos se colocan cuando el nivel de inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado punto de reorden.

En coordinación con el gerente de la empresa Lima Motor se ha estimado las unidades solicitadas durante el tiempo de reaprovisionamiento variable es decir el punto de reorden s que minimicen los costos del inventario y representen unos valores óptimos para el manejo del mismo en cada una de las sucursales, que pueden ir variando de acuerdo al comportamiento del mercado, a continuación los considerados actualmente:

		PUNTOS DE VENTA	
		ADMINISTRACIÓN Tienda principal (80)	
		Leguía N° 1039	
		Responsables	Mayra Paz Temoche
		Usuarios	mpaz
		password	mpaz
Stock VERDE	Trimotos de carga		40
	Trimotos de pasajeros		20
	Motocicletas		20
Stock AMARILLO	Trimotos de carga		30-25
	Trimotos de pasajeros		15 hasta 10
	Motocicletas		15 hasta 10
Stock ROJO	Trimotos de carga		menor igual a 24
	Trimotos de pasajeros		menor igual a 9
	Motocicletas		menor igual a 9

Tabla N° 22: Resumen de los niveles de aprovisionamiento, puntos de reorden en la tienda principal

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

Niveles de reorden para los puntos de venta:

		PUNTOS DE VENTA	
		PUNTO VENTA 1: Leguía N° 500 (10)	PUNTO DE VENTA 2: Ayacucho N° 921 (10)
Responsables		Walter Díaz Guevara	Richard García Sánchez
Usuarios		wdiaz	rgarcia
password		wdiaz	rgarcia
Stock VERDE	Trimotos de carga	4	4
	Trimotos de pasajeros	3	3
	Motocicletas	3	3
Stock AMARILLO	Trimotos de carga	3	3
	Trimotos de pasajeros	2	2
	Motocicletas	2	2
Stock ROJO	Trimotos de carga	menor igual a 2	menor igual a 2
	Trimotos de pasajeros	menor igual a 1	menor igual a 1
	Motocicletas	menor igual a 1	menor igual a 1

Tabla N° 23: Resumen de los niveles de aprovisionamiento, en los puntos de venta
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- **Conexión con equipo RFID**

a. Ambientes de la tienda Lima Motors

PUNTO DE VENTA PRINCIPAL – LEGUÍA N° 1039 – ÁREA: 415m² – CAP: 80 Vehículos distribuíos en ambos niveles

1° PISO

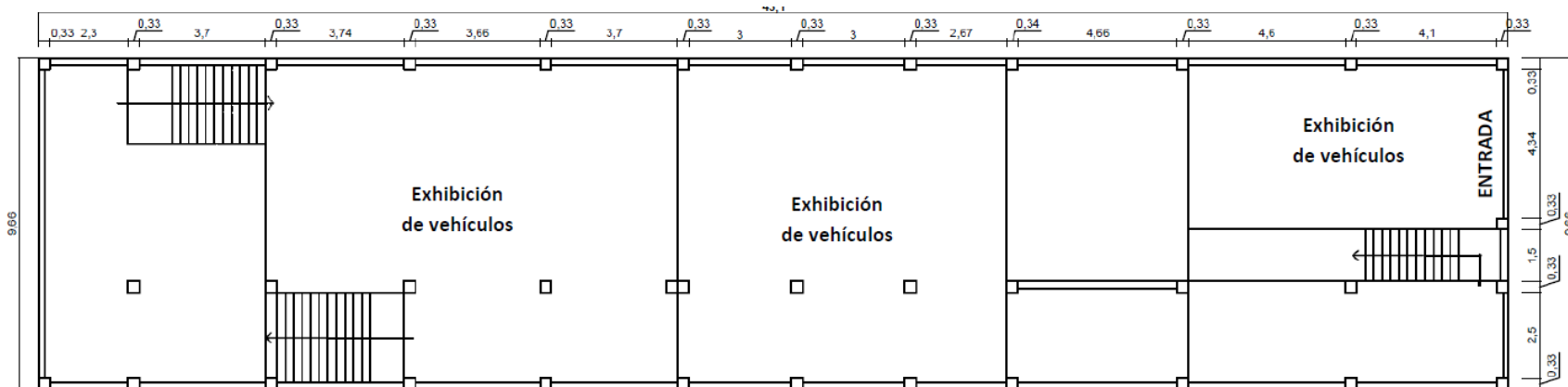


Figura N°21: Planos de tienda principal – 1 piso
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

1° PISO – Área de mezzanine

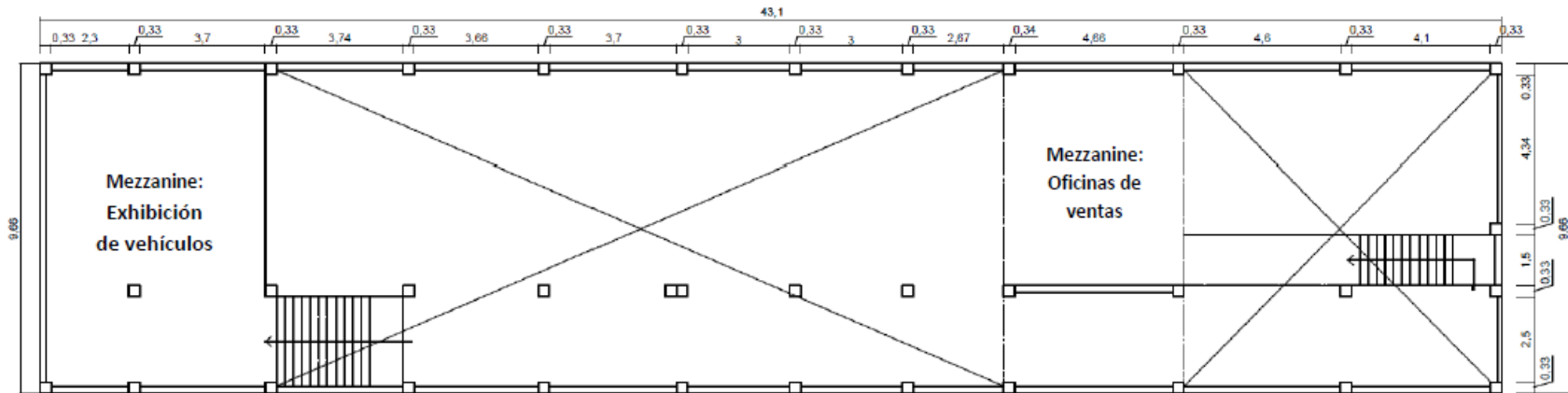


Figura N°22: Planos de tienda principal – Mezzanine – 1 piso
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

2° PISO

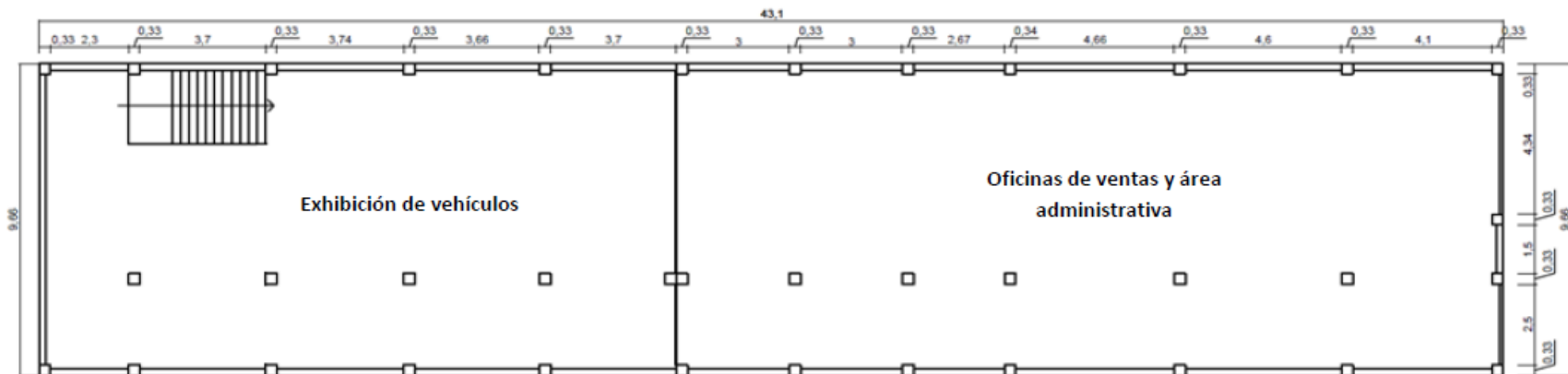


Figura N°23: Planos de tienda principal - 2 piso
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

PUNTO DE VENTA 1 - LEGUÍA N° 500
ÁREA: 65m²; ALTURA: 3m; CAPACIDAD VEHÍCULOS: 10

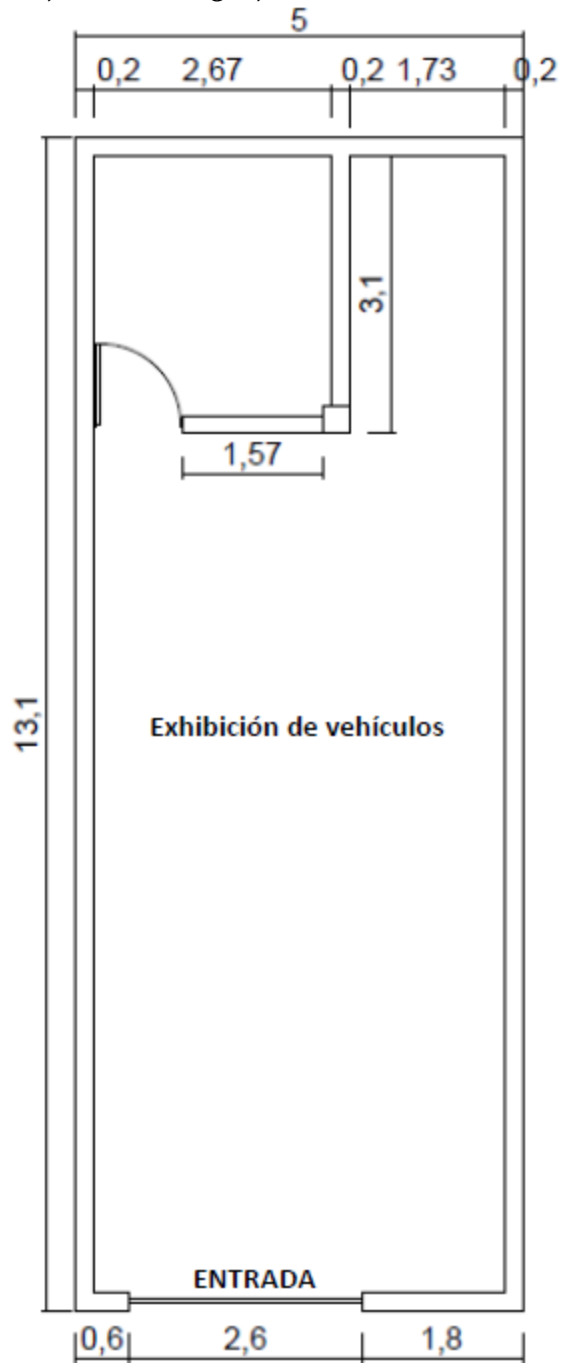


Figura N° 241: Planos de punto de venta 1
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

ENSAMBLAJE – LEGUÍA N° 1039
ÁREA: 115m²; ALTURA: 3m;

