

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



**Implementación de una aplicación móvil y su efecto en el
proceso de inventario del Ministerio Público Puno - 2017**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ALEX APAZA MAMANI

Bach. CARLOS DARIO RAMOS CCAMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

PUNO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

**Implementación de una aplicación móvil y su efecto en el
 proceso de inventario del Ministerio Publico Puno – 2017**

TESIS

Presentada por:
Bach. ALEX APAZA MAMANI
Bach. CARLOS DARIO RAMOS CCAMA




Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

APROBADA POR:

PRESIDENTE

: 

Dr. EDGAR ELOY CARPIO VARGAS

PRIMER MIEMBRO

: 

Ing. RONALD MAMANI MAYTA

SEGUNDO MIEMBRO

: 

M.Sc. JOSE PANFILO TITO LIPA

DIRECTOR

: 

Dr. VLADIMIRO IBAÑEZ QUISPE

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 23 de junio de 2017.

ÁREA : Informática.
 TEMA : Ingeniería de software.

DEDICATORIA

Con todo cariño deseo dedicar mi humilde trabajo de tesis plasmada en el presente informe, A Dios por su eterno cuidado. A mis padres FELIX y EUGENIA quienes siempre confiaron en mis capacidades brindándome su apoyo y comprensión constante durante mi carrera universitaria encomendándome en sus oraciones pidiendo que sea una mejor persona, enseñándome el camino correcto con el ejemplo, siendo los pilares principales de mi vida. A mis hermanos YANET, GASENDY, PATY YAQUEL Y FADITH, por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos brindándome su apoyo, la alegría y la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mi sobrina CAMILITA que me dio un motivo más para seguir adelante.

ALEX APAZA MAMANI.

A DIOS por su infinito amor y por todas las bendiciones que nos da cada día de nuestras vidas. De todo corazón dedico a mis padres ALFREDO RAMOS APARICIO y PAULA CCAMA CONDORI por su amor, cuidado, enseñanzas y apoyo incondicional que me brindaron siempre para salir adelante en esta vida y también a la educación que me impartieron para hoy lograr éxitos en mi carrera como profesional. A mis hermanos LUIS, SAUL, WILBER y EDWIN por las incontables alegrías vividas, sus sabios consejos y por sus palabras de aliento para no rendirme nunca y continuar perseverando mirando siempre adelante. A DIANA V. CCOPA LAUREANO por su compañía, por estar ahí apoyándome y animándome para lograr alcanzar esta meta en mi vida.

CARLOS DARIO RAMOS CCAMA.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional del Altiplano, quien me acogió en sus aulas y me brindó la oportunidad de forjarme y nutrirme de la calidad pedagógica y moral de cada uno de sus docentes, para desarrollarme como profesional con calidad moral.
- A los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística e Informática que me acompañaron durante todo el proceso de formación profesional, brindándome sus conocimientos afianzando mi formación con gran profesionalismo ético.
- Un agradecimiento especial al Dr. EDGAR ELOY CARPIO VARGAS, Ing. RONALD MAMANI MAYTA y al M.Sc. JOSÉ PÁNFILO TITO LIPA miembros del jurado de tesis y a nuestro director de tesis Dr. Vladimiro IBÁÑEZ QUISPE.
- A mi familia TDA, por enseñarme el significado de hermandad y amistad.

ALEX APAZA MAMANI

- Mis agradecimientos a la Universidad Nacional del Altiplano Puno, a la Facultad de Ingeniería Estadística e Informática y a todos los docentes que en ella imparten conocimientos, sabiduría y experiencias para formar a los futuros profesionales. Al presidente de Tesis: Dr. Edgar Eloy CARPIO VARGAS y a los miembros del Jurado de Tesis: Ing. Ronald MAMANI MAYTA, M.Sc. José Pánfilo TITO LIPA, por el tiempo y trabajaron que se dieron en las revisiones y correcciones para el mejoramiento en la elaboración de nuestra tesis.
- Mi más sinceros agradecimientos a nuestro Director de Tesis Dr. Vladimiro IBÁÑEZ QUISPE quien nos brindó recomendaciones y ayuda oportuna en el proceso de la elaboración de nuestra tesis.
- A mis familiares, amigos, compañeros de la FINESI y en especial al grupo de Amigos TDA por su ayuda, recomendaciones y amistad que hasta hoy seguimos cultivando y por último mis agradecimientos a todas las personas que durante mi vida compartieron un momento de su tiempo y me enseñaron de muchas formas a ser una mejor persona.

CARLOS DARIO RAMOS CCAMA.

¡Gracias!

ÍNDICE

RESUMEN -----	9
ABSTRACT -----	10
INTRODUCCIÓN -----	11
CAPÍTULO I	
PLAN DE INVESTIGACIÓN	
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA -----	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA -----	14
1.3. OBJETIVOS -----	15
1.4. HIPÓTESIS-----	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN -----	16
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN -----	17
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN -----	18
2.2. SUSTENTO TEÓRICO-----	24
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1. MATERIALES -----	60
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN -----	61
3.3. DISEÑO METODOLÓGICO -----	63
3.4. PROCEDIMIENTOS -----	65
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. DISEÑO Y DESARROLLÓ DE LA APLICACIÓN MÓVIL-----	66
4.2. VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN-----	88
4.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN -----	89
4.4. VALIDACIONES DE HIPÓTESIS-----	91
CONCLUSIONES -----	97
RECOMENDACIONES -----	98
BIBLIOGRAFÍA -----	99
ANEXO -----	102

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - DATOS DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	60
TABLA 2 - OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	62
TABLA 3.- ROLES Y TAREAS.	67
TABLA 4.- PLANIFICACIÓN DE FASES	69
TABLA 5.- CU1 CASO DE USO DE SISTEMA DE INVENTARIO.....	71
TABLA 6.- CU2 CASO DE USO DE REALIZAR INVENTARIO	72
TABLA 7.- CU3 CASO DE USO DE INGRESAR CÓDIGOS DEL BIEN.....	73
TABLA 8.-.CU4 CASO DE USO DE INGRESAR DESCRIPCIÓN DEL BIEN	74
TABLA 9.- CU5 CASO DE USO DE INGRESAR DESCRIPCIÓN EXTRA DEL BIEN	75
TABLA 10.- CU6 CASO DE USO DE INGRESAR UBICACIÓN DEL BIEN	76
TABLA 11.- CU7 CASO DE USO DE INGRESAR RESPONSABLE DEL BIEN.....	77
TABLA 12.- CU8 CASO DE USO DE BUSCAR – MODIFICAR BIEN	78
TABLA 13.- CU9 CASO DE USO DE ELIMINAR BIEN	79
TABLA 14.- CU10 CASO DE USO DE AGREGAR RESPONSABLE.....	80
TABLA 15.-CU11 CASO DE USO DE ESCÁNER.....	81
TABLA 16.- RESULTADOS DE LAS PRUEBAS POR ITERACIÓN	87
TABLA 17.- MEDICIÓN DE LA CALIDAD DE SOFTWARE ESTÁNDAR ISO-9126	88
TABLA 18.- PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS DEL TIEMPO.....	92
TABLA 19.- INTERPRETACIÓN DE NORMALIDAD DE LOS DATOS DEL TIEMPO.	93
TABLA 20.- PRUEBA T-STUDENT PARA LOS DATOS TIEMPO.....	93
TABLA 21.- PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS DATOS DEL COSTO.	95
TABLA 22.- INTERPRETACIÓN DE NORMALIDAD DE LOS DATOS DEL TIEMPO.	95
TABLA 23.- PRUEBA T-STUDENT PARA LOS DATOS COSTO.	96

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.- VENTAS GLOBALES DE SMARTPHONE SEGÚN EL SISTEMA OPERATIVO-----	29
FIGURA 2.- KERNEL DE LINUX -----	30
FIGURA 3.- LIBRERÍAS Y EJECUCIÓN -----	31
FIGURA 4.- ESTRUCTURA DE APLICACIONES-----	32
FIGURA 5.- APLICACIONES -----	32
FIGURA 6.- FASES Y ETAPAS DE MOBILE-D -----	34
FIGURA 7.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA -----	82
FIGURA 8.- DISEÑO DE LA BASE DE DATOS -----	83
FIGURA 9.- INDICADORES DE CALIDAD DE SOFTWARE SEGÚN EL ESTÁNDAR ISO-9126 -----	88
FIGURA 10.- RESULTADOS SEGÚN INDICADORES ISO 9126 -----	89

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SIM: Sistema de Inventario Móvil.

ISO: International Organization for Standardization - Organización Internacional para la Estandarización.

ISO 9126: Estándar internacional para la evaluación de la calidad del software.

IDE: Integrated Development Environment - Entorno de Desarrollo Integrado.

JSON: JavaScript Object Notation - Notación de Objetos de JavaScript.

PHP: Hypertext Pre-Processor - Lenguaje de Programación Interpretado.

REST: Representational State Transfer - Transferencia de Estado Representacional.

PDA: Personal Digital Assistant - Asistente Digital Personal.

RUP: Rational Unified Process - Proceso Unificado Racional.

DNI: Documento Nacional de Identidad.

SQL: Structured Query Language - Lenguaje de Consulta Estructurada.

XML: eXtensible Markup Language - Lenguaje de Marcado Extensible.

APK: Android Application Package - Aplicación empaquetada de Android.

CRUD: Create, Read, Update and Delete - Crear, Leer, Actualizar y Borrar.

CU: Caso de Uso.

MVC: Modelo Vista Controlador.

RESUMEN

El área administrativa del Ministerio Público de Puno se encarga de realizar el inventario anual de bienes patrimoniales ubicados en diferentes distritos del departamento de Puno, la misma que es realizada manualmente comprometiendo la veracidad de los datos especialmente en los códigos patrimoniales y correlativos de inventario, generando un aumento en tiempo y costo del proceso de inventario. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la implementación y el uso de la aplicación móvil “SIM” en el proceso de inventario. Para el desarrollo de la aplicación móvil y el servidor web, se siguieron las fases establecidas en la metodología Mobile-D y se utilizó Android Studio, Java, Json y Xml. PHP, Java Script, JQuery, Bootstrap, Html y Css. El envío y consulta de datos fue a través de la arquitectura REST y para el almacenamiento se usó el gestor de base de datos Mysql, la validación de la aplicación móvil se hizo según el ISO 9126. Para determinar el efecto del uso de la aplicación móvil se experimentó con 20 personas que inventariaron 200 bienes usando los dos métodos de recolección de datos, el aplicativo SIM y el método tradicional, para contrastar las hipótesis se utilizó la prueba t-Student para muestras relacionadas y se hizo la comparación de tiempo y costo de operación entre el método tradicional y usando la aplicación móvil. Dando como resultados que usando la aplicación móvil SIM se redujo el tiempo en un 23% a diferencia del método tradicional, también el uso del aplicación móvil SIM disminuyo el costo operativo en un 26.2% respecto al método tradicional.

Palabras clave: aplicación móvil, Mobile-D, inventario, Android.

ABSTRACT

The administrative area of the Public Ministry of Puno is in charge of carrying out the annual inventory of patrimonial assets located in different districts of the department of Puno, the same that is done manually compromising the veracity of the data especially in the patrimonial codes and correlatives of inventory, generating An increase in time and cost of the inventory process. The present research aimed to determine the effect of the implementation and the use of the mobile application "SIM" in the inventory process. For the development of the mobile application and the web server, the phases established in the Mobile methodology -D and used Android Studio, Java, Json and Xml. PHP, Java Script, JQuery, Bootstrap, Html and Css. He sent and queried data was through the REST architecture and for the storage was used the database manager Mysql, validation of the mobile application was made according to ISO 9126. To determine the effect of the use of the mobile application We experimented with 20 people who inventoried 200 goods using the two methods of data collection, the SIM application and the traditional method, to test the hypotheses we used the t-Student test for related samples and made the time and cost comparison of Operation between the traditional method and using the mobile application. As a result, using the SIM mobile application, the time was reduced by 23%, unlike the traditional method, also the use of the SIM mobile application decreased the operating cost by 26.2% compared to the traditional method.

Keywords: mobile application, Mobile-D, inventory, Android.

INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología y la informática innovan en nuevas formas de comunicación, en los últimos años el crecimiento y el uso de los dispositivos móviles se ha incrementado no solo por el precio de estos dispositivos que relativamente son más accesibles sino también por la capacidad de realizar tareas multimedia como: acceso a internet desde cualquier lugar y realizar actividades gracias a sus aplicaciones, los usuarios prefieren usar dispositivo móviles por su portabilidad y su facilidad de trasladar a diferencia de una computadora o laptop.

El proceso de inventario del Ministerio Público nació de la necesidad de llevar un control de los bienes que están ubicados en diferentes provincias del departamento de Puno, para esta tarea se tiene que viajar a todas las dependencias para hacer el inventario de todos los bienes, al no poder contar con presupuesto para la adquisición de equipos de cómputo para cada inventariador, obliga a que estos recolecten los datos en papel comprometiendo la veracidad de la información, luego estos son ingresados por digitadores, lo que genera un aumento de tiempo y costo operativo.

Por lo expuesto se presenta como una solución la creación de una aplicación móvil que envía los datos en tiempo real al servidor, las fases de desarrollo de la aplicación móvil se hizo utilizando lo establecido por la metodología especial para desarrollo de aplicaciones móviles llamada Mobile-D, siguiendo las fases de esta metodología se hizo el análisis de los requerimientos para después comenzar con el diseño y codificación de la aplicación para finalmente realizar las pruebas de usabilidad de usuario.

El presente trabajo de investigación está dividido en cuatro capítulos:

En el primer capítulo se detallan la descripción y formulación del problema, así como los objetivos, hipótesis, justificación y limitaciones del trabajo de investigación.

Los antecedentes y el sustento teórico de la investigación están descritos en el segundo capítulo.

En el tercer capítulo se puntualizaron los materiales y métodos del trabajo de investigación, detallando el diseño metodológico, y principalmente se analizó los requerimientos para el diseño y desarrollo de la aplicación móvil.