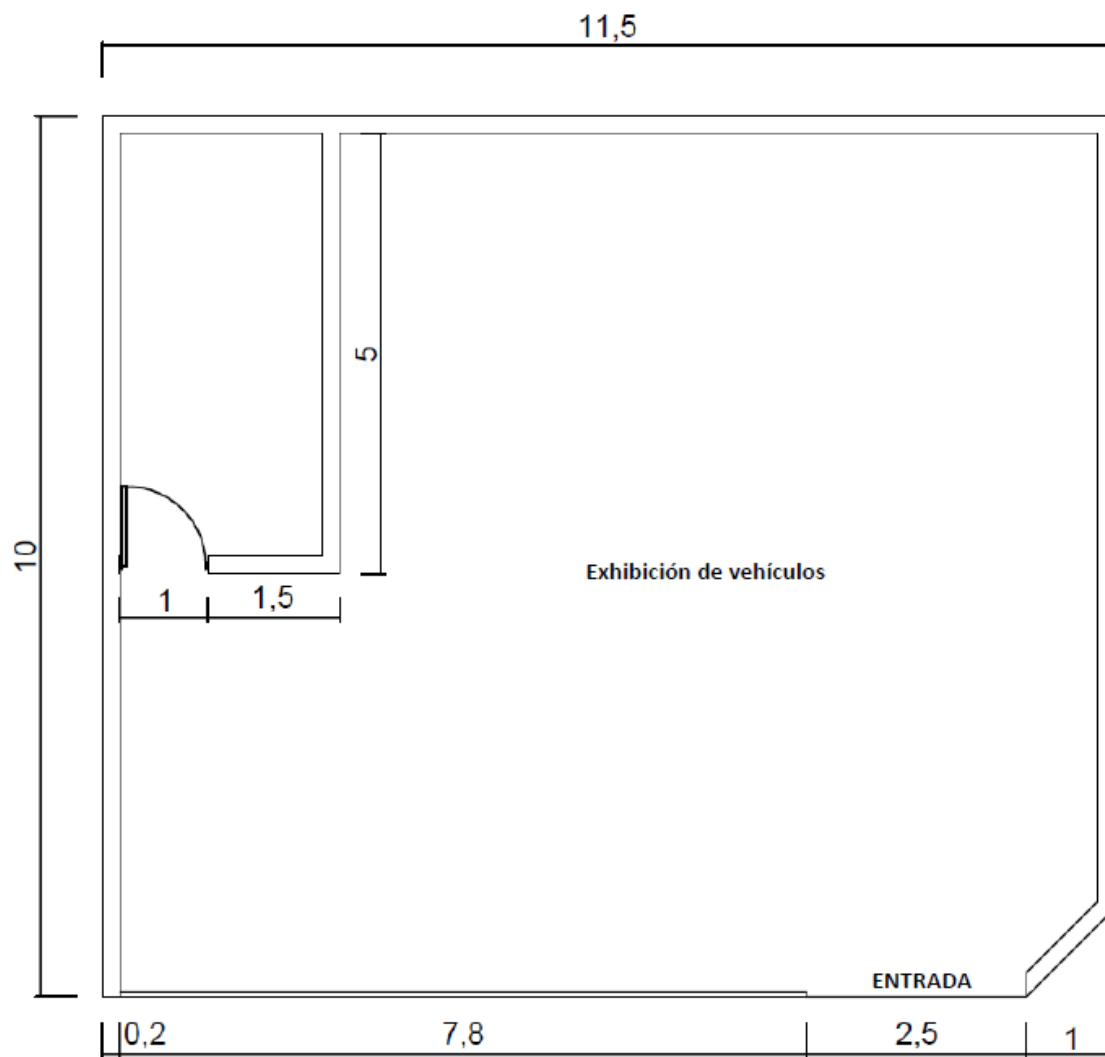


Figura N°25: Planos de punto de venta 2
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

b. Ubicación de la etiqueta en el vehículo automotor menor

Por cuestiones de integridad de la etiqueta RFID se ha destinado ubicarla en el chasis de cada uno de los vehículos automotores menores.



Figura N°26: Ubicación de etiqueta RFID
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

c. Selección de los equipos RFID

Tomando en cuenta la “Guía de radio frecuencia” (2007). Uno de los criterios a utilizar para la elección del lector RFID, es el rango de lectura. En las bandas de frecuencias más bajas, los rangos de lectura de las etiquetas pasivas no son más que 60 cm, esto es debido a que las longitudes de onda electromagnéticas son muy grandes, del orden de varios kilómetros, y mucho más larga que las dimensiones de las antenas integradas en las etiquetas RFID.

La ganancia de antena es directamente proporcional al tamaño de la antena relativo a la longitud de onda; por lo tanto, la ganancia de antena en estas frecuencias es muy baja. A frecuencias más altas, el rango de lectura típicamente aumenta, especialmente cuando se utilizan etiquetas activas. Sin embargo, debido a que las bandas de alta frecuencia plantean algunos problemas de salud a los seres humanos, la mayoría de los organismos reguladores, han posado límites de potencia en UHF y sistemas de microondas y esto ha reducido el rango de lectura de estos sistemas de alta frecuencia de 3 a 9 m. en promedio en el caso de las etiquetas pasivas.

Otro criterio importante para la elección del lector RFID es el tipo de etiqueta con el que es compatible el lector. Por lo que tenemos disponibles etiquetas activas y pasivas, adicionalmente también se puede elegir entre etiquetas que trabajan en bajas o altas frecuencias. Esto afectará directamente en el costo de las etiquetas. Las etiquetas activas tienen precios más elevados que las pasivas, por otro lado las etiquetas que trabajan en baja frecuencia son más costosas que las que trabajan en altas frecuencias.

Según los criterios de elección para la distancia que requerimos podríamos seleccionar un lector que trabaja en baja frecuencia, pero debido a que su

rango de lectura es muy limitante y a que las etiquetas que trabajan en baja frecuencia son más costosas, se optó por lectores UHF. Por lo que se va a elegir entre lectores UHF compatibles con etiquetas pasivas.

Basados en las recomendaciones obtenidas de la entrevista con el Jefe de proyectos RFID de la empresa GS1 Perú (ver anexo 3), teniendo en cuenta el ambiente industrial donde se instalarán los equipos, más un estudio previo del sistema, se concluye que la TAG más adecuada para la implementación RFID en cada una de los vehículos automotores menores son: **ConfidexSilverline** ya que se comporta de acuerdo a los requerimientos del sistema y tienen las siguientes características:

Protocolo de interface: EPC Class1 Gen 2 (Iso 18000 – 6C) Obediente etiqueta pasiva UHF

Rango de lectura: Hasta 4,5 m

Memoria: 128bit EPC + 512 bit

Dimensiones: 100*40*0,8 mm

Rango de temperatura ambiente: -35°C a +70°C

Frecuencia de operación: 865 – 869 MHz

Número de Etiquetas por rollo: 500 etiquetas por rollo

Capacidad de impresión y codificación están calificados con varios fabricantes de impresoras.

Estructura única incluso permite la fijación en superficies curvas, como cilindros metálicos para nuestro caso, sin disminuir el rendimiento.



Tabla N° 24: Especificaciones técnicas TAG ConfidexSilverline

Fuente: <http://www.confidex.com/products-and-services/uhf-rfid-special-labels/confidex-silverline>

A más de lo anterior para la toma de datos en las entradas de cada sucursal se va a utilizar el lector: Lector RFID Movil Samsung NW820.

El lector móvil a través de radio frecuencia capturará el código EPC de la etiqueta RFID para mostrarla en la aplicación móvil de acuerdo al módulo que esté utilizando.

- **Antenas RFID: AN200 Antenna RFID de uso general**

	Tipo de artículo:	Ordenador de tableta
	Capacidad de datos:	4GB
	Tamaño de la pantalla:	4"
	Fabricación del procesador:	SAMSUNG
	Tipo de Pantalla Táctil:	Pantalla capacitiva
	Frecuencia principal del procesador:	Núcleo único
	Característica:	GPS, Multitouch, Llamada telefónica
	Capacidad de la memoria:	1GB
	Sistema operativo:	Windows CE
	Número de modelo:	NW820
	Modelo del procesador:	ARM11 dominant
	Nombre de la marca:	Otros
	Screen resolution:	240 x 320 3.2 inch QVGA
	Weight:	400 g
	BatteryLife:	8 hours
	ProcessorMainFrequency:	800 MHz
	Feature:	RFID Wifi

Tabla N° 25: Especificaciones técnicas AN200 Antenna RFID de uso general

Fuente: <http://es.aliexpress.com/item/Windows-CE-6-o-OS-Handheld-PDA-support-Wifi-1D-barcode-scanner-can-customized-RFID-reader/856001305.html>

d. Herramientas utilizadas para el sistema y conexión RFID

Como se hace mención anteriormente, el producto de esta tesis es una solución integral, la cual utiliza dos aplicaciones, la primera es una aplicación móvil instalada en un lector móvil RFID permitiendo la asignación de una etiqueta a un vehículo, obtener la información del mismo a través de la captura del código RFID, gestionar sus movimientos entre los diferentes puntos de venta, registro de venta y la toma de inventarios, estos registros son posteriormente consumidos por una segunda aplicación web, la cual sirve como gestora de reportes brindando información resumida hacia el gerente general como soporte para la toma de las decisiones con respecto al abastecimiento de sus puntos de venta y la generación de nuevos pedidos de importación. (Figura N°6 – Arquitectura de conexión)

Por otro lado la aplicación Web se desarrolló en el lenguaje de programación Java con la IDE Eclipse Luna EE.

La aplicación Móvil se desarrolló en el lenguaje de programación C# usando la interfaz de programación Visual Studio 2008.

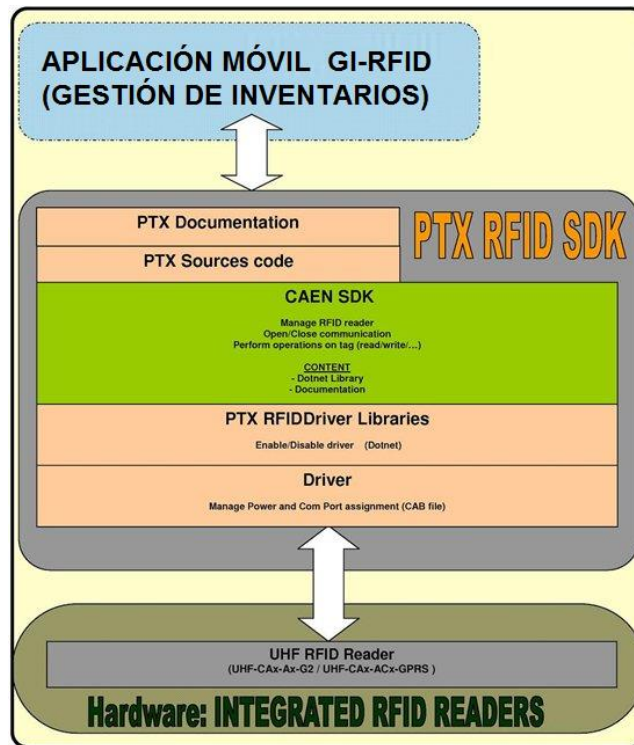


Figura N°272: Arquitectura de conexión de librerías en el móvil utilizadas para la lectura RFID.

Fuente:http://www.ingenuityworking.com/downloads/developer_sdkhdk/m/rfid_sdk/543.aspx y Realizado por el equipo de tesis

La base de datos utilizada es Oracle Base de Datos 11g ofrece un rendimiento y una escalabilidad excepcionales en servidores Windows, Linux y UNIX.

Oracle Base de Datos 11g automatiza las tareas de administración y ofrece las mejores funciones de seguridad y de cumplimiento de las normativas, por lo que consigue resultados óptimos.

e. Análisis de factibilidad

El estudio de factibilidad es la base que permite tomar la decisión de inversión al gerente general en cuando a si es rentable la implementación de la solución propuesta en la tesis contando con el soporte de la tecnología RFID, este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias y la rentabilidad económica del proyecto.

- Factibilidad operativa.

Para realizar el análisis de factibilidad operacional de la empresa será necesario capacitara a las personas encargadas del manejo del sistema, Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua, utilizando la tecnología RFID para mejorar la Gestión de Inventario de vehículos automotores menores” en este caso el gerente general y los operarios, para que puedan hacer una mejor gestión de su mercadería, aumentando su rentabilidad.

Cada persona responsable de las áreas con las que cuenta la empresa se verá involucrada con el sistema ya que ellos podrán también conocer la evolución de los diferentes informes y reportes que se le proporcione.

Además de ello la empresa utiliza registros manuales en la gestión de sus inventarios, afectando a la toma de decisiones en cada uno de los procesos de comercialización (Compra, ventas, almacén), por lo que la solución ayudaría a tener información de calidad en línea, con controles de seguridad en cada uno de los registros.

El sistema contara con una interfaz web que permitirá que el usuario pueda acceder fácilmente a toda la información necesaria tanto para la toma de decisiones y gestión en sus respectivas áreas.

- Factibilidad técnica.

Para realizar el análisis de factibilidad técnica de la empresa se tiene que tener en cuenta que actualmente posee equipos informáticos y equipos de red comunicaciones necesarias para poder desarrollar la aplicación planteada.

- Factibilidad económica.

Un aspecto interesante de la implementación de un Sistema de información es la justificación del costo sobre la base del retorno de la inversión.

Tal análisis requiere que los beneficios del Sistema de información sean conocidos y cuantificados antes de comenzar con su construcción.

Costo de tomar malas decisiones por no contar con la información adecuada y necesaria en el momento oportuno.

Costos de obtención de información en la toma de inventarios por no registrar oportunamente la ubicación de los mismos.

Costos de programación de nuevas aplicaciones o adaptaciones de las existentes.

f. Análisis de costos

Se ha elaborado un presupuesto en base a los precios obtenidos de páginas web, a las averiguaciones que se hizo por correo a empresas que venden los productos y en base a criterio propio, para los precios de trabajos de diseño, desarrollo e implementación del sistema.

La cantidad de etiquetas requeridas para el Almacén es de 100 mensual lo que equivale a 1200 al año, con la opción de ser regrabables. Se contactó con un representante de la empresa GS1 en Perú (ver anexo 3), el cual dio información sobre un stock de 1000 unidades, el precio que se contempla en el presupuesto es en base a esta cotización.

A continuación en la tabla N°26, se muestra el presupuesto realizado para la presente tesis:

Rubro	Cantidad	Precio Unitario. (S/.)	Total. (S/.)
Lector RFID Móvil Samsung NW820/	03	985.82	2957.50
EPC G2 UHF RFID Pasiva/Metal	1000	1.50	1500.00
TOTAL			S/.4457.50

Tabla N° 26: Tabla de presupuesto con respecto a la tecnología RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

RUBRO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
BIENES MATERIALES				
Papel Bond	5	Millares	s/.24.00	s/.120.00
Lapiceros	10	Unidades	s/.1.50	s/.15.00
Tinta de impresora negro	1	Litro	s/.40.00	s/.40.00
Tinta de impresora color	3	Litro	s/.50.00	s/.150.00
Memoria USB	1	16 Gb	s/.79.50	s/.79.50
Folder Manila	20	Paquete	s/.0.70	s/.14.00
Cds	5	Unidades	s/.1.50	s/.7.50
				s/.426.00
SERVICIOS				
Internet	170	6 Meses	s/.1.00	s/.1020.00
Energía eléctrica	6 meses	Kwh/mes	s/.150.00	s/.900.00
Espiralado	3	Unidad	s/.3.00	s/.9.00
Movilidad	2	Global	s/.25.00	s/.50.00
Capacitación	2	Meses	s/.400.00	S/.800.00
				s/.2779.00
LICENCIAS				
Servicio de Alojamiento – InterhostSatec Group	12	Meses	S/.23.50	S/.282.00
Total del Presupuesto del proyecto				s/.3487.00

Tabla N° 27: Tabla de costos para realización de investigación de tesis
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

ITERACION 2

Fase 1: Implementación y Pruebas

Dentro del proceso de la construcción de la solución, las pruebas constituyen una de las actividades importantes ya que a través de ellas se asegura la calidad del producto. Por ello es necesario definir claramente una metodología de plan de pruebas que permita verificar los componentes de la solución y así asegurar que se ha construido un producto con los requerimientos solicitados.

La metodología del plan está compuesta por:

Planificación de plan de pruebas
Diseño de plan de pruebas
Determinación de los casos de pruebas
Ejecución del plan de pruebas
Análisis y evaluación del plan de pruebas ejecutado

a. Planificación de plan de pruebas:

El primer paso es definir el objetivo del plan de pruebas, este objetivo difiere de los planes de pruebas tradicionales elaborados para los proyectos de desarrollo de software debido a que el objetivo del presente plan está relacionado con la calidad de la información que se procesa y entrega al usuario.

Las pruebas, involucran al usuario final y pretenden comprobar que la solución cumple con el modelo de negocio para el que fue desarrollado. Detección de defectos del producto entregado y planes de acción para corrección de los mismos.

Por ello, el objetivo está dado para asegurar la calidad de datos registrados y obtenidos tanto de la aplicación móvil como en la web, asegurando la veracidad de la información; lo que significa poder verificar que la información que se encuentra en los gestores de datos es igual a la información mostrada a través de los reportes.

Para llevar a cabo el objetivo del plan se deben identificar los objetos sobre los que se ejecutará el plan de pruebas. Los objetivos identificados son:

- Pruebas de funcionalidad de aplicaciones web y móvil por caso de uso.
- Obtención de reportes cargados desde base datos

Este plan de pruebas deberá ser ejecutado según el cronograma del proyecto.

En la fase de construcción del entregable Plan de pruebas se puede observar la actividad de la realización de pruebas.

Una vez ejecutado el plan de pruebas se registrará los resultados en un informe el cual es definido en el Diseño del plan de pruebas

b. Diseño de plan de pruebas

El plan tendrá la siguiente estructura: se definirá los casos de pruebas los cuales se ejecutarán sobre los objetos de pruebas. Se registrará la salida obtenida y se comparará dicho resultado con la salida esperada dicha entrada. De esta manera se determinará si cada objeto de prueba cumple con los criterios de calidad. Obtenida y se comparará dicho resultado con la salida esperada para dicha entrada. De esa manera se determinará si cada objeto de prueba cumple con los criterios de calidad.

Objeto de prueba	Proceso involucrado	Criterio
Casos de uso	Navegabilidad, Consulta y Registro.	Se verificará la correcta implementación de los flujos básicos de todos los casos de uso a implementar en la iteración.

Tabla N° 28: Diseño de plan de pruebas

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Las pruebas de integración se realizarán de manera implícita al realizar las pruebas de caso de uso.(ver Anexo 5)

c. Determinación de casos de pruebas

Se ha elaborado una plantilla que servirá para especificar los casos de prueba que conformarán el plan de pruebas del proyecto:

- Nombre de prueba – Nombre caso de uso
- Objetivo del caso de prueba
- Precondición
- Descripción de la prueba
- Resultado salida del caso de prueba

Prueba 4 – Escritura y reescritura de etiquetas RFID	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Escritura y reescritura de etiquetas”
Precondición:	- Iniciar sesión

Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el menú etiquetado el usuario buscará el vehículo por código de motor. 2. El sistema buscará el registro, si existe pintará en pantalla los datos obtenidos, para el caso que no exista ir al menú de mantenimientos en la web y hacer el registro de vehículo. 3. El usuario coloca etiqueta RFID y presiona el botón guardar. 4. El sistema tomando en cuenta el código de motor ingresado genera el código EPC, que será grabado en la etiqueta a través de radio frecuencia, seteando una determinada potencia y modulación ayudados de librerías de conexión si la escritura es exitosa, procede a registrar en la tabla "ETIQUETAVEHICULO".
Resultados Esperados:	Logra grabar etiqueta RFID y registrar en la base de datos

Tabla N° 29: Caso de prueba Grabar etiqueta RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

d. Ejecución del plan de pruebas

Una vez definidos todos los casos de prueba, se debe empezar con la ejecución de las mismas. El probador analiza el caso de prueba siguiendo las instrucciones paso a paso indicadas en la descripción de prueba por caso de uso. En caso se produzca un resultado incorrecto o inesperado se deben registrar en la parte de Resultado obtenido.

e. Análisis y evaluación del plan de pruebas ejecutado

Una vez culminada la ejecución de todos los casos de prueba es posible determinar si los objetos de prueba cumplen con los criterios de aceptación y por ende si el producto final cumple con los requerimientos. En caso hayan surgido caso de prueba con resultados incorrectos estos debe ser corregidos y atendidos hasta obtener los resultados esperados en todos los casos.

V. DISCUSIÓN

En este capítulo se hará el análisis de los resultados de la aplicación del sistema desarrollado, en la empresa Lima Motor S.R.L. El análisis está enfocado a evaluar los indicadores planteados en el capítulo III.

Para la evaluación, se analizarán los datos de estos indicadores, para la gestión de inventarios de vehículos automotores menores antes de implementar el sistema y luego de implementar el sistema web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID.

Estos indicadores son:

Indicadores cuantitativos:

Tiempo Promedio de Obtención de Información

Indicador	Procedimiento actual	Duración del proceso (Pre)	Duración del proceso (Post)
Tiempo promedio de obtención de información	Reporte de toma de inventario por tienda.	720	7
	Reporte stock por punto de venta	480	5
	Reporte de últimos movimientos.	480	7
	Reporte de monto de venta por tipo, marca y color del producto.	200	6
	Reporte de cantidad de ventas por marca.	300	5
	Reporte de cantidad de ventas por color.	300	5
	Reporte de preparación de pedidos pendientes	240	6
	Total	2720	110
	Minutos ganados	2360	

T

Tabla N° 30: Tiempo promedio de obtención de información

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Hipótesis de prueba:

Hipótesis Ho: El sistema actual no es mejor que el sistema propuesto.

Hipótesis H1: El sistema propuesto es mejor que el sistema actual.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico:

Antes Después

$N_1 = 6$ $N_2 = 6$

$X_1 = 2720$ $X_2 = 110$

$S_1 = 182.522$ $S_2 = 0.899$

$$Z = \frac{X_2 - X_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} = \frac{110 - 2720}{\sqrt{\frac{182.522^2}{6} + \frac{0.899^2}{6}}} = -35.02$$

Análisis de resultado

El valor calculado (-35.02) se encuentra dentro de la región de rechazo por lo tanto rechazamos la hipótesis nula.

Conclusión

La implementación de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID en el proceso de gestión de inventarios ha disminuido significativamente en el Tiempo promedio de obtención de información.

Gasto Promedio Semanal de Obtención de Información

Indicador	Procedimiento actual	Gastos del proceso (Pre)	Gastos del proceso (Post)
Costo gastos operativos para obtener la información	Toma de inventario por tienda.	60.00	10.00
	Reporte de últimos movimientos.	60.00	
	Reporte de monto de venta por tipo, marca y color del producto.	60.00	
	Reporte de cantidad de ventas por marca.	60.00	
	Reporte de cantidad de ventas por color.	60.00	
	Preparación de pedidos pendientes	30.00	10.00
	Total	330.00	20.00
	Soles ganados	310.00	

Tabla N° 31: Gasto promedio de obtención de información
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Hipótesis de prueba:

Hipótesis H₀: El sistema actual no es mejor que el sistema propuesto.

Hipótesis H₁: El sistema propuesto es mejor que el sistema actual.

Nivel de significancia $\alpha = 0.05$

Estadístico:

Antes Después

N₁ = 6 N₂ = 6

X₁ = 20 X₂ = 330

S₁ = 330.907 S₂ = 65.198

$$Z = \frac{X_2 - X_1}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} = \frac{225 - 1470}{\sqrt{\frac{330.907^2}{6} + \frac{65.198^2}{6}}} = -9.042$$

Análisis de resultado

El valor calculado (-9.042) se encuentra dentro de la región de rechazo por lo tanto rechazamos la hipótesis nula.

Conclusión

La implementación de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID en el proceso de gestión de inventarios ha disminuido significativamente en el Costo promedio de obtención de información.

Indicadores cualitativos:

Para la medición de los indicadores cualitativos se ha elaborado un cuadro donde se especifica los rangos de valores en el nivel de satisfacción, luego el personal califico mediante observación y a través de una encuesta el nivel de satisfacción según los procedimientos presentados donde se compara el sistema versus el sistema propuesto.