En el cuarto capítulo se realizó un análisis del efecto del uso de la aplicación móvil haciendo las comparaciones de costo y tiempo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil.

Finalmente presentamos las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Ministerio Público de Puno cuenta con 13 sedes ubicados en las diferentes Provincias del Departamento. Que están al servicio de la sociedad y de la administración de justicia, defendiendo la legalidad, los intereses públicos, la independencia de los órganos jurisdiccionales y la recta administración de justicia, fortaleciendo el estado democrático, social y de derecho. Representando a la sociedad en los procesos judiciales.

El Ministerio Público como una institución pública del estado realiza el inventario nacional de los bienes muebles patrimoniales de manera anual para tener un control de los bienes que posee en todas las sedes de cada región.

En el Departamento de Puno el inventario está a cargo del área de administración del Ministerio Público ubicado en la ciudad de Puno. Para dicha tarea la administración realiza la convocatoria de personal que se

encarga de inventariar todos los bienes muebles de la región. Quienes después de una capacitación son enviados a todas las provincias del departamento.

La recolección y registro de datos de bienes patrimoniales se realiza de forma manual en fichas. Por motivos de tiempo el personal encargado de realizar el inventario comete muchos errores principalmente en los códigos patrimoniales y correlativos de inventario ingresando dos o más bienes con el mismo código, después del proceso de recolección de datos, la información es registrada en una base de datos por los digitadores quienes detectan y listan los errores encontrados e informan al administrador de inventario quien designa a una persona la tarea de hacer el seguimiento y viajar al lugar donde se cometió el error y corregirlo. Todo este proceso que se realiza para corregir los errores genera un aumento de tiempo y costo operativo en el proceso de inventario.

El Ministerio Público cuenta con 2 dispositivos PDA's, que sirven para realizar tareas de inventario pero al tener un costo muy alto no se pudo adquirir más, por eso se buscó implementar una aplicación para dispositivos móviles preferentemente celulares o tablets con sistema operativo Android.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué efecto tendrá la implementación y el uso de una aplicación móvil en el tiempo y costo operativo del proceso de inventario de bienes patrimoniales del Ministerio Público de Puno?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una aplicación móvil y determinar el efecto de su uso en el tiempo y costo operativo del proceso de inventario de bienes patrimoniales del Ministerio Público de Puno.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar e implementar el sistema de inventario móvil para el proceso de inventario de bienes patrimoniales del Ministerio Público de Puno.
- Comparar el tiempo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil en el Ministerio Público de Puno.
- Comparar el costo operativo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil en el Ministerio Público de Puno.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La implementación y el uso de la aplicación móvil redujeron el tiempo y el costo operativo del proceso de inventario del Ministerio Público Puno.

1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

- La aplicación móvil reduce el tiempo del proceso de inventario.
- La aplicación móvil reduce el costo operativo del proceso de inventario.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó debido al interés mostrado por el personal interno como externo de la institución especialmente del área de informática, de buscar posibles soluciones al problema planteado.

El uso de dispositivos móviles incrementa día a día, es así como en la actualidad la mayoría del tráfico de internet a nivel mundial es generada desde una Tablet y los teléfonos celulares inteligentes haciendo que la información sea accesible desde cualquier lugar, dejando a un lado la necesidad de computadoras de escritorio. Esto también conlleva a que las aplicaciones de las instituciones poco a poco vayan migrando de un sistema de escritorio a uno móvil, ya que la mayoría de las personas busca consultar información necesaria de forma inmediata desde cualquier lugar.

El desarrollo de la aplicación móvil permitió utilizar la ventaja de la tecnología móvil de fácil transporte aprovechando la potencia computacional de los celulares y tabletas.

Con el uso de los módulos de la aplicación móvil se redujo el tiempo de ingreso de datos, porque la aplicación cuenta con un módulo de lector de código de barras que usa la cámara del dispositivo móvil aumentando la confiabilidad de los datos ingresados. Un servidor web nos permitirá monitorear el proceso de inventario de manera más fluida almacenando la información de todos los bienes inventariados del departamento de Puno.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El Perú es un país con un gran retraso en informática y más aún en tecnología móvil no se logró encontrar antecedentes de investigaciones relacionados al campo de la tecnología móvil usado en inventarios.

Para las pruebas de la aplicación se experimentó con datos de bienes simulados, porque el Ministerio Público es una institución del estado con información confidencial y eso limitó el acceso de información.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El costo relativo de los servicios prestados es muy alto por el excesivo derroche de dinero que se incurre en el proceso logístico (desorden en la gestión) por lo que menor es la capacidad de la empresa para generar utilidad, así como sus activos y capital invertido tampoco son usados correctamente para generar utilidades y beneficios económicos para la empresa, por lo que generan pérdidas. Además el costo relativo de los servicios prestados es muy alto por el excesivo derroche de dinero que se incurre en el proceso logístico (desorden en la gestión) por lo que menor es la capacidad de la empresa para generar utilidad, así como sus activos y capital invertido tampoco son usados correctamente para generar utilidades y beneficios económicos para la empresa, por lo que generan pérdidas (Loja, 2015).

El desarrollo de esta propuesta permitió adecuar los requisitos necesarios para poner en marcha la implementación del sistema de inventarios. Se

diseñó un sistema de inventarios teniendo en cuenta la elaboración de proyectos de software, tratando de hacer de este una aplicación dinámica y a la medida de acuerdo a las necesidades de la empresa. Se puso en marcha el software de inventarios, capacitando al personal para su uso y entregando un manual de usuario para soportar el funcionamiento de cada botón del programa. (Suarez, 2014).

“Implementación de un sistema de control interno en el inventario de mercaderías de la empresa FAMIFARMA S.A.C. Y su efecto en las ventas año 2014”. Objetivo: determinar cómo la implementación de un Sistema de Control Interno en el inventario de mercaderías mejorará las ventas; para lo cual primero se realizó un análisis al nivel de las ventas del primer semestre del año y luego se diagnosticó las actividades de control durante los procesos de requerimiento, recepción, verificación, almacenamiento y dispensación; presentando la información recopilada mediante guías de entrevista, cuestionarios y hojas de registro de datos, las cuales sirvieron para hallar una serie de deficiencias y, su impacto en la empresa en especial en las ventas. Conclusiones: La implementación del Sistema de Control Interno permitió mejorar las ventas al lograr incrementar el número de compras y la concretización de nuevas ventas, producto de la información fidedigna que resulta del haber conciliado saldos del stock y al haber corregido errores en los procesos. (Rodríguez, 2014).

“Propuesta de un sistema de control de inventario de stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa balgres c.a.”. Objetivo: Proponer un sistema de control de

inventario de stock de seguridad que mejore la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa Balgres, C.A. Conclusiones: Es importante que la empresa cuente con un sistema de inventario que los ayude a mantener el control sobre sus existencias en los distintos almacenes de materia prima, repuestos e insumos y con ello mantener la organización en sus almacenes, lo que facilita las respuestas rápidas y oportunas a clientes y principales proveedores. (Cabriles, 2014).

“Implementación de un sistema de control de inventarios y su efecto sobre las utilidades de la Empresa HDTV Satelital S.A.C”. Objetivo: Implementar un sistema de control de inventarios para incrementar las utilidades de la Empresa HDTV Satelital S.A.C. Conclusiones: El implementar un sistema de planificación de la demanda permite disminuir el error y en muchos casos obtener ahorros sumamente significativos. Se recomienda capacitar a todo el personal y en especial a los técnicos sobre los equipos y materiales con los que trabaja la empresa, para que puedan colaborar en el mantenimiento de estos. (Sandoval, 2013).

Con la inversión en equipos y maquinarias se logrará optimizar los tiempos en los procesos realizados en los almacenes; además, que permitirá estar al día con la información dando oportunidad a tomar buenas decisiones o medidas preventivas para mejorar la gestión de los inventarios y hacer un seguimiento al trabajo que realizan los almaceneros que se contrastará con los inventarios físicos mensuales. Se encontraron deficiencias en los procesos dentro de los almacenes, por lo que se definieron y documentaron, teniendo claro la secuencia de actividades a realizar por

cada uno y permitiendo un mejor control de los inventarios. (Hemeryth, Sánchez, 2013).

“Análisis y propuesta de mejora del ciclo de almacenamiento de materiales de una empresa de consumo masivo mediante el uso de tecnologías de información y comunicación”. Pontificia universidad católica del Perú. Objetivo: Optimizar y mejorar las operaciones del ciclo de almacenamiento de materiales de una empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas mediante la utilización de tecnologías de información y comunicaciones para la identificación automática de materiales. Conclusión: La evaluación económica hecha a un horizonte de 1 año arroja indicadores favorables, lo cual indica que la inversión para este proyecto es económicamente rentable. (López, 2013).

“Análisis, Diseño e implementación de un sistema informático Móvil ANDROID, para administración de Inventario y Gestión de reportes de los procesos del club de baile denominado Salsa Studio. (Tesis de Grado) Universidad Técnica Salesiana – sede Quito. Carrera profesional de Ingeniería de Sistemas. Objetivo Principal: Analizar, Diseñar e implementar un sistema informático para un dispositivo Móvil ANDROID, para administrar el Inventario y Gestionar los reportes de los procesos del club de baile denominado Salsa Studio. Conclusión: Realizar el análisis, diseño, desarrollo e implementación del Sistema de Información AdminSys, ha permitido observar y monitorear de forma eficiente y oportuna, la información relacionada con ventas, clientes y manejo de personal del Club Salsa Studio. Puesto que su implementación ha disminuido y agilizado los

tiempos de ejecución de los procesos del establecimiento, además de facilitar el control y gestión de los recursos en tiempo real y sin límite de espacio. (Cordova, 2013).

“Prototipo de un sistema de información para la gestión de inventarios simulando la tecnología EPC para la empresa distribuciones Olano SAC”. (Tesis de Grado) Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo de Chiclayo, Facultad De Ingenierías - Escuela De Ingeniería De Sistemas Y Computación. Objetivo: Documentar el estado actual de la tecnología EPC y sus aplicaciones. Conclusión: Este proyecto brinda una práctica donde se muestra la fase final del proceso que realiza EPC la cual podría ser aplicada de manera local sin tener que ser parte de la red Global. Aunque, EPC aún se encuentra en la fase de desarrollo, el uso de esta tecnología es muy costosa y tiene un círculo bastante cerrado para la adquisición de la misma, es por ese motivo que el presente proyecto se simuló con RFID. (Deville, 2012).

“Propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para BETMON”. Objetivo: Hacer una propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios para Betmon Repuestos con la finalidad de disminuir o eliminar las problemáticas encontradas en su cadena de suministro desde el punto de vista de Ingeniería industrial. Conclusiones: Después de haber sido desarrollada la evaluación financiera se concluyó que la propuesta de mejoramiento del sistema de almacenamiento y control de inventarios es viable financieramente. (Londoño, 2012).

Determinar los requerimientos que se debe llevar a cabo para la propuesta de la implementación del sistema automatizado, tomando como base su orientación a la mejora de la calidad del servicio, implementar un sistema automatizado que procese la información, que contribuya a agilizar el flujo de la información involucrada a lo largo del proceso de recepción y entrega de la mercadería, y por ende que permita un manejo más óptimo del tiempo destinado para el proceso de compra, venta y búsqueda de información. (Mindiolaza, Campoverde, 2012).

“El control interno de inventarios y la gestión en las empresas de fabricación de calzado en el Distrito de Santa Anita”. Objetivo: Establecer si el control interno de inventarios influye en la gestión de las empresas de fabricación de calzado en el distrito de Santa Anita. Conclusiones: La optimización está relacionada estrechamente con la productividad, haciendo posible el aprovechamiento máximo de cada recurso. Es indispensable la planificación, con el fin de ofrecer una mejor visión sobre la gestión empresarial y así poder obtener procesos productivos y gerenciales de alto nivel. (Misari, 2012).

“Desarrollo de un sistema de control de procesos de entrada y salida de un producto mediante tecnología móvil en empresas comerciales.” (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica Israel Facultad De Sistemas Informáticos de Cuenca – Ecuador. Objetivo: Desarrollar un sistema de control de entradas y salidas de productos mediante el uso de tecnología móvil en el área de bodega, permitiendo automatizar y agilizar el proceso. Conclusión: La utilización de un sistema automatizado mediante un dispositivo móvil

brindará soluciones efectivas al proceso de entrada y traslado de productos, logrando así dar un servicio eficiente y de calidad a sus clientes. (Gutiérrez, 2011).

El contar con este sistema de gestión de inventarios permitirá a la empresa tener un ahorro anual de S/. 47,261, debido a eliminar el sobre stock del inventario. Asimismo se han realizado otras propuestas de mejora que permitirán a la empresa contar con procesos establecidos que vinculen a todas las áreas de manera ordenada. Finalmente se propone la adquisición de equipos que permitan un mejor control del inventario y agilizar el proceso de carga de las unidades de reparto para tener un ahorro final de S/. 84,136. (Álvarez, 2009).

2.2. SUSTENTO TEÓRICO

2.2.1. INVENTARIO

El inventario es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado. Antes, los inventarios se realizaban por medio físico se escribían en un papel.(Pombo, 2014)

- Es detallada porque se especifican las características de cada uno de los elementos que integran el patrimonio.
- Es ordenada porque agrupa los elementos patrimoniales en sus cuentas correspondientes y las cuentas en sus masas patrimoniales.

- Es valorada porque se expresa el valor de cada elemento patrimonial en unidades monetarias.