Rango de valores	Nivel de satisfacción
[0-2.5]	No Satisfecho
<2.5 -5]	Poco Satisfecho
<5 -7.5]	Satisfecho
<7.5 - 10]	Muy Satisfecho

Tabla N° 32: Escala de medición para indicadores cualitativos
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Nivel de calidad de información solicitada.

Indicador	Pregunta	Antes del estimulo		Con estimulo	
		NS	RV	NS	RV
Nivel de calidad de información.	¿Qué consideración le merece a usted la calidad de información que utiliza para el proceso de toma de decisiones en la gestión de sus inventarios?	Poco satisfecho	3.25	Muy satisfecho	7.90

Tabla N° 33: Nivel de calidad de información solicitada
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Nivel de satisfacción del servicio al clientes en la sala de venta

Indicador	Pregunta	Antes del estímulo		Con estímulo	
		NS	RV	NS	RV
Nivel de satisfacción sobre la información solicitada	¿Qué consideración le merece usted en a las aplicaciones actuales de las cuales se obtiene información necesaria para la atención en cuanto servicio al cliente?	Poco satisfecho	3.50	Muy satisfecho	8.90

Tabla N° 34: Nivel de satisfacción en el servicio al cliente sala de venta
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

A continuación el cuadro resume de los resultados de la evaluación de indicadores:

Indicador	VC(M1)	VC(M2)
Nivel de calidad de la información	3.25	7.90
Nivel de satisfacción del servicio al cliente	3.50	8.90
Total	6.75	16.80

Tabla N° 35: Resumen de la contrastación de hipótesis, variables cualitativas.
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Con los datos anteriores se procede a calcular hipótesis de prueba:

Hipótesis Ho: El sistema actual no es mejor que el sistema propuesto.

Ho: $M_1 - M_2 \geq 0$

Ho: $6.75 - 16.80 = -10.05$

Hipótesis H1: El sistema propuesto es mejor que el sistema actual.

H1: $M_2 - M_1 > 0$

H1: $16.80 - 6.75 = 10.05$

Por tanto se concluye que se rechaza H0 y se acepta H1 debido que el sistema propuesto es mejor que el sistema actual, siendo la implementación de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID una alternativa de solución para el problema planteado.

La investigación que se realizó para la elaboración de la tesis tuvo como propósito el desarrollo de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua, utilizando la tecnología RFID que comprende dos aplicación y la adhesión de una etiqueta RFID a cada vehículo, mejorando la gestión de inventarios ya que nos permite tener el control de los movimientos de entrada y salida en cada punto de venta, reducción del margen de error en los registros y reportes generados, reducción de tiempo en la toma de inventarios, en la preparación de pedidos, evitando quiebres de stock, incrementando la satisfacción en cuanto a servicio al cliente.

Para ello se realizó un estudio y análisis de toda la realidad empresarial, identificado sus características, objetivos, metas y estrategias; se fomentó los conceptos, ventajas y beneficios que traería la implementación de un sistema que le ayude en la gestión de inventarios.

La metodología citada SCRUM para la implementación de esta solución, se hizo mediante etapas, partiendo de la toma de requerimientos a nivel de negocio para luego alinearlas a una solución integral, partiendo de la captura de datos a través de RFID optimizando los procesos diarios hasta la generación de reportes basados en el modelo de revisión continua que sirven de apoyo al gerente en cuando a la gestión de sus inventarios.

Finalmente se concientiza a las personas encargadas de la gestión de inventarios en la empresa que adquieran una cultura de trabajo soportada en la implementación de una aplicación web basado en el modelo de revisión continua y utilizando la tecnología RFID como elemento fundamental en gestión de inventarios para lograr su crecimiento, y así generar ventaja competitiva contra demás empresa que están en el mismo rubro.

VI. CONCLUSIONES

Mediante la aplicación del sistema web en la presente tesis en la empresa Lima Motor SRL, durante el tiempo que se ha realizado las pruebas se concluye que:

- Se redujo el tiempo en la obtención de información promedio de 41.1 horas a 1.15 horas. Esto significa la reducción de 39.95 horas de tiempo.
- Se logró reducir los costos de obtención de información promedio de S/.330.00 a S/.20.00, optimizando los recursos asignados a la gestión de inventarios en S/.210.00.
- Se logró aumentar el nivel de satisfacción del Gerente General de un 32,5 % a un 79%, mostrando información de calidad de manera rápida, precisa y eficiente.
- Se incrementó el nivel de satisfacción en servicio al cliente de un 35% a un 89%, mostrando información precisa y a tiempo.
- La metodología para el desarrollo de la Aplicación Web basado en el Modelo de Revisión Continua utilizando la tecnología RFID debe estandarizarse a fin de poder facilitar el trabajo de futuros desarrollos y/o generación de nuevos reportes.
- Se realizó el análisis comparativo entre varios modelos para la gestión de inventarios, evaluadas según alineamientos de negocio para la adecuada selección.
- Así mismo se realizó una evaluación sobre la tecnología a utilizar, tomando en cuenta requerimientos funcionales, técnicos, estratégicos y económicos para la adecuada selección.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“¿Cómo funciona la tecnología de identificación por radio frecuencia RFID?”, 05 de Noviembre del 2012, http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm.

“Alegsa”, 05 de Noviembre del 2012, <http://www.alegsa.com.ar/Dic/plataforma.php>.

“El vehículo”, 05 de Noviembre del 2012, http://www.drtsanmartin.gob.pe/documentos/manual_conductor/Cap06_Clasificac_Registro.pdf.

“Nuevas Tecnologías y Enseñanza”, 05 de Noviembre del 2012, http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_11/a_134/134.html.

“Real Academia Española”, 05 de Noviembre del 2012, <http://lema.rae.es/drae/>

“WordReference”, 05 de Noviembre del 2012, <http://www.wordreference.com/definicion/automatizar>.

Casero María, “Tecnología de identificación por radiofrecuencia. Lectura de pedidos RFID en un almacén”. (Pregrado, Argentina, 2013).

Collao Carlos, “Sistema de Soporte para Control de Inventarios mediante RFID.” (Pregrado, Chile, 2008).

Control de costos y gastos en los restaurantes (México: Limusa S.A, 2002), 78.

Correa Alexander & Gómez, Rodrigo. “Tecnologías de la información y comunicación en la gestión de almacenes”, 2009, http://www2.unalmed.edu.co/~pruebasminas/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1263&tmpl=component&format=raw&Itemid=285

DAVIS, K. Roscoe y MCKEOWN, Patrick G. Modelos cuantitativos para la administración. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1994. 758 p.

Deville Luis, “Prototipo de un Sistema de Información para la Gestión de Inventario simulando la tecnología EPC para la Empresa Distribuciones Olano S.A.C.”(Pregrado, Perú, 2010).

EPCglobal Inc. (2011). EPC Radio Frequency Identity Protocols/Class 1 Generation – 2 UHF RFID Protocol for communications at 860-960 MHz. EPCglobal Inc.

Espin& Medina, "Sistema de Control de Inventarios y Facturación de Productos utilizando etiquetas de Radiofrecuencia (RFID) para Tecnilibro." (Pregrado, Ecuador, 2005).

Gil Irene, Mollá Alejandro, Ruiz María. "Universia Business Review", Automa, 2007, http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR0032008118.pdf

GS1 EPC Global.(2011). EPC Tag Data Standard 1.6.

HILLIER, F.S., LIEBERMAN, G.J. (1991)."Introducción a la investigación de operaciones". Mc Graw-Hill.

Iju Jorge, "Análisis, Diseño e Implementación de un Sistema de Control de Inventarios para Empresas de Almacenamiento de Hidrocarburos" (Pregrado, Perú, 2010).

Javier Martínez, "Gestión integral de Trasluz Casual Wear con sistema RFID".43.

M. P. A. P. V. Daniel Hunt, RFID - A guide to radio frequency identification, MATHUR, K., SOLOW, D. (1996). "Investigación de operaciones: el arte de la toma de decisiones". Prentice-Hall.

Plosse, G (1991) Control de la producción y de inventario (Principios y técnicas. Segunda Edición. México, Editorial Prentice Hall Hispanoamericano.

Swedberg, "Aplicación de la tecnología RFID para el seguimiento de pallets y contenedores en PLS." (Pregrado, Estados Unidos, 2009)

Sweeney II (2007). CompTIA RFID + Study Guide. Wiley Publishing, Inc.

TAHA, H.A. (1998). "Investigación de operaciones: una introducción". Prentice-Hall.

TECNOMAESTROS, Tipos de Sistemas de Información, Consultado en febrero 2008 tomado de <http://www.TECNOMAESTROS>

"Tecnología RFID: Introducción", 10 Agosto del 2014, http://www.mas-rfid-solutions.com/docs/RFID_introduccion.pdf

Winston L, (1987). Investigación de Operaciones, Aplicaciones y algoritmos. Grupo editorial Iberoamericano. México. 6a. edición.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

Entrevista realizada al gerente general de la empresa Lima Motor S.R.L - Chiclayo

1. ¿Cómo se realiza el manejo de su sistema informático Navasoft en su empresa?

Bueno nuestro sistema Navasoft, actualmente solo las administradoras de la empresa están capacitadas para el manejo del mismo debido a que el interfaz es compleja; podría afirmar que existe un déficit en el manejo de operaciones del sistema Navasoft debido a que no cuenta con todos los módulos completamente, tiene opciones poco accesibles por ello solo funciona en la tienda principal de Leguía N° 1039.

2. ¿Cuenta con una red de cableado estructurado adecuado para su empresa?

Bueno actualmente la empresa tiene 7 computadoras las cuales se encuentran conectadas en una Red LAN, como les mencionaba existe un sistema de información Navasoft, el cual es utilizado por dos usuarios en oficina principal, los demás puntos de venta, solo cuenta con una notebook para el registro y seguimiento de sus clientes además de equipos informáticos, cuenta con un sistema de video vigilancia con 5 cámaras en promedio, las cuales pueden ser monitoreados por internet.

3. ¿Cómo es el registro de entradas y salidas de su mercadería en su tienda principal y diferentes puntos de venta?.

Bueno el registro de entradas y salidas se realiza de manera manual al llegar cada vehículo automotor de un local a otro y esto nos genera muchas demoras, ya que no contamos con equipos informáticos que nos ayuden a agilizar este proceso, los empleados se demoran un lapso de 8 horas hasta 2 días para la actualización de los registros, lo cual ocasiona stock desactualizado, desconocimiento de la ubicación, gastos de 100 soles a más en traslado semanal de empleados a los diferentes locales para la toma de inventario, demora de 4 a 6 horas en la preparación de pedidos y despachos de los vehículos en cada venta y a veces por la alta demanda de clientes que tenemos algunos días lo hacen de manera muy rápida ocasionando errores como manchones, datos erróneos, etc.

Todo esto conlleva a que no tengamos un control del tiempo que un vehículo lleva en un determinado local, de esta manera no podemos gestionar la rotación del mismo y así estar acorde con la demanda.

4. ¿Cómo realiza Ud. Su control de inventarios y cada cuanto tiempo lo hace?

Bueno la revisión de la mercadería se hace mensualmente, para ubicar el vehículo de manera presencial debido a que la actualización del módulo de control de inventario del nuestro sistema informático no es en tiempo real, y esto genera pérdidas de tiempo en revisar stock para ubicarlos eh incluso como ya les mencionaba me demanda gastos de un promedio de 50 soles por empleado para su movilización, lo mismo que también hace perder un día de trabajo, sería excelente que se realice semanalmente, o de manera continua sin embargo para evitar altos costos solo se realiza una vez al mes.

5. ¿Cómo determina cuando debe o no comprar vehículos automotores menores para la venta al público?

Generalmente como se realiza una revisión mensual nos da como resultado cuanto se ha vendido o en cuanto ha bajado el stock entonces de esta manera si observamos que ha llegado al 50 % de mercadería compramos más mercadería, pero a veces nos stockeamos de más vehículos y eso nos origina costos adicionales de almacenaje.

6. ¿Cuál es promedio de ventas mensual?

Nosotros manejamos un promedio de 100 ventas al mes, y los pedidos a China lo realizamos cada 3 meses. .

7. ¿Considera entonces que sus activos más importantes son los vehículos automotores menores?

Definitivamente, existen los repuestos y otros activos más sin embargo requerimos que exista un mejor control en cuando a los vehículos que son lo que más dolores de cabeza nos dan.

ANEXO 2

Entrevista realizada a la administradora de la empresa Lima Motor S.R.L - Chiclayo

1. ¿Con que sistema cuenta actualmente la empresa Lima Motor y como es el manejo del mismo?

La empresa Lima Motor cuenta con un sistema llamado Navasoft, el de este sistema se realiza en dos máquinas, una de las cuales es el servidor y que están ubicada en la tienda principal que es la donde nos encontramos, mas no en los diferentes locales ubicados tanto en el distrito de Chiclayo y el distrito de José L. Ortiz.

2. ¿Cómo se realiza los descargos de los vehículos automotores menores a lo largo de la jornada laboral?

Como política de la empresa las ventas solo se deben realizar en la tienda principal, es por ello que los descargos se realizan acá, sin embargo debido a que no se cuenta con sistemas informáticos en cada punto de venta que ayuden a la gestión de la misma, el proceso actualmente demora entre 4 a 5 horas brindando un deficiente servicio al cliente.

ANEXO 3

Entrevista realizada a Gustavo Susano Consultor, Jefe de proyectos RFID de la empresa GS1 Perú, Encargada del desarrollo e implementación de estándares mundiales que permitan mejorar la cadena de demanda y suministro.

1. ¿Qué es RFID?

Identificación de radiofrecuencia. La tecnología incluye tags que transmiten señales de radio, que son recibidas por los lectores. El método es almacenar un número de serie en un microchip que se conecta a una antena y se utiliza para identificar un elemento.

2. ¿Cómo funciona un sistema RFID?

La tecnología de identificación de radiofrecuencia es una forma automática de recopilar datos de producto, ubicación, tiempo o transacción rápida y fácilmente, sin intervención humana ni error. El sistema consta de un tag que está formado por un microchip con una antena y un lector con una antena. La antena del tag le permite al chip transmitir la información de identificación al lector. El lector convierte las ondas de radio devueltas del tag de RFID en un formato que luego se pueda pasar a una computadora para hacer uso de ellas. La información se envía a los tags de RFID y el lector la lee desde allí mediante las ondas de radio.

3. ¿Cuál es el rango legal con respecto a la banda de radio frecuencia?

Según El Ministerio de Transportes y Comunicaciones el rango de banda de radio frecuencia es del 916MHz – 928Mz.

4. ¿Cuál es la diferencia entre sistema RFID Pasivo y Activo?

La tecnología pasiva usa energía emitida por los lectores de RF para energizar los tags pasivos en lugar de una fuente de alimentación local. Ya que se absorbe poca energía desde la señal de RF, el rango de transmisión es limitado. Sin una fuente de alimentación que disputarse, los tags pasivos tienen un circuito simplificado que permite miniaturizar la tecnología y por lo tanto, se pueden reproducir a muy bajo costo, entre 3 a 6 soles que varía de acuerdo al material de los tags (para cartón, metal, etc.)

La tecnología activa usa la carga de baterías para energizar los tags activos que les permiten transmitir una señal de RF efectiva hasta 91,4 m bajo techo y hasta 304,8 m en exterior. Los tags de RF activos requieren un circuito más complicado para tratar la transmisión de RF energizada. Este circuito complicado, junto con la batería cargada, hacen que los tags de RF sean más grandes y más costosos que los tags de RF pasivos. Los tags de RF activos generalmente cuestan entre \$5 y \$60 cada uno y tienen una vida útil calculada de varios años.

5. ¿RFID trabaja con algunos estándares?

Sí. La mayoría está bajo los auspicios de ISO. La serie ISO 18000-6 cubre los estándares clave de RFID. GS1/EPC global impulsaron el estándar de 860-960 MHz de UHF.

Un de las etiquetas recomendables para el trabajo que pretenden realizar son las ConfidexSilverline, debido que cumple con el estándar ISO 18000-6c, es una tarjeta pasiva y se adapta muy bien al ambiente industrial al cual se quieren dirigir, porque soporta temperatura entre -35°C a +70°C, y si es posible pegarlos en tubos de metal.

6. ¿Qué es RFID EPC?

El Código electrónico de producto (EPC) es un estándar de numeración de productos en desarrollo por parte del Consejo de código uniforme y EAN International que puede utilizarse para detectar, rastrear y controlar diversos elementos mediante tecnología RFID. La estructura de EPC puede distinguir elementos únicos del mismo tipo. EPC esencialmente extiende el código UPC de manera que se puedan distinguir dos productos del mismo tipo entre sí, lo cual permite que el elemento individual se identifique exclusivamente.

7. ¿Qué tipo de información se puede almacenar?

El tag se puede programar para que contenga información similar al código de barras UPC, etc. Junto con el número de serie, el tag RFID puede contener información como color, tamaño, fecha de fabricación y precio actual, además de una lista de todos los puntos de distribución donde estuvo el elemento antes de llegar a una tienda. Algunos sistemas RFID permiten a las empresas escribir información en el tag y almacenarla allí; el tag RFID actúa esencialmente como

una base de datos dinámica y portátil. Otros sistemas permiten editar, agregar o bloquear la información que contiene el tag, todo dependerá de que es lo que desean controlar.

8. ¿Cuánta información puede almacenar el tag RFID?

El estándar UHF ISO 18000-6C define EPC hasta 496 bits, aunque la mayoría de los tags de hoy utilizan menos de 256 bits (por lo general, 96 bits).

9. ¿Cómo se realiza la generación de códigos, nos la brinda el mismo proveedor?

Eso depende de la cantidad de productos que desees controlar, si Uds. Me están hablando de un promedio de 1000 etiquetas mensuales entonces fácilmente se les puede ir abasteciendo de esa cantidad mensualmente, para que eviten gastos de impresoras, y a la vez que la generación de los códigos se les haría basado en los estándares que ya les había mencionado.

10. ¿Cómo es la conexión entre los lectores RFID y los aplicativos de software?

Eso depende al lenguaje de programación que Uds. Vayan a utilizar para su sistema, tenemos librerías tanto para .Net como para Java.

11. ¿Cómo es la conexión entre los lectores RFID y los aplicativos?

El protocolo LLRP, que es un sistema de comunicación estandarizado, funcionando como el interfaz Cliente-Lector.

Los aplicativos para operar y controlar los lectores RFID pueden variar desde un simple programa de software hasta un sofisticado middleware, pudiendo estar instalados desde un pequeño servidor de hardware hasta un programable logiccontroller (PLC). Resulta evidente que la primera función del interface entre el controlador y el lector RFID es gestionar los datos de la lectura/escritura de los tags, al mismo tiempo que tener acceso a las características de configuración del propio lector.

El lector emite un archivo XML con la información de la tarjeta leída, luego a través del protocolo de comunicación LLRP y las librerías ya instaladas en nuestra aplicación se estarían haciendo la conexión.

Así, **el protocolo LLRP**, permite a los fabricantes de software escribir su código manteniendo las funcionalidades comunes a todos los lectores con independencia del fabricante y sin tener que programar software propietario, con las consiguientes consecuencias de estar sujeto a una marca durante largo tiempo.

Para entenderlo, el funcionamiento básico del protocolo LLRP es el siguiente:

- Configuración del lector según las necesidades establecidas por el usuario.
- Envía comandos de operaciones al lector RFID, ellos contienen una lista de comandos secuenciales para la operación de lectura.
- Envía al lector que son comandos para decir al lector que operaciones (tanto de lectura como de escritura) de acceso a datos tiene que realizar sobre el tag.
- Obtención de los reports de información por parte del lector RFID.

12. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar RFID en aplicaciones de minoristas y cadenas de suministros?

Los establecimientos minoristas deben luchar contra varios problemas cuando se trata de administrar el inventario en la cadena de suministro. En la tienda, RFID puede proporcionar una responsabilidad más precisa en la cadena de suministro. Al activar el reabastecimiento automático de productos, RFID permite una mejor administración del inventario de la tienda y una mejor planificación de la demanda. La calidad y el rastreo de los productos mejorarán enormemente; se reducirá el hurto. El tiempo necesario para realizar actividades que requieren mucho trabajo en la tienda puede reducirse de forma significativa mientras aumenta notablemente la confiabilidad y la precisión de los datos. Las empresas que ya emplean RFID en la cadena de suministro están viendo excelentes beneficios y una reducción en los costos de inventario.

13. ¿Qué posibilidades existe de alquilar los equipos RFID para realizar las pruebas respectivas con nuestro sistema para una posterior compra?

Pues como hemos ido conversando y en reiteradas oportunidades se les he dicho, tendríamos que programar un viaje a Chiclayo y la empresa GS1, sin

ningún problema podría prestar los equipos para poder realizar las pruebas respectivas.

ANEXO 4

Listado de vehículos con sus respectivos código brindados por la empresa

	Codigode Barra	TipoVehiculo	Marca	Modelo	Color
1	LY4YRCMJ5BK011549	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
2	LY4YRCMJ0BK011412	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
3	LY4YRCMJ0BK011572	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
4	LY4YRCMJ9BK011568	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
5	LY4YRCMJ8BK011495	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	verde
6	LY4YRCMJ8BK01203 3	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	guinda
7	LY4YRCMJXBK01207 9	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
8	LY4YRCMJXBK01149 6	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
9	LY4YRCMJ2BK011931	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
10	LY4YRCMJ6BK011947	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
11	LY4YRCMJ0BK011281	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
12	LY4YRCMJ4BK011235	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
13	LY4YRCMJ4BK011655	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
14	LY4YRCMJ6BK011396	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
15	LY4YRCMJ7BK011259	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
16	LY4YRCMJ7BK011746	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	negro
17	LY4YRCMJ9BK011263	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
18	LY4YRCMJ9BK011277	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
19	LY4YRCMJ4BK011378	Trimoto de carga	Yansum	YS200-A1X	rojo

20	LY4YRCMJ0BK011944	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
21	LY4YRCMJ0BK011958	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
22	LY4YRCMJ9BK01209 0	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
23	LY4YRCMJX BK011921	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	rojo
24	LY4YRCMJ4BK011994	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	guinda
25	LY4YRCMJ2BK011752	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	amarillo
26	LY4YRCMJ3BK011646	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	amarillo
27	LY4YRCMJ3BK011713	Trimoto de carga	Yansum i	YS200-A1X	azul
28	LBRSPJ109B9026586	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX125-A	rojo
29	LBRSPJ109B9026680	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX125-A	negro
30	LBRSPJ109B9026674	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX125-A	negro
31	LY4YBCJC2AK096598	Trimoto de pasajeros	Yansum i	YS125-A1	negro
32	LY4YBCJC4AK096599	Trimoto de pasajeros	Yansum i	YS125-A1	negro
33	LY4YBCJCXAK096591	Trimoto de pasajeros	Yansum i	YS125-A1	negro
34	LY4YBCJC4AK096571	Trimoto de pasajeros	Yansum i	YS125-A1	negro
35	LY4YBCJC9AK096615	Trimoto de pasajeros	Yansum i	YS150-A1	azul
36	LBRSPK109B9044288	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	negro
37	LBRSPJ109B9040428	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	rojo
38	LBRSPK109B9040400	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	rojo
39	LBRSPJ109B9040401	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	rojo
40	LBRSPJ109B9040402	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	rojo
41	LBRSPJ109B9040496	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	azul
42	LBRSPK109B9040497	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	azul

43	LBRSPJ109B9040452	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	azul
44	LBRSPJ109B9040432	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	azul
45	LBRSPJ109B9040412	Trimoto de pasajeros	Wanxin	WX150-A	rojo
46	LY4YCCKC3AK110858	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW	rojo
47	LY4YCCKC3AK110861	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW	rojo
48	LY4YCCKCoAK110932	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW1	azul
49	LY4YCCKC1AK110907	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW1	rojo
50	LY4YCCKC1AK110910	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW1	rojo
51	LY4YCCKC1AK110938	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW1	rojo
52	LY4YCCKC3AK110908	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW1	rojo
53	LY4YCCKCoAK111045	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	rojo
54	LY4YCCKC2AK111015	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	rojo
55	LY4YCCKC2AK111032	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	rojo
56	LY4YCCKC3AK111010	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	azul
57	LY4YCCKC6AK111048	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	rojo
58	LY4YCCKCoAK111031	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	blanco
59	LY4YCCKC4AK111050	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW2	rojo
60	LY4YCCKCoAK110980	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW3	azul
61	LY4YCCKC2AK111001	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW3	azul
62	LY4YCCKC4AK111002	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW3	blanco
63	LY4YCCKC7AK110989	Motocicletas	Yansum i	YS200-JW3	rojo

ANEXO 5

Plan de pruebas

1. Objetivo.

El objetivo del presente documento es especificar los casos de pruebas que conforman el plan de pruebas a ejecutar sobre la solución para verificar y asegurar su calidad.