2.2.2. CÓDIGO DE BARRAS

El código de barras es un código basado en la representación de un conjunto de líneas paralelas de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información, es decir, las barras y espacios del código representan pequeñas cadenas de caracteres. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo de forma única, global y no ambigua en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas. Actualmente, el código de barras está implantado masivamente de forma global.(OCHOA, 2016)

2.2.2.1. Ventajas del código de barras

Entre todas las primeras justificaciones de la implantación del código de barras se encontraron la necesidad de agilizar la lectura de los artículos en las cajas y la de evitar errores de digitación. Otras ventajas que se pueden destacar de este sistema son:(Domínguez, Pérez, & Boubeta, 2006)

- Agilidad en etiquetar precios.
- Rápido control del stock de mercancías.
- Estadísticas comerciales. El código de barras permite conocer las referencias vendidas en cada momento pudiendo extraer conclusiones de mercadotecnia.

- El consumidor obtiene una relación de artículos en el tique de compra lo que permite su comprobación y eventual reclamación.
- Se imprime a bajos costos.
- Posee porcentajes muy bajos de error.
- Permite capturar rápidamente los datos.
- Los equipos de lectura e impresión de código de barras son flexibles y fáciles de conectar e instalar.
- Permite automatizar el registro y seguimiento de los productos.

Entre las pocas desventajas que se le atribuyen se encuentra la imposibilidad de recordar el precio del producto una vez apartado del lineal. También hay que aclarar que el código QR no es un código de barras propiamente, sus métodos de lectura se diferencian y claramente los QR no son barras. Se incluyen aquí por ser utilizados para el mismo fin que los códigos de barras.

2.2.3. SOFTWARE

Se conoce como software al equipo lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware. (Cruz, Ormeño, & Valverde, 2014)

Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas, tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el llamado software de sistema, tal como el sistema operativo, que básicamente permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, y proporcionando una interfaz con el usuario.(Carvajal, 2015)

2.2.4. NÚCLEO O KERNEL

En informática, un núcleo o kernel (de la raíz germánica Kern, núcleo, hueso) es un software que constituye una parte fundamental del sistema operativo, y se define como la parte que se ejecuta en modo privilegiado (conocido también como modo núcleo) Es el principal responsable de facilitar a los distintos programas acceso seguro al hardware de la computadora o en forma básica, es el encargado de gestionar recursos, a través de servicios de llamada al sistema. Como hay muchos programas y el acceso al hardware es limitado, también se encarga de decidir qué programa podrá usar un dispositivo de hardware y durante cuánto tiempo, lo que se conoce como multiplexado. Acceder al hardware directamente puede ser realmente complejo, por lo que los núcleos suelen implementar una serie de abstracciones del hardware. Esto permite esconder la complejidad, y proporcionar una interfaz limpia y uniforme al hardware subyacente, lo que facilita su uso al programador.(Llaven, 2015)

2.2.5. CAMELCASE

CamelCase es un estilo de escritura que se aplica a frases o palabras compuestas. El nombre se debe a que las mayúsculas a lo largo de una palabra en CamelCase se asemejan a las jorobas de un camello. El nombre CamelCase se podría traducir como Mayúsculas/Minúsculas Camello. El término case se traduce como "caja tipográfica", que a su vez implica si una letra es mayúscula o minúscula y tiene su origen en la disposición de los tipos móviles en casilleros o cajas.(OLLIVIER & GURY, 2016)

Existen dos tipos de CamelCase:

- UpperCamelCase, cuando la primera letra de cada una de las palabras es mayúscula. Ejemplo: EjemploDeUpperCamelCase.
- lowerCamelCase, igual que la anterior con la excepción de que la primera letra es minúscula. Ejemplo: ejemploDeLowerCamelCase.

2.2.6. SISTEMA OPERATIVO MÓVIL

Un sistema operativo móvil o SO móvil es un conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de las peculiaridades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicios a las aplicaciones móviles, que se ejecutan sobre él. Al igual que los PCs que utilizan Windows o Linux, los dispositivos móviles tienen sus sistemas operativos como Android, IOS entre otros. Los sistemas operativos móviles son mucho más simples y están más orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos

multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos.(Camazón, 2011)

2.2.7. ANDROID

Android es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas o teléfonos; y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google respaldó económicamente y más tarde, en 2005, la compró.

Ventas globales de smartphones según el sistema operativo (tercer trimestre de 2015)

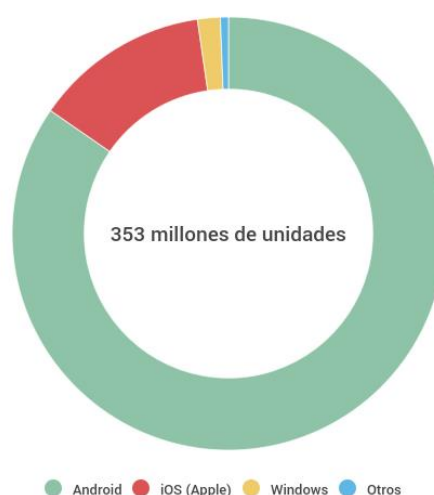


Figura 1.- Ventas globales de Smartphone según el sistema operativo

Android fue presentado en 2007 junto la fundación del Open Handset Alliance (un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones) para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles El primer móvil con el sistema operativo Android fue el HTC Dream y se vendió en octubre de 2008. Los dispositivos de Android

venden más que las ventas combinadas de Windows Phone e IOS.(Gironés, 2013)

2.2.8. ARQUITECTURA DE ANDROID

2.2.8.1. Kernel Linux

En la base tenemos el kernel 2.6.36 de Linux, Android lo utiliza por su robustez demostrada y por la implementación de funciones básicas para cualquier sistema operativo, por ejemplo: seguridad, administración de memoria y procesos, implementación de conectividad de red (Network Stack) y varios intérpretes (drivers) para comunicación con los dispositivos físicos. (Sacristán & Fernández, 2012)

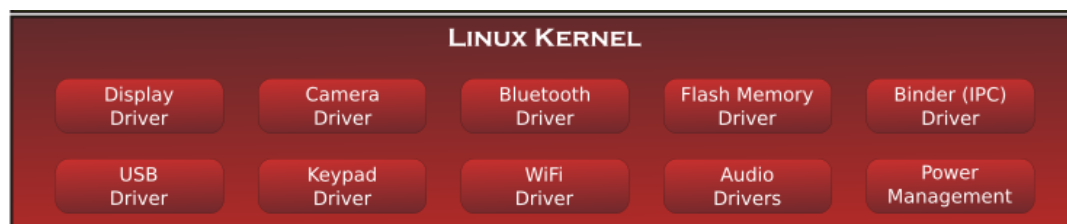


Figura 2.- Kernel de Linux

Android utiliza como base el kernel de Linux pero los dos sistemas no son lo mismo, Android no cuenta con un sistema nativo de ventanas de Linux ni tiene soporte para glibc (Librería estándar de C) ni tampoco es posible utilizar la mayoría de aplicaciones de GNU de Linux.(Gironés, 2013)

Además de todo lo ya implementado en el kernel de Linux, Android agrega algunas cosas específicas para plataformas móviles como la comunicación entre procesos (Lograda a través del binder), la forma de manejar la memoria compartida (ashmem) y la administración de energía (con

wakelocks). De las características únicas del kernel utilizado por Android encuentran más información en Android KernelFeatures.(Gironés, 2013)

2.2.8.2. Librerías y Ejecución

Sobre el kernel, tenemos un conjunto de librerías de C y C++ utilizadas por el sistema para varios fines como el manejo de la pantalla (surface manager), mapas de bits y tipos de letra (Free Type), gráficas en 2D y 3D (SGL y OpenGL), manejo de multimedia (Media Framework), almacenamiento de datos (SQLite) y un motor para las vistas web y el navegador (WebKit).

Junto a estas librerías, encontramos lo necesario para la ejecución de las aplicaciones a través de la máquina virtual Dalvik. Cada aplicación utiliza una instancia de la máquina virtual ejecutando un archivo DEX (DalvikExecutable) y el sistema está optimizado para que se ejecuten múltiples instancias de la máquina virtual. Se desarrolla en Java pero no se utiliza una máquina virtual de Oracle para su ejecución ni tampoco archivos CLASS.(Gironés, 2013)



Figura 3.- Librerías y Ejecución

2.2.8.3. Estructura de Aplicaciones

Sobre las librerías encontramos una estructura que nos brinda un contexto para desarrollar, este framework permite a los desarrolladores aprovechar su sistema de vistas ya construido, administrar notificaciones y acceder datos a través de proveedores de contenido entre otras cosas.(Gironés, 2013)

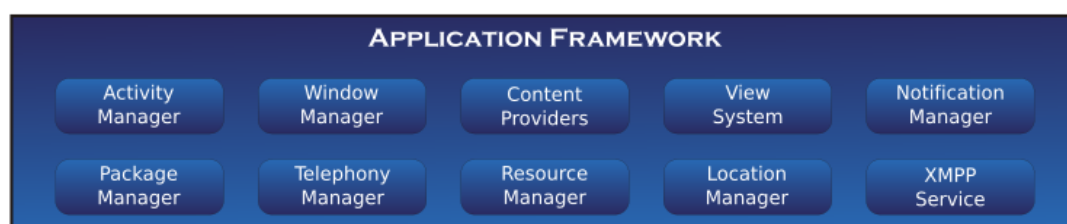


Figura 4.- Estructura de Aplicaciones

2.2.8.4. Aplicaciones

Las aplicaciones centrales que incluye el sistema por defecto son: teléfono, navegador, manejo de contactos, etc. En esta capa de la arquitectura es donde trabajaremos desarrollando aplicaciones.(Gironés, 2013)

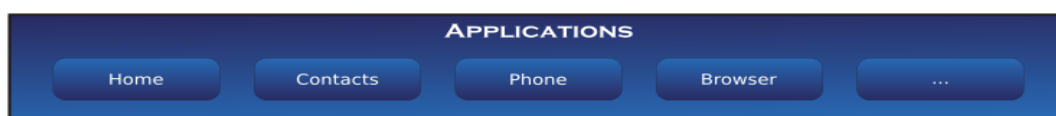


Figura 5.- Aplicaciones

2.2.9. ANDROID STUDIO

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android. La primera versión estable fue publicada en diciembre de 2014.

Está basado en el software IntelliJ IDEA de JetBrains, y es publicado de forma gratuita a través de la Licencia Apache 2.0. Está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux. (Ayala, 2015)

2.2.9.1. Características

- Renderiza en tiempo real
- Consola de desarrollador: consejos de optimización, ayuda para la traducción, estadísticas de uso.
- Soporte para construcción basada en Gradle.
- Refactorización específica de Android y arreglos rápidos.
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.
- Plantillas para crear diseños comunes de Android y otros componentes.
- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.

2.2.10. METODOLOGÍA MOBILE-D

El objetivo de este método es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Fue creado en un proyecto finlandés en 2005, pero sigue estando vigente. Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: extreme programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process. (Daniel, Papadopoulos, & Thiran, 2013)

Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega.



Figura 6.- Fases y etapas de Mobile-D

2.2.10.1. Fase de Exploración

Se centra la atención a la planificación y a los conceptos básicos del proyecto. Se realizan los alcances del proyecto y su establecimiento con las funcionalidades donde se va a llegar.

El propósito de esta fase es la planificación y establecimiento de una buena planificación "A well planned is half done", esta fase es muy importante para establecer las bases para una implementación bien controlada de software, la arquitectura del producto, el proceso de desarrollo y la selección del medio ambiente. (Agile, 2008).

Se necesita diferentes grupos, diferentes puntos de vista de partes interesadas en el producto para ofrecer una mejor experiencia en la fase de exploración. Los objetivos de la fase de exploración son:

- Establecer los grupos de actores necesarios en la planificación y el seguimiento del proyecto de desarrollo de software.
- Definir los alcances y límites del proyecto de desarrollo de software de desarrollo.
- Planificar el proyecto respecto al entorno, el personal y los problemas del proceso.

Las entradas de la fase de exploración son:

- La propuesta del producto.
- Biblioteca de procesos de Mobile D.
- Contrato.
- Documento de requisitos iniciales.
- Normas y restricciones en caso de que existan.

Las salidas de esta fase son:

- El documento de requisitos iniciales donde se ha definido los requerimientos iniciales del desarrollo del producto.
- Plan de proyecto incluyendo línea de tiempo, el ritmo, las terminaciones, los recursos del proyecto, los actores y sus responsabilidades.

- Descripción base del proceso que incluye la línea de base, las actividades de seguimiento de calidad, documentación, puntos de integración el hardware a llegar las salidas.
- Plan de Medición y plan de Formación., descripción de la línea de la arquitectura.

Las funciones del proyecto en la etapa de exploración son:

- Equipo del proyecto.
- Grupo de apoyo.
- Grupo del cliente y el cliente.
- Grupo directivo.
- Grupo de exploración.

2.2.10.2. Fase de Iniciación

En la iniciación se configura el proyecto y se preparan todos los recursos necesarios, se le dedica un día a la planificación y el resto al trabajo y publicación. Tipo de patrón: Patrón de fase Clasificación de patrón: Esencial El propósito de esta fase es permitir el éxito de las siguientes fases del proyecto mediante la preparación y verificación de todas las cuestiones fundamentales del desarrollo a fin de que todos están en plena disposición de la aplicación de los requisitos seleccionados por el cliente. (Agile, 2008). Los objetivos de esta fase son:

- Obtener una buena comprensión global del producto para el equipo de desarrollo del proyecto, sobre los requisitos iniciales y la línea de la arquitectura.
- Preparar los requisitos físicos, técnicos y humanos, así como la comunicación con el cliente, los planes del proyecto y todas las cuestiones fundamentales de desarrollo a fin de que todo esté en plena disposición para la implementación.

Las entradas de esta fase son:

- Documento de requisitos Iniciales.
- Plan de proyecto y descripción del proceso base.
- Plan de medición y plan de formación.
- Descripción de la línea de arquitectura.

Las salidas de la fase son:

- Plan de proyecto actualizado.
- La 1ra versión del diseño de software.
- Documento con descripción del diseño.
- Funcionalidad implementada.
- Documento de requisitos iniciales actualizados.
- Desarrollo de notas y la interfaz de usuario.

- Ilustración de cada requisito.
- Pruebas aceptadas de cada requisito.