2. Alcance.

Se presentará la especificación de los casos de prueba así como la secuencia de prueba y el resultado de la ejecución para cada caso.

3. Plan de pruebas.

El plan de pruebas está conformado por la ejecución de casos de prueba. A continuación su desarrollo:

3.1. Caso de prueba 1

3.1.1. Iniciar sesión (Aplicación Web y Aplicación Móvil)

Prueba 1 – Iniciar Sesión	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Iniciar Sesión” en aplicativo web y móvil validando permisos por perfil de usuario
Precondición:	
Descripción de la prueba:	Aplicación Web 1. Abrir el sistema web 2. Ingresar con usuario y contraseña 3. Elegir tienda de ubicación 4. Pulsar el botón entrar. Aplicación Móvil 5. Abrir el sistema móvil 6. Ingresar con usuario y contraseña 7. Elegir tienda de ubicación 8. Pulsar el botón entrar.
Resultados Esperados:	Logra iniciar sesión en aplicación web y móvil

Tabla N° 36: Prueba Validación de usuario por perfil - Iniciar Sesión Web/Móvil

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.1.2. Ejecución del caso prueba

3.1.2.1. Datos de entrada

WEB

- Perfil ADMINISTRADOR



Figura N°28: Validación de usuario con perfil administrador

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- Perfil ENSAMBLADOR

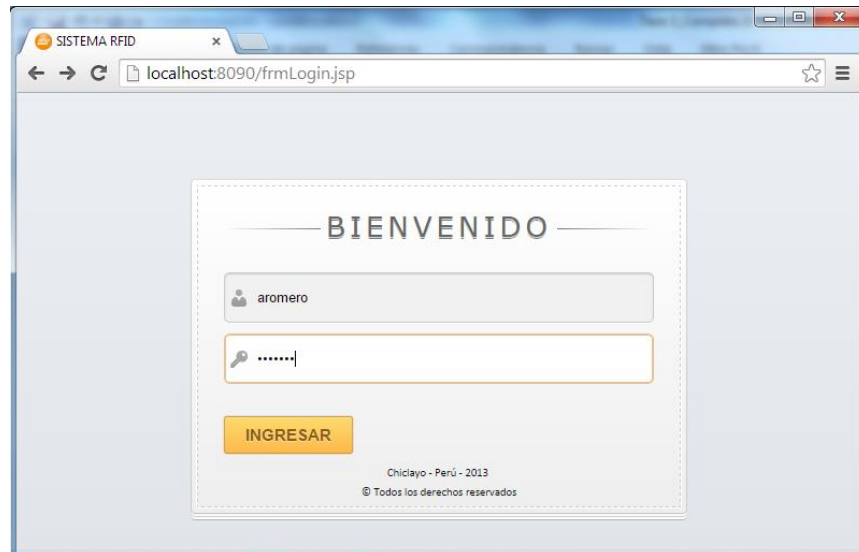


Figura N°29: Validación de usuario con perfil ensamblador

Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- Perfil VENDEDOR



Figura N°30: Validación de usuario con perfil vendedor
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

MÓVIL

- Iniciar aplicación



Figura N°31: Acceso a aplicación Móvil – Área de ensamblaje
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

3.1.2.2. Resultado final

- Los usuarios lograron ingresar correctamente a la aplicación web, mostrándoles permisos de acuerdo a su perfil.

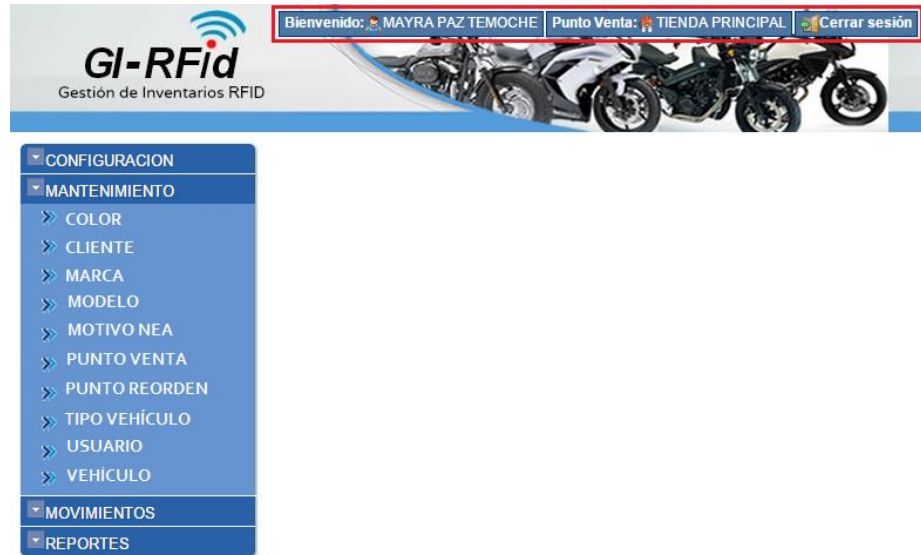


Figura N°32: Permisos usuario con perfil administrador
Fuente: Realizado por el equipo de tesis



Figura N°33: Permisos usuario con perfil ensamblador
Fuente: Realizado por el equipo de tesis



Figura N°34: Permisos usuario con perfil vendedor
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

- De igual manera al ingresar las credenciales del operario: Antony Romero Sánchez, se accedió al menú principal de la aplicación móvil apreciando el botón ventas deshabilitado corroborando la validación correcta de usuario por perfil.

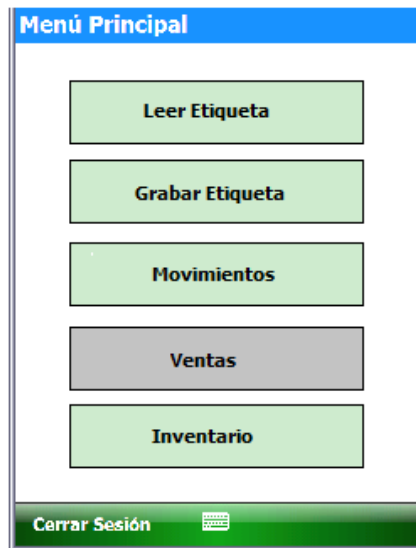


Figura N°35: Permiso de usuario por perfil – Aplicación móvil
Fuente: Realizado por el equipo de tesis

3.2. Caso de prueba 2

3.2.1. Módulo de mantenimiento (Aplicación Web)

Prueba 2 – Mantenimiento	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Mantenimiento” Registrando un vehículo, cliente, punto de reorden, utilizando credenciales del perfil administrador.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. Ir al submenú usuario, color, tipo, modelo, marca, cliente, punto de reorden por tienda, según sea el caso dentro del menú Mantenimiento,2. Llenar datos de acuerdo a los campos establecidos en el modelo de datos.3. Pulsar el botón guardar.4. El sistema registrará el usuario que realizó el registro, la fecha, asignará el estado habilitado.
Resultados Esperados:	Logra registrar los datos ingresados

Tabla N° 37: Prueba Módulo Mantenimiento Vehículos Web
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.2.2. Ejecución del caso prueba.

3.2.2.1. Datos de entrada.

The screenshot shows the 'Mantenimiento Vehículo' form in the GI-RFid web application. The form contains the following fields and values:

- Código Motor: LY4YRCM58K011549
- Tipo: TRIMOTO CARGA
- Descripción: Trimoto Yansumi
- Modelo: YS200-A1X
- Costo: S/. 2 800
- Marca: YANSUMI
- Punto Venta: ENSAMBLAJE
- Color: ROJO

The 'VEHICULO' menu item in the left sidebar is highlighted with a red box. The 'Guardar' button is also highlighted with a red box.

Figura N°36: Ingresar datos vehículo (Aplicación web)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

GI-RFid
 Gestión de Inventarios RFID

Bienvenido: MAYRA PAZ TEMOCHE Punto Venta: TIENDA PRINCIPAL Cerrar sesión

Mantenimiento Cliente

Tipo Documento: Nº Documento:
 Razón Social: RUC:
 Dirección: Telefono:
 Distrito: E-mail:

Figura N°37: Ingresar datos cliente (Aplicación web)
 Fuente: Elaborado por equipo de tesis

GI-RFid
 Gestión de Inventarios RFID

Bienvenido: MAYRA PAZ TEMOCHE Punto Venta: TIENDA PRINCIPAL Cerrar sesión

Mantenimiento Punto Reorden

Stock:
 Punto Venta:
 Tipo de vehículo:
 Desde: Unidades
 Hasta: Unidades
 Estado:


Indicadores de stock:

 Aprovisionamiento Completo

Figura N°38: Ingresar datos de punto de reorden (Aplicación web)
 Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.2.2.2. Resultado final

- Cabe mencionar que los registros de los siguientes vehículos al ser creados el sistema le asigna el estado “C” de creado, posteriormente al adherir una etiqueta al vehículo, se actualiza su estado a “D” de disponible y forma parte del stock de la tienda donde se generó su etiqueta.

BIENVENIDO: MAYRA PAZ TEMOCHE | PUNTO VENTA: TIENDA PRINCIPAL | CERRAR SESIÓN

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

- CONFIGURACION
- MANTENIMIENTO
 - COLOR
 - CLIENTE
 - MARCA
 - MODELO
 - MOTIVO NEA
 - PUNTO VENTA
 - PUNTO REORDEN
 - TIPO VEHICULO
 - USUARIO
 - VEHICULO**
- MOVIMIENTOS
- REPORTES

Listado de Vehículo

CODIGO	COLOR	MODELO	TIPO		
LY4YRCM35BK011549	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM30BK011412	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM30BK011572	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM39BK011568	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM38BK011495	VERDE	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM38BK012033	GUINDA	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM3XBK012079	AZUL	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM3XBK011496	AZUL	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM32BK011931	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM36BK011947	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM30BK011281	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM34BK011235	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM34BK011655	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		
LY4YRCM36BK011396	ROJO	YS200-A1X	TRIMOTO CARGA		

Figura N° 39: Listado de vehículos registrados (Aplicación web)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

BIENVENIDO: MAYRA PAZ TEMOCHE | PUNTO VENTA: TIENDA PRINCIPAL | CERRAR SESIÓN

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

- CONFIGURACION
- MANTENIMIENTO
 - COLOR
 - CLIENTE**
 - MARCA
 - MODELO
 - MOTIVO NEA
 - PUNTO VENTA
 - PUNTO REORDEN
 - TIPO VEHICULO
 - USUARIO
 - VEHICULO
- MOVIMIENTOS
- REPORTES

Listado de Cliente

RAZÓN SOCIAL	N° DOCUMENTO	TELEFONO	CORREO		
EDUARDO ROJAS PEREZ	96548524	74585669	e.rojas@gmail.com		
JOSE VASQUEZ IDROGO	87542136	74568595	j.vasquez@gmail.com		
JAIME DIAZ BECERRA	78595456	74859685	j.diaz@gmail.com		