En la etapa de iniciación los roles son los siguientes:

- Grupo del proyecto.
- Jefe del proyecto.
- Grupo de apoyo.
- Grupo del cliente.

2.2.10.3. Fase de Producto

Antes de iniciar el desarrollo de una funcionalidad debe existir una prueba que verifique su funcionamiento, en esta fase se lleva a cabo toda la implementación de los módulos.

El propósito en la fase de producción es implementar la funcionalidad requerida en el producto mediante la aplicación del ciclo de desarrollo iterativo e incremental. (Agile, 2008).

Los objetivos de esta fase son:

- Implementar la funcionalidad del producto priorizando los requerimientos del cliente.
- Centrarse en la funcionalidad básica fundamental para permitir múltiples ciclos de mejora.

Las entradas de esta fase son:

- Actualizado plan de proyecto y plan de la línea de la arquitectura.
- La 1ra versión de la arquitectura de software y descripción del diseño.
- Planes para la comprobación de los elementos críticos del desarrollo.
- Funcionalidad implementada.
- Métrica de datos.
- Experiencia del equipo de proyecto.
- Historia y tarjetas de tareas.
- Datos sobre los recursos gastados.
- Manuales, especificaciones API y material de apoyo.
- Pruebas unitarias.

Después de cada Iteración la entrada de la siguiente es:

- Los resultados de la iteración anterior.

Los elementos de salida de esta fase son:

- Funcionalidad Implementada.
- Documento de aceptación de pruebas.
- Notas de desarrollo.
- Ilustraciones de Interfaz de Usuario.

- Lista de puntos de acción.
- Actualizado plan del proyecto.
- Historia y tarjetas de tareas.
- Conocimiento de los requisitos del sistema y pruebas de aceptación.
- Lista de defectos.
- Documento de requisitos iniciales.
- Informe de estado diario.

La fase de producto usa los mismos roles que las anteriores fases, sin embargo, la comunicación con el cliente se debe enfatizar con retroalimentación rápida durante la ejecución de esta fase para lograr resultados satisfactorios. Los roles son:

- Equipo del proyecto.
- Grupo de apoyo.
- Grupo del cliente.

2.2.10.4. Fase de Estabilización

En esta fase se llega la integración para vincular los módulos separados en una única aplicación. Tipo de patrón: Patrón de fase. Clasificación de patrón: Esencial El propósito de la fase de estabilización es asegurar la calidad de la implementación del proyecto. (Agile, 2008)

- Los objetivos de la fase de estabilización son:
- Finalizar la implementación del producto.
- Mejorar y garantizar la calidad del producto.
- Finalizar la documentación del proyecto.

Las entradas de la fase de estabilización son:

- La funcionalidad implementada del producto.
- Los artefactos de desarrollo relacionado.

Las salidas de esta fase son:

- La funcionalidad implementada de todo el proyecto de todo el software.
- La documentación del producto finalizado.

En la fase de estabilización se tiene las siguientes funciones o roles del equipo de trabajo:

- Equipo del proyecto.
- Jefe del proyecto.
- Grupo de apoyo.
- Grupo del cliente.
- Grupo directivo.

2.2.10.5. Fase de Pruebas

Se pasa al testeado hasta tener una versión estable del producto según lo establecido por el cliente. Si es necesario se reparan errores pero no se desarrolla nada nuevo. Una vez terminado todas las fases se debería contar con una aplicación publicable y entregable al cliente.

El propósito de la fase de pruebas es ver si el sistema productor implementa la funcionalidad definida del cliente correctamente, proporcionar la retroalimentación al equipo de desarrollo de los defectos y errores encontrados en la funcionalidad del software para ser corregidos estos defectos encontrados. (Agile, 2008).

Los objetivos de la fase de pruebas son:

- Probar el sistema basado en la documentación producida en el proyecto.
- Proporcionar información de defectos encontrados.
- Planificar la solución a los defectos encontrados.
- Fijar los errores hallados.
- Producir un sistema libre de errores como sea posible.

Las entradas de esta fase son las siguientes:

- La funcionalidad implementada.
- Documentación de aceptación de pruebas.

- Funcionalidad del usuario definida completamente.
- Descripción de la interfaz de usuario que se utiliza para crear casos de pruebas.

Las salidas de la fase de pruebas son:

- Un sistema testeado y corregido (versión final)
- Documentación de errores encontrados.
- Informe de pruebas del sistema descripción del proceso de pruebas y los errores y defectos encontrados en el software.
- Registro de pruebas realizados en el sistema y los resultados obtenidos al momento de ejecutar el testeo.

En la última etapa, en la fase de prueba se tiene los siguientes roles:

- Equipo del proyecto.
- Grupo de soporte.
- Cliente.
- Grupo directivo.
- Grupo de pruebas del sistema

Una vez acabada todas las fases deberíamos tener una aplicación publicable y entregable al cliente.

2.2.11. INGENIERÍA WEB

La ingeniería web es la aplicación de metodologías sistemáticas, disciplinadas y cuantificables al desarrollo eficiente, operación y evolución de aplicaciones de alta calidad en la World Wide Web.(Galindo, 2010)

La ingeniería web se debe al crecimiento desenfrenado que está teniendo la Web está ocasionando un impacto en la sociedad y el nuevo manejo que se le está dando a la información en las diferentes áreas en que se presenta ha hecho que las personas tiendan a realizar todas sus actividades por esta vía.(Galindo, 2010)

Desde que esto empezó a suceder el Internet se volvió más que una diversión y empezó a ser tomado más en serio, ya que el aumento de publicaciones y de informaciones hizo que la Web se volviera como un desafío para los ingenieros del software, a raíz de esto se crearon enfoques disciplinados, sistemáticos y metodologías donde tuvieron en cuenta aspectos específicos de este nuevo medio.(Lovellette, 2003)

2.2.12. SERVIDOR WEB

Un servidor web o servidor HTTP es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente es renderizado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se usa el protocolo HTTP para estas

comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. El término también se emplea para referirse al ordenador que ejecuta el programa.(Huguet, Soldevila, & Galindo, 2008)

2.2.13. LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Los lenguajes de programación son herramientas que nos permiten crear programas y software. Entre ellos tenemos Delphi, Visual Basic, Pascal, Java, etc. Una computadora funciona bajo control de un programa el cual debe estar almacenado en la unidad de memoria; tales como el disco duro.(Bellas, Unanue, & Fernández, 2016)

Los lenguajes de programación de una computadora en particular se conocen como código de máquinas o lenguaje de máquinas.

2.2.14. JAVA

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más.(Abenza, 2015)

2.2.15. XML

XML es un Lenguaje de Etiquetado Extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos. Es un lenguaje muy similar a HTML pero su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML. XML es un

formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones.(Morales, 2012)

Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML sirve para estructurar, almacenar e intercambiar información.

2.2.16. SQL

SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de programación estándar e interactiva para la obtención de información desde una base de datos y para actualizarla. Aunque SQL es a la vez un ANSI y una norma ISO, muchos productos de bases de datos soportan SQL con extensiones propietarias al lenguaje estándar. Las consultas toman la forma de un lenguaje de comandos que permite seleccionar, insertar, actualizar, averiguar la ubicación de los datos, y más. También hay una interfaz de programación.(GODOC, 2014)

2.2.17. MYSQL

MySQL es la base de datos de código abierto más popular del mercado. Gracias a su rendimiento probado, a su fiabilidad y a su facilidad de uso, MySQL se ha convertido en la base de datos líder elegida para las aplicaciones basadas en web y utilizada por propiedades web de perfil alto, como Facebook, Twitter, YouTube y los cinco sitios web principales. Además, es una elección muy popular como base de datos integrada, distribuida por miles de ISV y OEM.(Arias, 2014)

Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C y C++. Tradicionalmente se considera uno de los cuatro componentes de la pila de desarrollo LAMP y WAMP.

2.2.18. SERVICIOS WEB

La conexión y el envío de los datos entre la aplicación móvil y el servidor web que aloja el sistema de inventario, necesita de una arquitectura o protocolo que permita la interoperabilidad entre estos. Un servicio web es la opción ya que es una tecnología que utiliza un conjunto de estándares y protocolos que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones, permitiendo que a la hora de comunicarse entre aplicaciones creadas en diferentes lenguajes de programación y ejecutadas en diferentes plataformas, no existan inconvenientes. A continuación se presentan las diferentes opciones de servicios web disponibles en la actualidad. (Presa, 2003)

2.2.18.1. SOAP

Es un servicio web basado en la arquitectura orientada a servicios (SOA) en la cual la unidad de interacción es el mensaje el cual es definido con una estricta sintaxis de XML. (Presa, 2003)

SOAP es la sigla de Simple Object Access Protocol [Protocolo de acceso simple a objetos], fue creado en el año de 1998 por Microsoft , IBM y otros, actualmente es manejado por la W3C. (Presa, 2003)

El funcionamiento de SOAP según IBM23 consiste en un mensaje creado en XML que posee tres partes:

- Una etiqueta conocida como <Envelope> la cual define un framework para describir el contenido del mensaje y sus instrucciones de proceso, esto mediante los header que son los que contienen control de información como los atributos de calidad de servicio y el body que contiene la identificación del mensaje y sus parámetros.
- Un conjunto de reglas de codificación para expresar instancias de los tipos de datos definidos en la aplicación
- Una convención que sirve para representar los llamados y respuestas a procedimientos remotos.

Los mensajes SOAP son fundamentalmente de una sola vía de transmisión entre el que envía y el que recibe, pero también pueden ser utilizados en patrones como solicitud/respuesta.

2.2.18.2. REST

REST, REpresentational State Transfer, es un tipo de arquitectura de desarrollo web que se apoya totalmente en el estándar HTTP.

REST nos permite crear servicios y aplicaciones que pueden ser usadas por cualquier dispositivo o cliente que entienda HTTP, por lo que es increíblemente más simple y convencional que otras alternativas que se han usado en los últimos diez años como SOAP y XMLRPC. (Gironés, 2013)

REST se definió en el 2000 por Roy Fielding, coautor principal también de la especificación HTTP. Podríamos considerar REST como un framework para construir aplicaciones web respetando HTTP.

Por lo tanto REST es el tipo de arquitectura más natural y estándar para crear APIs para servicios orientados a Internet.

Existen tres niveles de calidad a la hora de aplicar REST en el desarrollo de una aplicación web y más concretamente una API que se recogen en un modelo llamado Richardson Maturity Model en honor al tipo que lo estableció, Leonard Richardson padre de la arquitectura orientada a recursos. Estos niveles son: Uso correcto de URIs, Uso correcto de HTTP y Implementar Hypermedia.

Además de estas tres reglas, nunca se debe guardar estado en el servidor, toda la información que se requiere para mostrar la información que se solicita debe estar en la consulta por parte del cliente. Al no guardar estado, REST nos da mucho juego, ya que podemos escalar mejor sin tener que preocuparnos de temas como el almacenamiento de variables de sesión e incluso, podemos jugar con distintas tecnologías para servir determinadas partes o recursos de una misma API. (Gironés, 2013)

2.2.19. PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en

lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página web resultante. PHP ha evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.(Luna, 2016)

2.2.20. HTML

HTML es el lenguaje con el que se define el contenido de las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web, como imágenes, listas, vídeos, etc.(Luna, 2016)

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos de información con texto y algunas imágenes. No se pensó que llegara a ser utilizado para crear área de ocio y consulta con carácter multimedia (lo que es actualmente la web), de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. Numerosos estándares se han presentado ya. El HTML 4.01 es el último estándar a febrero de 2001. Actualización a mayo de 2005, en estos momentos está a punto de presentarse la versión 5 de HTML, de la que ya se tiene un borrador casi definitivo.(Gauchat, 2012)

2.2.21. ISO/IEC 9126

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Está reemplazado por el proyecto SQuaRE, ISO 25000:2005, el cual sigue los mismos conceptos.

El estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, realidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso y expendido. El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO 9126-1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y subcaracterísticas de la siguiente manera:(Daughtrey, 2002)

Funcionalidad - Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.(Daughtrey, 2002)

- Adecuación - Atributos del software relacionados con la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.
- Exactitud - Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o acordados.
- Interoperabilidad - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para la interacción con sistemas especificados.

- Seguridad - Atributos del software relacionados con su habilidad para prevenir acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos.

Confiabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.(Daughtrey, 2002)

- Madurez - Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software.
- Recuperabilidad - Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello.
- Tolerancia a errores - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada.

Usabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.(Daughtrey, 2002)

- Aprendizaje- Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- Entendimiento- Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

- Operabilidad- Atributos del software que se relacionan con el esfuerzo de los usuario para la operación y control del software.
- Atractividad

Eficiencia - Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.(Daughtrey, 2002)

- Comportamiento en el tiempo - Atributos del software que se relacionan con los tiempos de respuesta y procesamiento y en las tasas de rendimientos en desempeñar su función.
- Utilización de recursos - Usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

Mantenibilidad - Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.(Daughtrey, 2002)

- Estabilidad - Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.
- Facilidad de análisis - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.

- Facilidad de cambio - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
- Facilidad de pruebas - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

Portabilidad - Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.(Daughtrey, 2002)

- Facilidad de instalación - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.
- Capacidad de reemplazamiento - Atributos del software relacionados con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.
- Adaptabilidad - Es como el software se adapta a diferentes entornos especificados (hardware o sistemas operativos) sin que implique reacciones negativas ante el cambio.

Calidad en uso - Conjunto de atributos relacionados con la aceptación por parte del usuario final y Seguridad.(Daughtrey, 2002)

- Eficacia - Atributos relacionados con la eficacia del software cuando el usuario final realiza los procesos.

- Productividad - Atributos relacionados con el rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final.
- Seguridad - Atributos para medir los niveles de riesgo.
- Satisfacción - Atributos relacionados con la satisfacción de uso del software.

La subcaracterística Conformidad no está listada arriba ya que se aplica a todas las características. Ejemplos son conformidad a la legislación referente a usabilidad y fiabilidad. Cada subcaracterística (como adaptabilidad) está dividida en atributos. Un atributo es una entidad la cual puede ser verificada o medida en el producto software. Los atributos no están definidos en el estándar, ya que varían entre diferentes productos software.

Un producto software está definido en un sentido amplio como: los ejecutables, código fuente, descripciones de arquitectura, y así. Como resultado, la noción de usuario se amplía tanto a operadores como a programadores, los cuales son usuarios de componentes como son bibliotecas software. El estándar provee un entorno para que las organizaciones definan un modelo de calidad para el producto software. Haciendo esto así, sin embargo, se lleva a cada organización la tarea de especificar precisamente su propio modelo. Esto podría ser hecho, por ejemplo, especificando los objetivos para las métricas de calidad las cuales evalúan el grado de presencia de los atributos de calidad.

- Métricas internas son aquellas que no dependen de la ejecución del software (medidas estáticas).
- Métricas externas son aquellas aplicables al software en ejecución.

La calidad en las métricas de uso están sólo disponibles cuando el producto final es usado en condiciones reales. Idealmente, la calidad interna no necesariamente implica calidad externa y esta a su vez la calidad en el uso. Este estándar proviene desde el modelo establecido en 1977 por McCall y sus colegas, los cuales propusieron un modelo para especificar la calidad del software. El modelo de calidad McCall está organizado sobre tres tipos de Características de Calidad:

- Factores (especificar): Describen la visión externa del software, como es visto por los usuarios.
- Criterios (construir): Describen la visión interna del software, como es visto por el desarrollador.
- Métricas (controlar): Se definen y se usan para proveer una escala y método para la medida.

ISO 9126 distingue entre fallo y no conformidad. Un fallo es el incumplimiento de los requisitos previos, mientras que la no conformidad es el incumplimiento de los requisitos especificados. Una distinción similar es la que se establece entre validación y verificación.

2.2.22. ISO/IEC 25000

El objetivo general de la creación del estándar ISO/IEC 25000 SQuaRE (Software Product Quality Requirements and Evaluation) es organizar, enriquecer y unificar las series que cubren dos procesos principales: especificación de requisitos de calidad del software y evaluación de la calidad del software, soportada por el proceso de medición de calidad del software. (Vossen, Long, & Yu, 2009)

Las características de calidad y sus mediciones asociadas pueden ser útiles no solamente para evaluar el producto software sino también para definir los requerimientos de calidad. La serie ISO/IEC 25000:2005 reemplaza a dos estándares relacionados: ISO/IEC 9126 (Software Product Quality) e ISO/IEC 14598 (Software Product Evaluation).

2.2.23. PRUEBA T PARA MUESTRAS RELACIONADAS

El procedimiento Prueba T para muestras relacionadas compara las medias de dos variables de un solo grupo. El procedimiento calcula las diferencias entre los valores de las dos variables de cada caso y contrasta si la media difiere de 0.

Hipótesis estadística:

Bilateral	Unilateral izquierdo	Unilateral derecho
$H_0 : \mu_D = 0$	$H_0 : \mu_D \geq 0$	$H_0 : \mu_D \leq 0$
$H_1 : \mu_D \neq 0$	$H_1 : \mu_D < 0$	$H_1 : \mu_D > 0$

Estadístico de contraste:

$$T = \frac{\bar{D} - 0}{\hat{s}_{\bar{D}}}$$

Dónde: $\bar{D} = \bar{Y}_1 - \bar{Y}_2 = \sum D_j/n$

$$\hat{s}_{\bar{D}} = \frac{\hat{s}_D}{\sqrt{n}}$$

$$\hat{s}_D = \sqrt{\frac{\sum (D_j - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

n = Tamaño de la muestra de diferencias

T se distribuye como una *T de Student* con $k = n - 1$ grados de libertad.

La hipótesis nula se establece sobre el valor que toma la diferencia de medias. Si la diferencia de medias se establece en cero, significa que estamos asumiendo que las medias en las dos muestras (pre y pos tratamiento) serán iguales, por tanto el tratamiento no ha tenido efecto. Por supuesto, también podemos establecer que la diferencia entre las dos muestras tiene que ser superior a un valor para considerar que el tratamiento ha sido efectivo. En este caso debemos tener en cuenta la diferencia que asumimos, e interpretar los resultados en función de ese supuesto. Si asumimos que la diferencia debe ser de un punto entre el pre-tratamiento y el pos-tratamiento para que el tratamiento pueda ser considerado como efectivo, y aceptamos la hipótesis nula, estamos diciendo que el tratamiento ha sido efectivo.

2.2.24. DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL

Los diseños cuasi experimentales se difieren de los experimentales verdaderos porque en estos el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables extrañas, los sujetos participantes se pueden asignar aleatoriamente a los grupos y algunas veces se tiene grupo control.(Torres, 2006)

Estos diseños usualmente se utilizan para grupos ya constituidos.

Los siguientes son algunos diseños cuasi experimentales:

- Diseños de un grupo con medición antes y después.
- Diseños con grupo de comparación equivalente.
- Diseños con series de tiempo interrumpidos.

El diseño cuasi experimental es apropiados cuando no es posible asignar sujetos a los grupos de forma aleatoria.(Campbell & Stanley, 2011)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Ficha de registro de bienes: con registros de datos como:

Tabla 1 - Datos de la Aplicación Móvil.

Dato	Descripción	(*)
Nota: Los campos con asterisco (*) son obligatorios		
Código Patrimonial	Son números únicos que identifican a cada bien.	S*
Correlativo 2016	Código de inventario del 2026 no pueden repetirse.	S*
Descripción	Nombre del bien.	S*
Marca	Identificación comercial primordial de cada bien.	N
Modelo	Características únicas del bien.	N
Serie	Combinación de números únicos dados por los fabricantes.	N
Estado	Situación en la que se encuentra el bien. (Bueno, Regular , Malo, Muy malo)	S*
Color	Color del bien.	S*
Placa	Pieza rectangular de metal que llevan los vehículos en la parte posterior y delantera para indicar el lugar y número con el que están registrados legalmente.	N
Dimensión	Tamaño o extensión de un bien	N
Observaciones	Nota escrita que explica o aclara algún detalle del bien.	N
Responsable	Datos de la persona que se hará cargo del bien.	S*
Ubicación	Lugar donde se encuentra el bien.	S*

Los materiales que se utilizaron para el desarrollo de la aplicación se detallan en los requerimientos iniciales de la aplicación (Anexo 04).

Ficha de registro: con el registro del tiempo y el costo operativo de cada persona que realizo la recolección de los datos usando los dos tratamientos.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo es un estudio experimental, longitudinal y aplicativo.

3.2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

Hernández citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra".(Márquez, 2003)

Para la prueba de validación de la investigación se tomó como muestra a 20 personas quienes registraron los datos de 200 bienes utilizando el sistema tradicional y posteriormente el sistema móvil SIM. Los datos de los tiempos que demoraron en realizar todo este proceso se muestran en el Anexo 01.

Para la validación de la aplicación móvil se hizo una encuesta (Anexo 02) a las mismas personas que realizaron el registro de los 200 bienes y 5 personas que solo inventariaron 10 bienes. Los resultados de la encuesta fueron analizados según ISO 9126 (Anexo 03).

3.2.1. MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Para la validación de la hipótesis y cumplimiento de los objetivos se tomaron datos del tiempo y costo operativo mediante fichas de antes y después del usar la aplicación móvil en el proceso de inventario.

Para obtener los datos de validación de la aplicación móvil se realizaron encuestas a las personas que registraron los bienes y así evaluar el rendimiento de la aplicación móvil en el proceso de inventario.

3.2.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2 - Operacionalización de Variables

OBJETIVO GENERAL		Determinar el efecto en tiempo y costo del uso de la aplicación móvil "SIM" en el proceso de inventario de bienes patrimoniales del Ministerio Público de Puno.			
VARIABLE DEPENDIENTE					
OBJETIVO	VARIABLE	INDICADORES	ÍNDICE	INSTRUMENTO	PRUEBA ESTADÍSTICA
Comparar el tiempo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil.	Costo	Costo operativo del proceso de inventario.	Soles	Lista de cotejo	T Student
Comparar el costo operativo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil.	Tiempo	Tiempo que dura el proceso de inventario.	Horas	Lista de cotejo	T Student
VARIABLE INDEPENDIENTE					
VARIABLE	INDICADORES	ÍNDICE	INSTRUMENTO	PRUEBA ESTADÍSTICA	
Bienes	Cantidad de bienes inventariados	Numero de Bienes	Registro de observación	T Student	

3.3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.3.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

Para el desarrollo de la aplicación móvil se empleó una metodología orientada a objetos ya que reflejan modelos reales de modo más natural que las metodologías estructuradas.

Se decidió emplear una adaptación de la metodológica Mobile-D creada como parte de un proyecto Finlandés en 2005. Mobile-D es una mezcla de varias técnicas que combinadas suponen una contribución original para el escenario del desarrollo de aplicaciones para sistemas móviles. Esta metodología une las prácticas de desarrollo de Extreme Programming (XP), la escalabilidad de la metodología Crystal y el ciclo de vida del Rational Unified Process (RUP).

Mobile-D es una metodología para el desarrollo ágil de software, que no solamente está orientada al desarrollo de aplicaciones móviles, también se puede usar en aplicaciones de seguridad, financieras, de logística, y de simulación.

Mobile-D se basa en la programación extrema (XP) para la implementación, crystal methodologies para la escalabilidad y en el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) para la cobertura del ciclo de vida.

3.3.1.1. Justificación de la Selección de MOBILE-D

La metodología Mobile-D al combinar los beneficios de las metodologías XP, Crystal y RUP proporciona las siguientes razones para ser la metodología seleccionada en el desarrollo de la aplicación móvil:

- Es una metodología ágil con ciclos de desarrollo de desarrollo cortos y para equipos pequeños.
- Está diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles.
- Facilidad para detectar y resolver tempranamente problemas técnicos.
- Baja densidad de defectos en las liberaciones de los productos.
- Se basa en el desarrollo basado en pruebas que es una de las mejores formas de asegurar la calidad.
- Se logra mejores diseños al basarse en el desarrollo basado en pruebas.
- Tiene un enfoque centrado en la satisfacción del usuario final, permitiendo mejorar el producto al realizar iteraciones cortas.
- Las tareas a realizar en cada fase están bien detalladas.

3.3.2. JUSTIFICACIÓN DEL USO DE PRUEBA T DE STUDENT

La prueba t de student es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

Se Eligio la prueba t de student por las siguientes razones:

- Por ser un estudio de tipo longitudinal, es decir la aplicación de los dos métodos de inventario se realizó en momentos temporales distintos.
- A la prueba t de student también se le llama prueba de antes y después y los datos de la investigación son de antes de usar la aplicación y después de utilizar la aplicación.

3.4. PROCEDIMIENTOS

- Para determinar el efecto de la utilización de los dos métodos de inventario se realizó un estudio cuasi experimental, porque no se hizo el proceso de aleatorización de la unidades muestrales.
- Para realizar el experimento se imprimieron fichas con datos de 200 bienes que se inventariaron con el método tradicional usando un lapicero y papeles, después los mismos bienes se registraron usando el Sistema de Inventario Móvil.
- Se apuntaron los tiempos que demoraron cada persona en registrar los datos.
- Para obtener los costos operativos, se calcularon para cada persona el costo de papeles y lapiceros usados, así como la remuneración por horas usando el método tradicional y el método SIM.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo presentamos el desarrollo de la aplicación y los resultados del análisis de datos obtenidos de la experimentación utilizando dos tratamientos (Método tradicional, Método SIM).

Mediante la experimentación planteada en este estudio se espera que el personal encargado del inventario a través de la utilización del método SIM reduzca el costo y el tiempo de ingreso de datos.

4.1. DISEÑO Y DESARROLLÓ DE LA APLICACIÓN MÓVIL

4.1.1. FASE DE EXPLORACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

El propósito de la exploración es definir el planeamiento y establecimiento del proyecto para de esta manera poder implementar el producto en relación al desarrollo de software, y sentar las bases del mismo empezando desde los requerimientos iniciales.

4.1.1.1. Establecimiento de Stakeholders

El propósito de esta tarea es establecer los grupos de interés:

- Personal administrativos del Ministerio Público de Puno encargado de las tareas de inventario.
- Personal contratado como inventariadores y digitadores que serán los usuarios a quienes facilitara la labor de inventario.

4.1.1.2. Actores

Los actores involucrados en la construcción de la aplicación móvil son principalmente el usuario y el personal administrativo.

4.1.1.3. Roles y Tareas

Para el desarrollo del sistema se han logrado identificar a los siguientes usuarios:

Tabla 3 .- Roles y Tareas.

Nombre	Descripción	STAKEHOLDER
Usuario Final	Es el que utilizara la aplicación y realizara las tareas de inventario.	Usuario
Administrador	Verifica la funcionalidad de los servicios que el usuario final utiliza	Administrador

4.1.1.4. Colección de Requerimientos

Es una tarea en la cual los requerimientos para el producto son establecidos en un nivel apropiado, El objetivo es producir una definición inicial del producto, propósito y funcionalidad.

Se elaboró un documento de requerimientos (Ver capítulo 3.3) el cual establece las necesidades y alcance; identificando a los clientes y las personas que se involucran en el proceso de la creación de la aplicación móvil.

4.1.2. FASE DE INICIALIZACIÓN

El propósito de esta fase es garantizar el éxito de las próximas fases del proyecto, en esta fase se verifico y preparo todo el desarrollo y todos los recurso que se necesitaron, Las procesos de desarrollaron en diferentes etapas.

4.1.2.1. Entorno De Trabajo

- SublimeTex, editor de texto de desarrollo web.
- Android Studio IDE de desarrollo creado por google para el desarrollo de aplicaciones android.
- Web Service Rest.
- Extensión de Google Chrome “Advanced REST Client.”

4.1.2.2. Requerimientos iniciales

Los requerimientos iniciales son los siguientes:

- Ingreso a la aplicación
- Perfil de usuario
- Enviar datos al servidor web.