Figura N° 40: Listado de clientes registrados (Aplicación web)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

The screenshot shows the GI-RFid web application interface. At the top, there is a header with the logo and the text 'Gestión de Inventarios RFID'. The user is logged in as 'MAYRA PAZ TEMOCHE' at the 'TIENDA PRINCIPAL' location. A navigation menu on the left includes options like CONFIGURACION, MANTENIMIENTO, MOVIMIENTOS, and REPORTES. The 'MANTENIMIENTO' section is expanded to show 'PUNTO REORDEN'. The main content area displays a table titled 'Listado de Punto reorden' with the following data:

PUNTO VENTA	TIPO VEHICULO	CANTIDAD	STOCK	ESTADO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS CARGA	0 - 24	ROJO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS PASAJEROS	0 - 9	ROJO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	MOTOCICLETAS	0 - 9	ROJO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS CARGA	25 - 30	AMARILLO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS PASAJEROS	10 - 15	AMARILLO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	MOTOCICLETAS	10 - 15	AMARILLO	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS CARGA	31 - 40	VERDE	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	TRIMOTOS PASAJEROS	16 - 20	VERDE	ACTIVO	
TIENDA PRINCIPAL	MOTOCICLETAS	16 - 20	VERDE	ACTIVO	

Figura N°41: Listado de puntos de reorden registrados para tienda principal (Aplicación web)

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.3. Caso de prueba 3

3.3.1. Módulo de solicitud (Web)

Prueba 3 – Solicitud	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Solicitud” Registrando una solicitud de transferencia de vehículo del área de ensamblaje hacia el punto de venta principal.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ir al submenú Solicitud, dentro del menú Movimientos. 2. Llenar los siguientes datos: El sistema cargará la cabecera con la fecha actual, el n° de documento (Secuencial), listado de motivos, y el usuario que inició sesión como usuario de registro. 3. El usuario llenará los datos del detalle, eligiendo el vehículo a transferir y los puntos de venta tanto de origen como destino. 4. Pulsar el botón guardar. 5. El sistema registrará una solicitud, agregando el usuario que realizó el registro, la fecha, asignará el estado “Pendiente”
Resultados Esperados:	Logra registrar solicitud

Tabla N°38: Prueba Módulo Solicitud (Aplicación Web)

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.3.2. Ejecución del caso prueba

3.3.2.1. Datos de entrada

- Se utilizó las credenciales del usuario “Mayra Paz” quien generó una solicitud de dos vehículos automotores menores del área de ensamblaje a tienda principal.

Registrar Solicitud

Datos del documento

Motivo: Punto Venta Origen: N° Doc. : 0001 - 000001 - 2014

Fecha: Punto Venta Destino:

Detalle del documento

Búsqueda de vehículos

Tipo: Modelo: Marca: Color:

CÓDIGO MOTOR	PRECIO
LY4YRCMJ5BK011549	S/. 2 800 Detalle
LY4YRCMJ0BK011412	S/. 2 500 Detalle

Detalle del vehículo seleccionado

Código Motor: Descripción: Precio: Stock Actual: [Agregar](#)

Lista de vehículos

CÓDIGO MOTOR	TIPO	MODELO	MARCA	COLOR	PRECIO
LY4YRCMJ5BK011549	TRIMOTO CARGA	YS200-A1X	YANSUMI	ROJO	S/. 4 200
LY4YRCMJ0BK011412	TRIMOTO CARGA	YS200-A1X	YANSUMI	ROJO	S/. 4 800

[Agregar](#) [Quitar](#)

Figura N°42: registro de solicitud (Aplicación web)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.3.2.2. Resultado final

- A continuación el listado de la solicitud que corrobora el registro exitoso, indicando su estado “pendiente” por recepcionar en color rojo.

Listado de solicitudes

Busqueda de documento

N° Doc. : Fecha: Motivo:

FECHA	NRO. DOC.	MOTIVO NEA	AUTORIZADO POR	LUGAR SALIDA	RESPONSABLE RECEPCION	LUGAR LLEGADA	ESTADO
12/11/14	0001-000001-	TRASLADO	MAYRA PAZ	ENSAMBLAJE	ANTONY ROMERO	TIENDA PRINCIPAL	●

Figura N°43: Solicitud registrada en estado pendiente (Aplicación Web)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis.

3.4. Caso de prueba4

3.4.1. Módulo de escritura y reescritura de etiquetas RFID (Móvil)

Prueba 4 –Escritura y reescritura etiqueta RFID (Móvil)	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Escritura y reescritura etiqueta RFID” El usuario accede al sistema para asignar una etiqueta RFID a un vehículo.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. En el menú etiquetado el usuario buscará el vehículo por código de motor.2. El sistema buscará el registro, si existe pintará en pantalla los datos obtenidos, para el caso que no exista ir al menú de mantenimientos en la web y hacer el registro de vehículo.3. El usuario coloca etiqueta RFID y presiona el botón guardar.4. El sistema tomando en cuenta el código de motor ingresado genera el código EPC, que será grabado en la etiqueta a través de radio frecuencia, seteando una determinada potencia y modulación ayudados de librerías de conexión, si el grabado es exitoso, procede a registrar en la tabla “ETIQUETAVEHICULO”.
Resultados Esperados:	Graba código EPC en etiqueta

Tabla N°39: Prueba Módulo de escritura y reescritura etiqueta RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.4.2. Ejecución del caso prueba

3.4.2.1. Datos de entrada

- Para grabar una etiqueta RFID en el módulo de la aplicación móvil se utilizó los credenciales del usuario: “Antony Romero” encargado del área de ensamblaje, quién inició sesión en caso 1.



Figura N°44: Prueba Módulo de escritura y reescritura etiqueta RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.4.2.2. Resultado final

- La generación y captura del código EPC de etiqueta RFID y el mensaje: “NUEVO” de fondo verde en pantalla de equipo móvil indica que el grabado y registro han sido correctos.

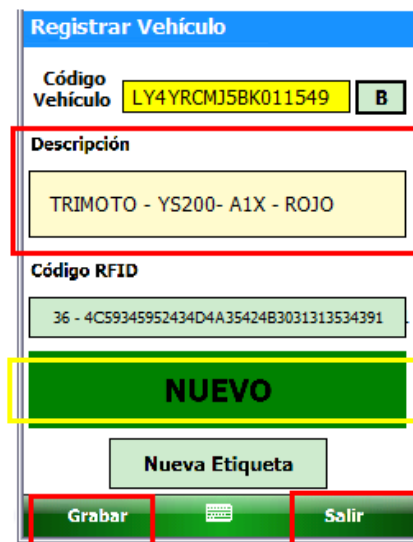


Figura N°45: Registro correcto de etiqueta RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.5. Caso de prueba5

3.5.1. Módulo de Lectura de etiqueta RFID (Móvil)

Prueba 5 –Lectura Etiqueta RFID	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Lectura de etiqueta RFID” Obtener información de vehículo a través de la lectura de etiqueta RFID.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. En el menú lectura, el usuario presiona el gatillo del lector móvil.2. El sistema capturará todos los códigos EPC dentro del rango de lectura de 1 metro, a través de un filtro de cabecera EPC para identificar que la etiqueta sea de LimaMotor, pintará el listado de los vehículos encontrados.3. El operario para visualizar la información a detalle seleccionará el vehículo y presionará el botón continuar.4. El sistema cargará una siguiente pantalla mostrando información detallada.5. Clic en salir para terminar el proceso.
Resultados Esperados:	Leer código EPC de etiqueta

Tabla N°40: Prueba Lectura de etiqueta RFID
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.5.2. Ejecución del caso prueba

3.5.2.1. Datos de entrada

- Para la presente prueba también se utilizó los credenciales del usuario: “Antony Romero” encargado del área de ensamblaje, quién inició sesión en caso 1.



Figura N°46:Formulario de lectura de etiqueta RFID Móvil
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.5.2.2. Resultado final.

- Se procedió a leer 2 etiquetas RFID pertenecientes a dos vehículos, de los cuales a través del código EPC se obtuvo el detalle de su información.

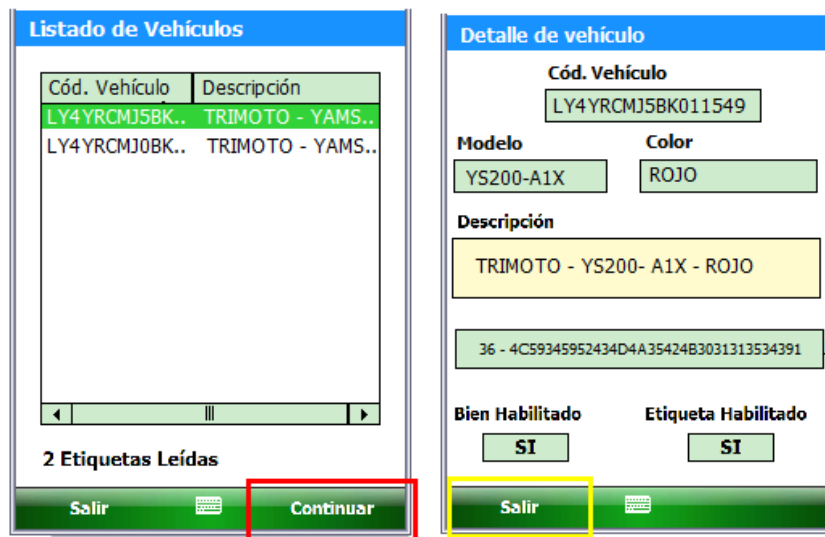


Figura N°47: Lecturas de etiquetas RFID mostrando detalle de vehículo
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.6. Caso de prueba 6

3.6.1. Módulo de Movimiento de vehículos

Prueba 6 –Movimiento de vehículos	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Movimiento de vehículos” Registrando movimiento de salida/entrada de un vehículo de un punto de venta a otro.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al módulo de Movimiento.2. El sistema lista las solicitudes por atender de la tienda actual.3. El usuario filtra las solicitudes por Salir / Entrar, selecciona solicitud a atender y presiona el botón “Continuar”.4. El sistema carga un nuevo formulario con el detalle de la solicitud, listando los vehículos por transferir.5. El usuario presiona el gatillo de lectura para capturar los códigos de los vehículos que han sido solicitados.6. El sistema pinta los vehículos encontrados.7. El usuario presiona “Guardar”.8. El sistema crea movimiento de salida y graba el detalle de lo que ha sido leído y actualiza el estado de los vehículos en cada uno de los movimientos, Ingreso: “Disponible”, Salida: “En tránsito”9. El sistema actualiza el estado de solicitud de “Pendiente” a “Despachado” y “Recepcionado”.
Resultados Esperados:	Registrar movimiento

Tabla N°41: Prueba de módulo de Movimiento de vehículos
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.6.2. Ejecución del caso prueba

3.6.2.1. Datos de entrada

- La prueba consistió en despachar del área de ensamblaje y recepcionar en el área de Tienda principal la solicitud creada en caso 3, generando dos movimientos:

1. **Salida:** Se registró el movimiento utilizando las credenciales del usuario: “Antony Romero” encargado del área de ensamblaje, lugar de origen de solicitud.

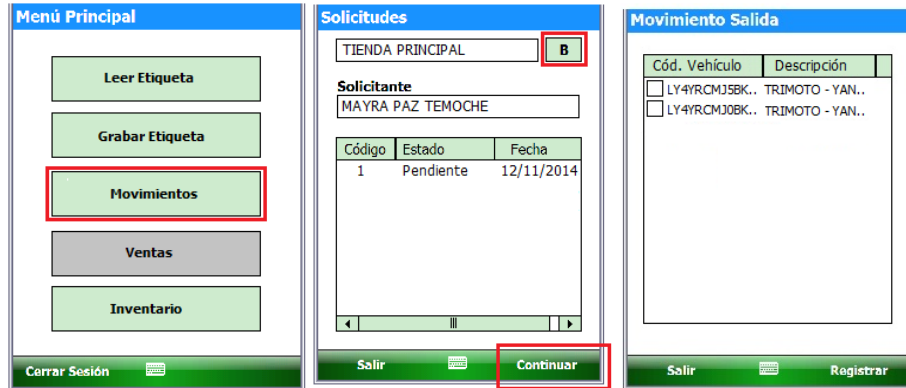


Figura N°48: Atender detalle de solicitud creada en caso 3 – Mov. Salida
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

2. **Entrada:** Se registró el movimiento utilizando las credenciales del usuario: “Mayra Paz”, encargada de tienda principal, lugar de destino, además corroboramos que esta usuario si tiene permisos del módulo de ventas.