- Realizar consultas como buscar, Eliminar y Modificar datos.

4.1.2.3. Análisis de requerimientos iniciales

En base a las entrevistas realizadas al personal administrativo encargado del inventario se identificaron los requerimientos que nos permitió crear los componentes e interfaces de la aplicación, también de lograron identificar los módulos de la aplicación, que se listan a continuación:

Módulo Usuario: Ingreso - Inventariar, Buscar, Modificar, Eliminar - Registro

Módulo de Bases de Datos: Inventarios anteriores. - Inventario actual. - Datos de responsables y cuentas de usuario para inventariadores.

4.1.2.4. Planificación de Fases

Tabla 4.- Planificación de Fases

Fase	Iteración	Descripción
Inicialización	Iteración 2	Establecimiento del proyecto, Análisis de requerimientos iniciales.
Producto	Iteración 2: Módulo de usuario.	Implementación del módulo usuario. Acceso a la aplicación y su autenticación, para hacer tareas de inventario.
	Iteración 2: Módulo de Bases de Datos.	Implementación el módulo de Bases de Datos. Diseñar y crear las Bases de Datos para almacenar los datos de bienes, trabajadores y inventariadores.
Estabilización	Iteración 2: Módulo de usuario	Ajustes del Módulo de usuario. Mejorar la interfaz y funciones de usuario.
	Iteración 2: Módulo de Bases de Datos.	Ajustes del Módulo de Bases de Datos. Mejorar Las tablas y campos de las bases de datos.
Pruebas de la aplicación	Iteración pruebas de sistemas	Se realizaron la evaluación de las pruebas y análisis de los resultados.

4.1.2.5. Planificación del Servicio Web Restful

La aplicación Android requiere de un servicio web donde se almacena los datos de los bienes tanto del inventario actual como de los años pasados, el servidor nos permite realizar operaciones como, consultar inventarios anteriores para extraer datos que no cambian como código patrimonial, descripción, marca, modelo, serie y placa, también nos permitirá hacer tareas como modificar, Buscar y eliminar bienes que ya estén inventariados.

El servicio web también almacena cuentas de usuario de los trabajadores para que puedan autenticarse en la aplicación móvil de lo contrario no podrá acceder a la información del servidor web.

Para crear los módulos del servicio web, se siguieron los siguientes pasos:

- Configuración e instalación de herramientas de desarrollo web.
- Diseño e implementación de la base de datos.
- Crear los métodos de conexión Mysql con Php.
- Creación de los campos de datos.
- Módulos que permitan el acceso al servicio web RESTful (CRUD).
- Realizar pruebas de rendimiento al servicio web.

4.1.2.6. Caso de uso de Sistema de Inventario

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el Sistema de inventario.

Tabla 5.- CU1 Caso de uso de Sistema de Inventario

NOMBRE CASO DE USO:	Sistema de Inventario CU1.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador elige realizará el proceso de inventario.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
El inventariador abre la aplicación móvil. "Sim.apk"	El sistema muestra la pantalla de bienvenida. El sistema muestra la pantalla con el menú principal de actividades.
Selecciona la opción: Sistema de Inventario.	El sistema muestra la pantalla de identificación con los campos para el acceso.
Ingresar el Código de inventariador y la contraseña.	El sistema confirma que ninguno de los campos este en blanco. El sistema confirma el ingreso exitoso, y muestra el menú de inventario.
FLUJO ALTERNATIVO	
Respuesta 7: Si el inventariador no ingresa alguno de los campos el sistema muestra una alerta de campos vacíos.	
Respuesta 8: El sistema muestra un mensaje código o contraseña incorrecta.	

4.1.2.7. Caso de uso de Realizar Inventario

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para realizar inventario.


Tabla 6.- CU2 Caso de uso de Realizar Inventario

NOMBRE CASO DE USO:	Realizar inventario CU2
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador recorre las pestañas llenando los campos correspondientes a los datos de los bienes.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
Del menú de inventario selecciona, la opción: Nuevo Inventario.	El sistema muestra la pantalla de nuevo inventario con 5 pestañas. El sistema muestra la actividad con los campos (ver caso de uso de Ingresar Códigos del Bien).
El inventariador selecciona la pestaña: Descripción.	El sistema muestra la actividad con los campos (ver caso de uso de Ingresar Descripción del Bien).
Selecciona la pestaña: Descripción Extra.	El sistema muestra la actividad con los campos (ver caso de uso de Ingresar Descripción extra del Bien).
Selecciona la pestaña: Localización.	El sistema muestra la actividad con los campos (ver caso de uso de Ingresar Localización del Bien).
Selecciona la pestaña: Responsable.	El sistema muestra la actividad con los campos (ver caso de uso de Ingresar Responsable del Bien).

4.1.2.8. Caso de uso de Ingresar Códigos del Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el ingresar los datos: código patrimonial, correlativo inventario 2016.

Tabla 7.- CU3 Caso de uso de Ingresar Códigos del Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Ingresar Códigos del Bien CU3.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador ingresa los códigos del bien para ser registrados.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
	Muestra los campos: Buscar, código patrimonial y correlativo inventario 2016.
Selecciona el campo Buscar.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el botón Buscar.	El sistema hace la búsqueda del bien en inventarios de años pasados, y muestra los datos del bien que coincida con el código ingresado.
Selecciona el campo Código Patrimonial.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
	Correlativo inventario 2015 estará bloqueado.
Selecciona el campo Correlativo inventario 2016.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
FLUJO ALTERNATIVO	
Acción 4: Selecciona la imagen  para utilizar el lector de código de barras.	
Respuesta 5: El sistema muestra un mensaje no se encontró Bien.	

4.1.2.9. Caso de uso de Ingresar Descripción del Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el ingresar los datos: Descripción del bien, marca, modelo, serie y estado.

Tabla 8.-.CU4 Caso de uso de Ingresar Descripción del Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Ingresar Descripción del Bien CU4.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador ingresa la descripción del bien para ser registrados.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
	Muestra los campos: Buscar, Descripción del bien, marca, modelo, serie y estado.
Selecciona el campo Descripción del bien.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Marca.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Modelo.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Serie.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el menú contextual Estado.	Se despliega las opciones del menú contextual.

4.1.2.10. Caso de uso de Ingresar Descripción Extra del Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el ingresar los datos: Color, Placa Dimensión y Observación.

Tabla 9.- CU5 Caso de uso de Ingresar Descripción Extra del Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Ingresar Descripción Extra del Bien CU5.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador ingresa la descripción extra del bien para ser registrados.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
	Muestra los campos: Color, Placa Dimensión y Observación.
Selecciona el campo Color.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Placa	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Dimensión.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Observación.	Se despliega el teclado virtual del móvil.

4.1.2.11. Caso de uso de Ingresar Ubicación del Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el ingresar los datos: Distrito Fiscal, Local y Dependencia.

Tabla 10.- CU6 Caso de uso de Ingresar Ubicación del Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Ingresar Ubicación del Bien CU6.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador ingresa la ubicación del bien para ser registrados.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
	Muestra los campos: Distrito Fiscal, Local y Dependencia.
Selecciona el campo Distrito Fiscal.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Local	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Dependencia.	Se despliega el teclado virtual del móvil.

4.1.2.12. Caso de uso de Ingresar Responsable del Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el ingresar los datos: DNI, Nombre y Cargo.


Tabla 11.- CU7 Caso de uso de Ingresar Responsable del Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Ingresar Responsable del Bien CU7.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador ingresa datos del responsable del bien para ser registrados.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
	Muestra los campos: DNI, Nombre y Cargo.
Selecciona el campo DNI.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el botón Buscar.	Muestra los datos del responsable que coincida con el DNI ingresado.
Selecciona el campo Nombre.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona el campo Cargo.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona la imagen de guardar.	Los datos ingresados en los campos de todas las pestañas serán enviados al servidor web.
FLUJO ALTERNATIVO	
Respuesta 5: El sistema muestra un mensaje no se encontró Responsable.	
Respuesta 11: Si el código patrimonial o el correlativo de inventario de 2016, existen en la base de datos se mostrara error.	

4.1.2.13. Caso de uso de Buscar – Modificar Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para buscar y modificar.


Tabla 12.- CU8 Caso de uso de Buscar – Modificar Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Buscar - Modificar CU8
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador buscar bienes inventariados para modificarlos.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
Del menú de inventario selecciona, la opción: Buscar - Modificar.	El sistema muestra la actividad con los campos de los datos del bien.
El inventariador selecciona el campo Código.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona la imagen  .	Muestra el lector de barras.
Selecciona el botón Buscar.	Buscar el bien que coincida con el código ingresado y muestra los datos del bien encontrado.
Selecciona el campo que desee modificar.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selección la imagen guardar.	Modifica los datos en el servidor.
FLUJO ALTERNATIVO	
Respuesta 5: Si no se encuentra un bien con el código ingresado el sistema muestra un mensaje no se encontró Bien.	
Respuesta 5: Muestra un mensaje no se encontró Modifico los datos.	

4.1.2.14. Caso de uso de Eliminar Bien

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para Eliminar bien

Tabla 13.- CU9 Caso de uso de Eliminar Bien

NOMBRE CASO DE USO:	Eliminar Bien CU9
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador buscar bienes inventariados para eliminarlos.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
Del menú de inventario selecciona, la opción: Eliminar.	El sistema muestra la actividad con los campos de los datos del bien.
El inventariador selecciona el campo Código.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selecciona la imagen  .	Muestra el lector de barras.
Selecciona el botón Buscar.	Buscar el bien que coincida con el código ingresado y muestra los datos del bien encontrado.
Selecciona el campo que desee modificar.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selección la imagen guardar.	Modifica los datos en el servidor.
FLUJO ALTERNATIVO	
Respuesta 5: Si no se encuentra un bien con el código ingresado el sistema muestra un mensaje no se encontró Bien.	
Respuesta 12: Muestra un mensaje no se encontró Modifico los datos.	

4.1.2.15. Caso de uso de Agregar Responsable

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para Agregar Responsable.


Tabla 14.- CU10 Caso de uso de Agregar Responsable

NOMBRE CASO DE USO:	Agregar responsable CU10
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador hace el registro de nuevo responsable.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
Del menú de inventario selecciona, la opción: Agregar Responsable.	El sistema muestra la actividad con los campos de los datos de responsable.
El inventariador selecciona el campo DNI Responsable.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
El inventariador selecciona el campo Nombre Responsable.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
El inventariador selecciona el campo Apellido paterno del Responsable.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
El inventariador selecciona el campo Apellido materno del Responsable.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
El inventariador selecciona el campo Cargo del Responsable.	Se despliega el teclado virtual del móvil.
Selección la imagen guardar.	El sistema guarda la información ingresada.
FLUJO ALTERNATIVO	
Respuesta 15: El sistema mostrara un error de no se guardaron los datos.	

4.1.2.16. Caso de uso de Escáner

A continuación se presentan los diagramas de casos de uso descriptivos para el uso del escáner.

Tabla 15.-CU11 Caso de uso de Escáner

NOMBRE CASO DE USO:	Escáner CU11.
ACTOR:	Inventariador.
DESCRIPCIÓN:	El inventariador hará uso del lector de código de barras.
ACCIÓN DE LOS ACTORES:	RESPUESTA DEL SISTEMA
El inventariador abre la aplicación móvil. "Sim.apk"	El sistema muestra la pantalla de bienvenida. El sistema muestra la pantalla con el menú principal de actividades.
Selecciona la opción: Escanear.	El sistema muestra la pantalla con un icono para ingresar al lector de barras.
Selecciona la imagen  .	El sistema muestra la cámara y un cuadro para escanear el código de barras. El sistema muestra el código y el tipo de código de barras.

4.1.3. FASE DE PRODUCTO

4.1.3.1. Arquitectura del sistema

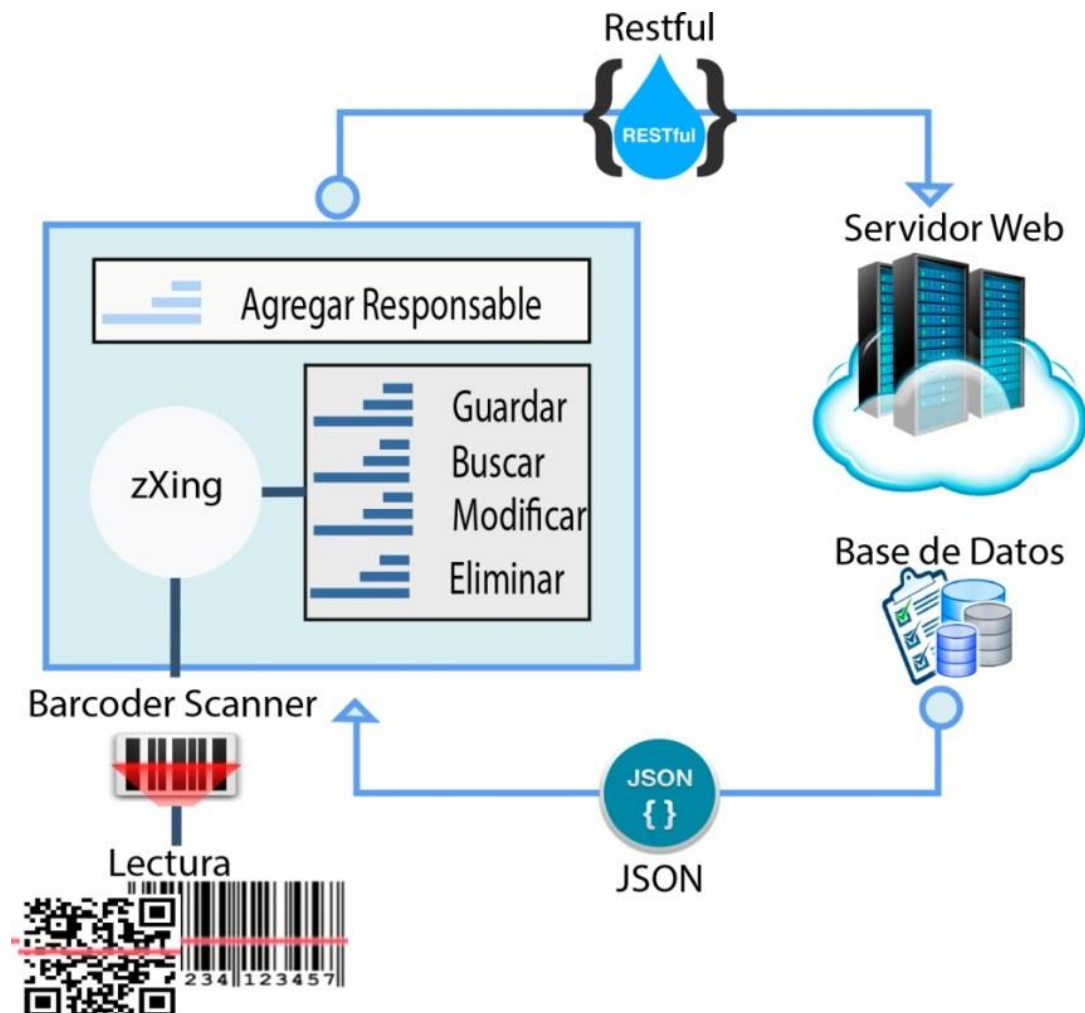


Figura 7.- Arquitectura del sistema

La arquitectura de del sistema consta de dos componentes: un Servidor Web y la aplicación móvil que envía y accede a la información a través de redes inalámbricas.

4.1.3.2. Diseño e Implementación de la Base de Datos

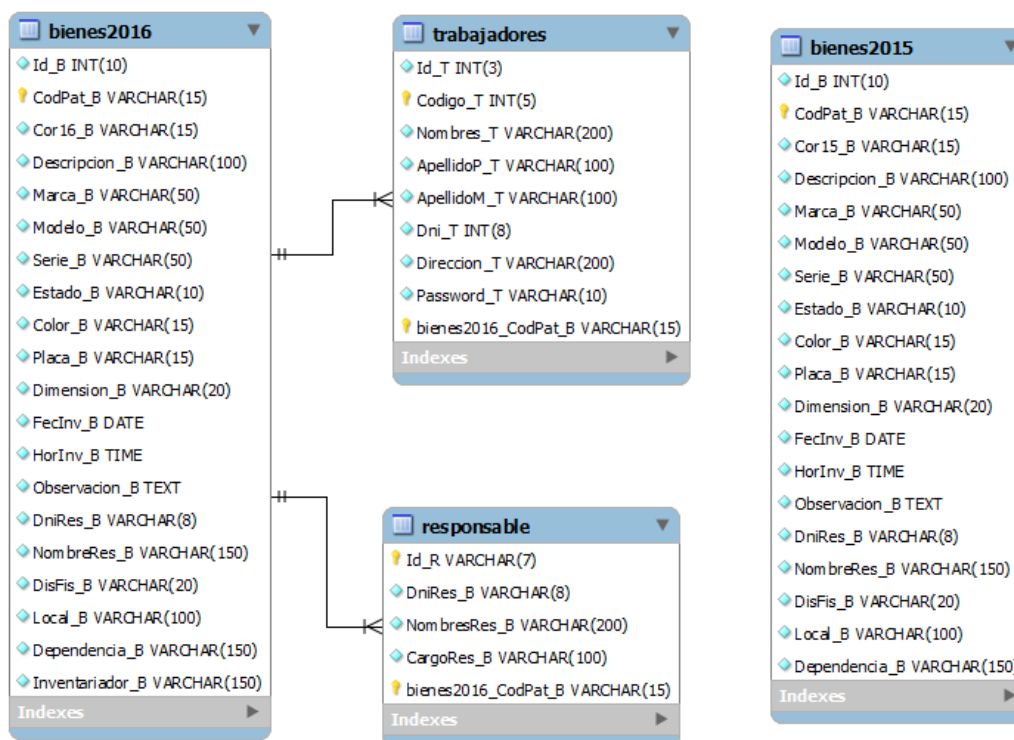


Figura 8.- Diseño de la Base de Datos

4.1.3.3. Implementación de los Servicios Web

Los servicios que brindara el servidor web y que el usuario realizará a través de la aplicación móvil como: autenticar, guardar, buscar, modificar, eliminar y registrar. Para utilizar estos recursos solo concatenaremos a la url del servidor, con el nombre del archivo de la acción que se desea hacer.

Todos los servicios requieren datos que se recibirán mediante el método GET, para que estos sean procesados en servidor web y devuelvan la respuesta y sean visualizadas en la aplicación móvil.

El esquema general de la clase que representará a los usuarios sería el siguiente.

Todas las peticiones al servidor web funcionan con una misma lógica que consta de 4 pasos:

- Recibir los datos de los campos GET.
- Realiza la consulta.
- Devuelve la respuesta de la consulta.
- Se muestra la respuesta en la aplicación móvil.

4.1.3.4. Diseño de la Interfaz del Usuario de la Aplicación Móvil

La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

Normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar, aunque en el ámbito de la informática es preferible referirse a que suelen ser "amigables e intuitivos". La interfaz de usuario de nuestra aplicación móvil esta detallada en el Anexo .5.

4.1.3.5. Recomendaciones del usuario

Después de concluir con el diseño y codificación del sistema que duro 8 semanas, se hizo la liberación del software donde se hizo las pruebas de aceptación donde se verifico los requisitos funcionales que se establecieron para el software.

Se hicieron pruebas de funcionamiento de todos los módulos, donde los usuarios recomendaron hacer cambios necesarios para que la aplicación móvil funcione correctamente, las cuales se enumeran a continuación:

- La búsqueda de bienes en inventarios pasados no solo sea por código patrimonial si no por correlativo de inventario.
- Para el ingreso de correlativo 2016 también se pueda realizar mediante el lector de código de barras.
- Reducir el tiempo de respuesta del servidor.
- Mejorar algunos detalles respecto a la interfaz de usuario.

4.1.4. FASE DE ESTABILIZACIÓN

En esta fase se realizaron las modificaciones en base a las recomendaciones de los usuarios mencionados en el capítulo 3.4.3.5. Se inició la etapa con la planeación para hacer los cambios en los módulos y pasar a la etapa de día de trabajo donde se realizaron tareas de mejoramiento a la aplicación como:

- Las búsquedas de bienes en inventarios pasados que nos ayudan a obtener datos también se pueden hacer introduciendo el correlativo de inventario.
- Para facilitar el ingreso de lo correlativos 2016 se usara el lector de código de barras de la aplicación.

- Se mejoraron la codificación de los módulos del servidor web para que la respuesta sea más rápida.
- Se modificaron algunos detalles de la interfaz gráfica de usuario cambiando botones normales por iconos para mejorar la usabilidad de la aplicación.

Gracias a la metodología de la programación android de MVC las mejoras se hicieron con rapidez reduciendo el grado de dificultad.

4.1.5. FASE DE PRUEBA

El propósito de esta fase es para ver si la aplicación cumple con las tareas establecidas por el cliente, ya que Mobile-D enfatiza que se realicen un sin número de pruebas con la participación de los desarrolladores y el cliente, principalmente en las pruebas de aceptación.

4.1.5.1. Resultados de las Pruebas por iteración

Tabla 16.- Resultados de las Pruebas por iteración

Resultados Iteración 1		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	2	50%
Pruebas reprobadas	2	50%
Total	4	100%
Pruebas corregidas	2	
Resultados Iteración 2		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	8	57%
Pruebas reprobadas	6	43%
Total	14	100%
Pruebas corregidas	6	
Resultados Iteración 3		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	5	71%
Pruebas reprobadas	2	29%
Total	7	100%
Pruebas corregidas	2	
Resultados Iteración 4		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	2	50%
Pruebas reprobadas	2	50%
Total	4	100%
Pruebas corregidas	2	
Resultados Iteración 6		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	7	78%
Pruebas reprobadas	2	22%
Total	9	100%
Pruebas corregidas	2	
Resultados Iteración 7		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	2	67%
Pruebas reprobadas	1	33%
Total	3	100%
Pruebas corregidas	1	
Resultados Iteración 8		
	Número de pruebas	Porcentaje
Pruebas aceptadas	10	100%
Pruebas reprobadas	0	0%
Total	10	100%
Pruebas corregidas	0	

4.2. VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para la validación de la aplicación móvil “SIM” se aplicó los indicadores de calidad del estándar ISO 9126 que considera los factores que se muestra en el siguiente gráfico.

Los resultados obtenidos de la encuesta (Anexo N° 3) realizada a los trabajadores que utilizaron la aplicación SIM se detallan en el Anexo 02.

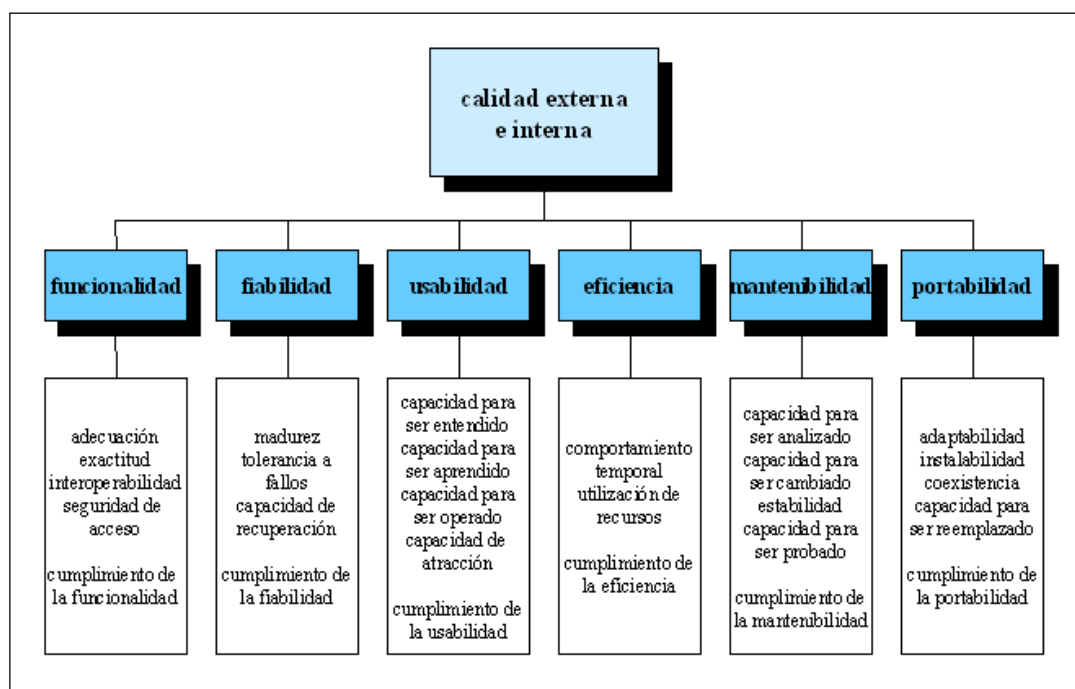


Figura 9.- Indicadores de calidad de Software según el Estándar ISO-9126

La validación se realizó según la siguiente clasificación:

Tabla 17.- Medición de la calidad de software estándar iso-9126

Clasificación	Intervalo	N° de Usuarios	% de Usuarios
A) Inaceptable	[27 - 54 >	0	0%
B) Mínimamente aceptable	[54 – 81 >	0	0%
C) Aceptable	[81 – 95 >	2	8%
D) Cumple los requisitos	[95 – 122 >	22	88%
E) Excede los requisitos	[122 – 135]	1	4%
TOTALES		25	100%

Los resultados se detallan en el siguiente gráfico:

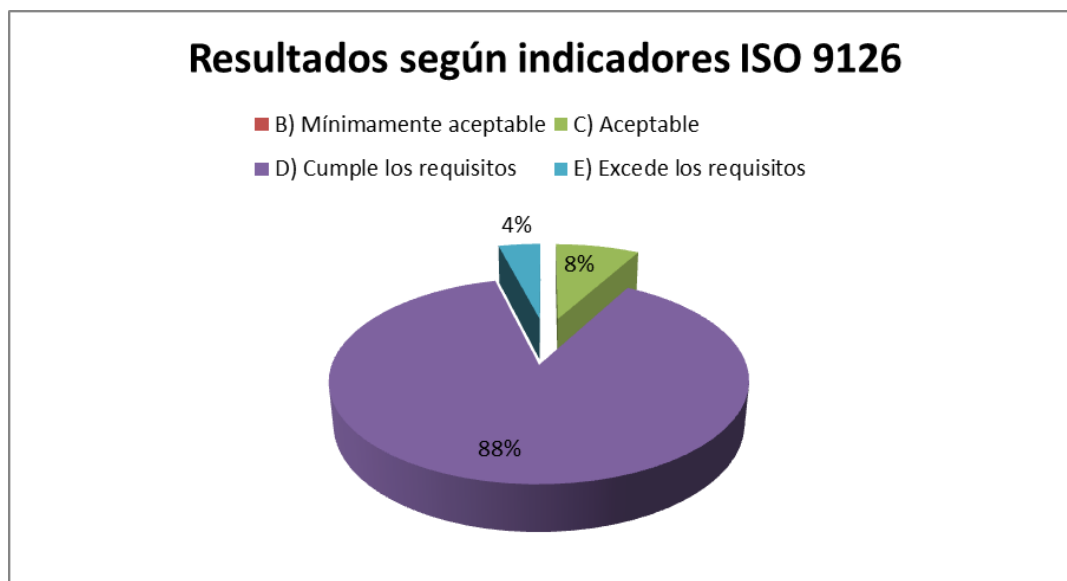


Figura 10.- Resultados según indicadores ISO 9126

Se observa que el 8% de los usuarios dieron un calificativo de aceptable, lo que indica que la aplicación realiza tareas básicas pero necesita ser mejorado, para el 88% de los usuarios la aplicación cumple los requisitos establecidos realizando las tareas de inventario eficientemente y para el 4% de los usuarios la aplicación excede los requisitos.