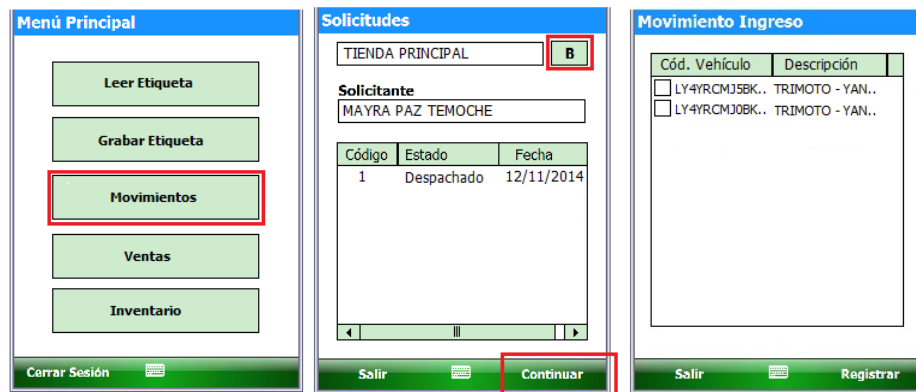


Figura N°49: Atender detalle de solicitud creada en caso 3 – Mov. Entrada
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.6.2.2. Resultado final

- Se obtuvo los resultados del registro correcto de los movimientos tanto en el momento de la salida como en la entrada:

1. **Salida:** Luego de disparar el botón de lectura del equipo móvil y capturar los códigos EPC, se registró el movimiento actualizando el estado de solicitud a “Despachado”



Figura N°50: Registro de Movimiento Salida

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

2. **Entrada:** Se registró el movimiento actualizando el estado de solicitud a “Recepcionado”, de esta manera se borra del listado de solicitudes por atender en equipo móvil



Figura N°51: Registro de Movimiento Entrada

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

Además en la web cambia de estado a verde indicando que ha sido “Recepcionada”.



Figura N°52: Cambio de estado a solicitud – “Recepcionada”
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.7. Caso de prueba 7

3.7.1. Módulo de Venta de vehículos

Prueba 8 –Ventas	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Venta” Registro de venta de un cliente.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al módulo de Ventas. 2. El usuario presiona el gatillo de lectura y captura los códigos de los vehículos para la venta y presiona continuar. 3. El usuario ingresará el cliente y el número de documento de venta. 4. Clic en guardar. 5. El sistema registra la venta y cambia de estado al vehículo de “Disponible” a “Vendido”
Resultados Esperados:	Registrar venta

Tabla N°42: Prueba de módulo de Venta
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.7.2. Ejecución del caso prueba

3.7.2.1. Datos de entrada

- Se realizará una venta al cliente registrado en el caso 2, iniciando sesión con las credenciales de “Mayra Paz”, quién tiene permiso para el módulo de ventas.



Figura N°53: Llenado de venta (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.7.2.2. Resultado final

- A continuación se muestra el mensaje de confirmación de registro de venta exitoso.

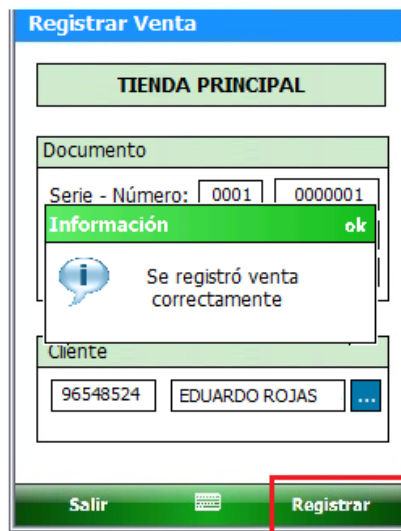


Figura N°54: Registro correcto de venta (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.8. Caso de prueba 8

3.8.1. Módulo de Inventarios

Prueba 8 –Inventarios	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Registrar Inventario” Registro de inventario de vehículos a través de la lectura de etiquetas RFID.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al módulo de Inventarios.2. El usuario presiona el botón Iniciar.3. El sistema generará una cabecera de inventario con el código secuencial.4. El usuario al iniciar inventario procederá a registrar cada uno de los vehículos que encuentre presionando el botón de lectura de etiquetas RFID del equipo móvil.5. El usuario al terminar presiona el botón registrar.6. El sistema carga la lista de vehículos encontrados en el detalle del inventario generado.
Resultados Esperados:	Iniciar, registrar y cerrar inventario

Tabla N°43: Tabla de costos para realización de investigación de tesis
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.8.2. Ejecución del caso prueba

3.8.2.1. Datos de entrada

- La toma de inventarios se dividió en 3 procesos:

1. Iniciar: Dar inicio a inventario.



Figura N°55: Botón inicio inventario (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

2. Registrar: Capturar los códigos de las etiquetas de cada vehículo a inventariar.

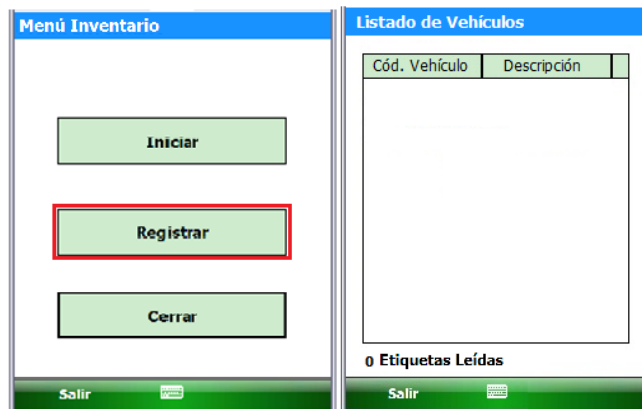


Figura N°56: Formulario de registro a inventariar (Móvil)

Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3. Cerrar: Cerrar inventario.



Figura N°57: Botón cerrar inventario (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.8.2.2. Resultado final

- Resultado de toma de inventarios:

1. Iniciar: Dar inicio a inventario.

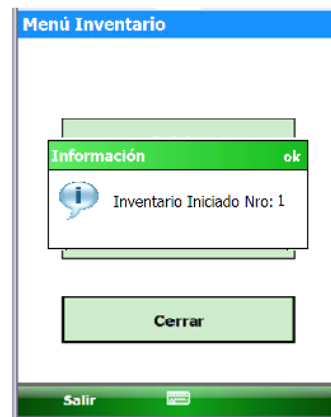


Figura N°58: Formulario de registro a inventariar (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

2. Registrar: Capturar los códigos de las etiquetas de cada vehículo a inventariar.

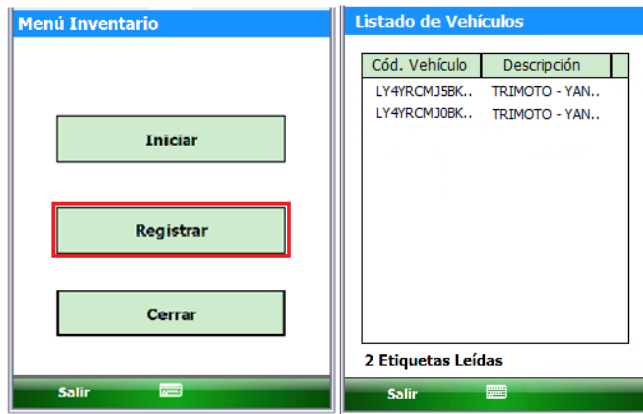


Figura N°59: Registro de vehículos a inventariar (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3. Cerrar: Cerrar inventario.



Figura N°60: Cerrar inventario (Móvil)
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.9. Caso de prueba 9

3.9.1. Módulo de Reportes

Prueba 4 – Reportes	
Objetivo Prueba:	Probar el funcionamiento del flujo básico “Reportes” El usuario accede al sistema para obtener los reportes. Se irán implementando de acuerdo a los requerimientos de información del Gerente General.
Precondición:	- Iniciar Sesión
Descripción de la prueba:	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario debe seleccionar los reportes disponibles dentro del menú Reportes.2. Ingresar los parámetros de búsqueda y clic en consultar.3. El sistema obtendrá los reportes y los mostrará en forma de gráficos y listados para más detalle.4. Para salir, presionar botón “Salir”.
Resultados Esperados:	Logra obtener reporte

Tabla N°44: Módulo de reporte de Stock
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.9.2. Ejecución del caso prueba

3.9.2.1. Datos de entrada



Figura N°61: Módulo de reporte de Stock
Fuente: Elaborado por equipo de tesis



Figura N°62: Módulo de reporte de Venta
Fuente: Elaborado por equipo de tesis



Figura N°63: Módulo de reporte de Solicitudes
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

3.9.2.2. Resultado final

- En el detalle de Stock, en el campo: “Último movimiento” se puede apreciar los días que han pasado desde su ingreso, a partir de día 15 este se pintará de rojo indicando que debe ser rotado.



Figura N°64: Módulo de reporte de Stock - Detalle
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

- En el detalle de Venta, se realizó un listado por fecha de registro, mostrando al lado derecho el detalle de cada una de ellas.

Bienvenido: MAYRA PAZ TEMOCHE Punto Venta: TIENDA PRINCIPAL Cerrar sesión

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

CONFIGURACION
MANTENIMIENTO
MOVIMIENTOS
REPORTES
REPORTE STOCK
REPORTE VENTAS
REPORTE SOLICITUDES

Reporte Venta

Búsqueda de Venta

Serie: N° Doc.:

Fecha: 12 / 11 / 2014 Razón Social:

						CÓDIGO	COLOR	MODELO
EDUARDO ROJAS PEREZ	96548524	0001 - 000001	12/11/2014	Detalle		LY4YRCM58K911549	ROJO	YS200-A1X
JAIMÉ DÍAZ BECERRA	78595456	0001 - 000002	12/11/2014	Detalle		LY4YRCM08K011412	ROJO	YS200-A1X
JOSÉ VÁSQUEZ IDROGO	87542136	0001 - 000003	12/11/2014	Detalle				

TOTAL S/. 9 000.00

Figura N°65: Módulo de reporte de Ventas - Detalle
Fuente: Elaborado por equipo de tesis

- En el detalle de Solicitud, en el campo: “Estado” se puede apreciar: Rojo – Solicitud en “Pendiente”, Verde – Solicitud “Recepcionada”.

Bienvenido: MAYRA PAZ TEMOCHE Punto Venta: TIENDA PRINCIPAL Cerrar sesión

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

GI-RFid
Gestión de Inventarios RFID

CONFIGURACION
MANTENIMIENTO
MOVIMIENTOS
REPORTES
REPORTE STOCK
REPORTE VENTAS
REPORTE SOLICITUDES

Reporte de Solicitudes

Búsqueda de Vehiculos

N° Doc.: Punto Venta: TIENDA PRINCIPAL

Motivo: Todos.. Fecha:

FECHA	NRO. DOC.	MOTIVO NEA	AUTORIZADO POR	LUGAR SALIDA	RESPONSABLE RECEPCION	LUGAR LLEGADA	ESTADO
12/11/14	0001-000002-	TRASLADO	MAYRA PAZ	ENSAMBLAJE	ANTONY ROMERO	TIENDA PRINCIPAL	●
12/11/14	0001-000001-	TRASLADO	MAYRA PAZ	ENSAMBLAJE	ANTONY ROMERO	TIENDA PRINCIPAL	●

Figura N°66: Módulo de reporte de Solicitudes - Detalle
Fuente: Elaborado por equipo de tesis