Por lo tanto la aplicación móvil SIM cumple con los estándares de calidad según el ISO 9126 en un 88%, en la escala de “cumple los requisitos”.

4.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN

- El diseño y codificación del sistema para dispositivos móviles, se realizó en la fase de PRODUCTO donde se diseñó la interfaz de usuario de la aplicación móvil y su funcionamiento por separado, porque Android separa las interfaces de usuario de la lógica propios de la estructura de programación basada en el modelo vista controlador.

- Se logró la sincronización de la aplicación móvil y la página web usando la arquitectura REST, enviando los datos con GET y recibéndolas con JSON.
- Gracias a las librerías nativas que posee Android se implementaron los módulos como: guardar, buscar, eliminar, modificar y registrar, también se implementó el modulo del lector de código de barras todo esto se hizo en la fase de PRODUCTO después de un análisis de los requerimientos.
- La aplicación cuenta con un módulo de búsqueda de datos en inventarios pasados se facilitando el registro de bienes y no es necesario empezar de cero.
- Con el lector de código de barras se redujeron los errores de digitación de códigos.
- Ya no se hizo uso de papel y lapiceros reduciendo el costo de logística ayudando a la conservación del medio ambiente.
- Para corregir los errores no será necesario volver al lugar de inventario, la aplicación envía un mensaje de error y este será corregido de inmediato por el usuario.
- La aplicación cumplió con los estándares de calidad de software del ISO 9126 con las pruebas de usabilidad, esto fue validado por los usuarios en sus encuestas después de utilizar la aplicación móvil.

- La aplicación móvil SIM facilitó la recolección y almacenamiento de los datos de bienes en cualquier espacio, optimizando el proceso de inventario.

4.4. VALIDACIONES DE HIPÓTESIS

Los sujetos de la experimentación realizaron el ingreso de datos utilizando los dos tratamientos en diferentes tiempos y situaciones. A continuación observaremos los resultados del tiempo que se demoraron ingresando los datos utilizando el método Tradicional y el método SIM, además se registró el costo operacional de cada método.

El objetivo general del experimento es conocer el efecto de implementar y utilizar una aplicación móvil frente a un método tradicional, respecto al tiempo y costo operativo.

4.4.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Se desarrollaron las pruebas y el análisis de datos de 20 inventariadores que después de una breve capacitación realizaron la recolección de datos con el método tradicional y posteriormente usando la Aplicación Móvil "SIM", se obtuvieron datos del tiempo que se demoraron para inventariar 200 bienes con y sin el uso de la Aplicación Móvil, además se registraron los datos del costo operativo que generó cada inventariador, los datos obtenidos se observan en el Anexo N° 1.

Los datos se usaron para poder validar las hipótesis y el cumplimiento de los objetivos planteados.

4.4.1.1. Comparar el tiempo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil

Definición de la Hipótesis

H_0 = El promedio del tiempo en horas que demora el proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil SIM, son iguales.

H_1 = El promedio del tiempo en horas que demora el proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil SIM, son diferentes.

Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Criterio para definir la normalidad:

P-valor $\geq \alpha$ Aceptar H_0

P-valor $< \alpha$ Aceptar H_1

Tabla 18 .- Prueba de normalidad de los datos del tiempo.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
TiempoTRA	0,119	20	0,200*	0,948	20	0,334
TiempoSIM	0,128	20	0,200*	0,949	20	0,353

Tabla 19 .- Interpretación de normalidad de los datos del tiempo.

NORMALIDAD			
	P-valor	α	Interpretación
TRADICIONAL	0,334	0,05	Como $0,334 \geq 0,05$, Los datos de los días de inventario usando el sistema tradicional tienen una distribución normal.
SIM	0,353	0,05	Como $0,353 \geq 0,05$ Los datos de los días de inventario usando el sistema tradicional tienen una distribución normal.

Como los datos de proceso tradicional y la aplicación SIM provienen de una distribución normal, se aplicó la prueba paramétrica de T-student a un nivel de significancia del 5%.

Prueba T-Student

Tabla 20 .- Prueba T-Student para los datos Tiempo.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Tiempo.TRA	2.98	20	0.5961	0.1333
	Tiempo.SIM	2.28	20	0.60663	0.13565

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Tiempo.TRA & Tiempo.SIM	20	0,983	0,000

Prueba de muestras emparejadas					
	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar			
Tiempo.TRA - Tiempo.SIM	0.7	0.11239	27.854	19	0

Como:

P-Valor = $0,000 \leq \alpha = 0,05$, se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna.

Interpretación:

Hay una diferencia significativa entre el promedio del tiempo en horas que demora el proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil SIM. Por lo cual se concluye a un nivel de confianza del 95%, que la aplicación móvil si tiene efectos significativos en el tiempo que demora el proceso de inventario. De hecho el promedio del tiempo que se demoró el proceso de inventario bajo el uso de la aplicación móvil SIM redujo de 2.98 horas a 2.28 horas que demoro el método tradicional.

4.4.1.2. Comparar el costo operativo del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil

Definición de la Hipótesis

H_0 = El promedio del costo operativo en soles del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil SIM, son iguales.

H_1 = El promedio del costo operativo en soles del proceso de inventario con y sin el uso de la aplicación móvil SIM, son diferentes.

Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Criterio para definir la normalidad:

$P\text{-valor} \geq \alpha$ Aceptar H_0

$P\text{-valor} < \alpha$ Aceptar H_1

Tabla 21 .- Prueba de normalidad de los datos del Costo.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costo.TRA	0,123	20	0,200 [*]	0,946	20	0,317
Costo.SIM	0,129	20	0,200 [*]	0,949	20	0,351

Tabla 22 .- Interpretación de normalidad de los datos del tiempo.

NORMALIDAD			
	P-valor	α	Interpretación
TRADICIONAL	0,317	0,05	Como $0,317 \geq 0,05$, Los datos de los días de inventario usando el sistema tradicional tienen una distribución normal.
SIM	0,351	0,05	Como $0,351 \geq 0,05$ Los datos de los días de inventario usando el sistema tradicional tienen una distribución normal.

Como los datos de proceso tradicional y la aplicación SIM provienen de una distribución normal, se aplicó la prueba paramétrica T-student a un nivel de significancia del 5%.

Prueba T-Student

Tabla 23 .- Prueba T-Student para los datos Costo.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Costo.TRA	19.465	20	3.71672	0.83108
	Costo.SIM	14.375	20	3.82015	0.85421

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Costo.TRA & Costo.SIM	20	0,982	0,000

Prueba de muestras emparejadas					
	Diferencias emparejadas		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar			
Costo.TRA - Costo.SIM	5.09	0.7137	31.895	19	0

Como:

P-Valor = 0,000 ≤ α = 0,05, se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna.

Interpretación:

Hay una diferencia significativa entre el promedio de costo operativo utilizando el método tradicional y el promedio de costo operativo utilizando la aplicación SIM. Por lo cual se concluye que la aplicación móvil si tiene efectos significativos en el costo operativo del proceso de inventario. De hecho el promedio de costo del proceso de inventario bajo con el uso de la aplicación móvil SIM, de 19.50 soles a 14.40 soles.

CONCLUSIONES

El uso de la aplicación móvil redujo el tiempo del proceso de inventario. Esto se debe a que la aplicación móvil disminuyó el tiempo del registro de bienes, recolección y almacenamiento de datos durante el proceso, al contar con un módulo de búsqueda de datos en inventarios pasados se obtiene la información de manera inmediata y no es necesario empezar de cero con el registro de bienes, también al contar con el lector de código de barras en los equipos móviles se redujo el tiempo de digitación de los códigos permitiendo disminuir los errores de lectura, digitación y otros cometidos por los inventariadores.

Usando la aplicación se reduce el uso de papeles y lapiceros ayudando a la conservación del medio ambiente y para corregir los errores de digitación y dualidad de datos, ya no es necesario volver al lugar de inventario ya que la aplicación envía un mensaje de error y este será corregido de inmediato por el usuario reduciendo el costo operativo del proceso de inventario.

La implementación y desarrollo de los módulos e interfaz gráfica de la aplicación móvil "SIM" cumple los requerimientos de funcionalidad necesarios para el proceso de inventario.

El uso de la aplicación móvil "SIM" tuvo efectos significativos en el proceso de inventario de bienes patrimoniales del Ministerio Público Puno reduciendo el tiempo de recolección y almacenamiento de datos, disminuyendo el costo de operación.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo de investigación es una base para que haya una mejora continua del mismo, por lo que se recomienda a los futuros interesados que tomen énfasis en el desarrollo de más módulos que no fueron considerados en la aplicación “SIM” como mejorar la velocidad del lector de código de barras y aún más recomendable sería el desarrollo de versiones para dispositivos móviles con sistemas operativos como iOS y Windows Mobile para extenderse a otros aspectos donde se necesitan usar una aplicación móvil no necesariamente en procesos de inventario.

Se recomienda a los encargados de inventario del Ministerio Público de Puno utilizar el sistema móvil SIM en el proceso de recolección de información de los bienes patrimoniales, en futuros procesos para así reducir el tiempo y costo operativo como se demostró en el presente trabajo.

Para mejorar el rendimiento de la aplicación SIM es recomendable usar equipos que posean cámaras con una resolución mínima de 8 pixeles para que la lectura de código de barras sea más rápida, si se posee con presupuesto se puede usar dispositivos externos de lector de barras con conexión inalámbricas como bluetooth que funcionan normalmente con el aplicativo SIM.

Por cuestiones de confidencialidad de información la aplicación SIM no cuenta con una base de datos interna por lo que depende enteramente del servidor web y solo funciona si está conectada a él. Por eso se recomienda que para usos en instituciones con políticas de seguridad más libres se implemente una base de datos interna, así la aplicación no dependa de un servidor web y funcione independientemente.

BIBLIOGRAFÍA

- Abenza, P. P. G. (2015). *Comenzando a programar con JAVA*. Universidad Miguel Hernández.
- Arias, Á. (2014). *Bases de Datos con MySQL*. IT Campus Academy.
- Bellas, F. G., Unanue, R. M., & Fernández, V. D. F. (2016). *Lenguajes de programación y procesadores*. Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA.
- Camazón, J. N. (2011). *Sistemas operativos monopuesto*. Editex.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2011). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores España SL.
- Catalina, M. M., & Arturo, G. G. (2014). *Técnicas e Instrumentos de Recogida y Análisis de Datos*. Madrid: Editorial UNED.
- Catalina, M. M. (2013). *Evaluación de Programas. Modelos y Procedimientos*. Madrid: Editorial UNED.
- Carvajal, R. J. P. (2015). *Mantenimiento del software. IFCT0510*. Malaga: IC Editorial.
- Cruzado, M. (2015) *Implementación de un sistema de control interno en el proceso logístico y su impacto en la rentabilidad de la constructora rio bado s.a.c.*
- Cruz, J. M. G. de la, Ormeño, J., & Valverde, M. Á. (2014). *Formación Profesional Básica - Tratamiento informático de datos*. Editex.
- Daughtrey, T. (2002). *Fundamental Concepts for the Software Quality Engineer*. ASQ Quality Press.
- Domínguez, R. G., Pérez, M. M., & Boubeta, A. I. B. (2006). *Operativa de caja-terminal punto de venta*. España: Ideaspropias Editorial S.L.

- Galindo, M. J. M. (2010). *Escaneando la informática*. Editorial UOC.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*. Marcombo.
- Gironés, J. T. (2013). *El Gran Libro de Android*. Barcelona: Marcombo.
- GODOC, E. (2014). *SQL: Los fundamentos del lenguaje*. Ediciones ENI.
- Hemeryth, F. Sánchez, J. (2013) *Implementación de un sistema de control interno operativo en los almacenes, para mejorar la gestión de inventarios de la constructora a&a s.a.c. de la ciudad de trujillo – 2013*.
- Huguet, M. C., Soldevila, J. M. A., & Galindo, E. M. (2008). *Administración de sistemas operativos en red*. Editorial UOC.
- Loja, J. (2015) *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa femarpe CIA. LTDA*.
- Llaven, D. S. (2015). *Sistemas Operativos: Panorama para ingeniería en computación e informática*. México: Grupo Editorial Patria.
- Lovelle, J. M. C. (2003). *Avances en ingeniería Web*. SERVITEC.
- Luna, F. (2016). *Desarrollo web para dispositivos móviles: Herramientas para diseñar y programar WebApps*. RedUsers.
- Márquez, F. C. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (2a. ed). Caracas: Uyapar.
- Mindiolaza, L. Campoverde, V. (2012) *Implementación de un sistema de control de inventario para el almacén credicomercio naranjito*.
- Morales, M. S. (2012). *Manual de Desarrollo Web basado en ejercicios y supuestos prácticos*. Lulu.com.
- OCHOA, J. F. Á. (2016). *Transporte internacional de mercancías*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.

- OLLIVIER, S., & GURY, P.-A. (2016). *AngularJS: Desarrolle hoy las aplicaciones web de mañana*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Pombo, J. R. (2014). *Contabilidad General. Curso práctico*. España: Ediciones Paraninfo, S.A.
- Presa, J. L. (2003). *Servicios WEB SOAP*.
- Sacristán, C. R., & Fernández, D. R. (2012). *Programación en Android*. España: Ministerio de Educación.
- Suarez, M. (2014) *Implementación de un sistema de inventarios en la empresa Ingepec Ltda. de la ciudad de Ocaña, que le permita establecer mecanismos de control de sus materiales*.
- Torres, C. A. B. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Mexico: Pearson Educación.
- Vossen, G., Long, D. D. E., & Yu, J. X. (2009). *Web Information Systems Engineering - WISE 2009: 10th International Conference, Poznen, Poland, October 5-7, 2009, Proceedings*. Springer Science & Business Media.

ANEXO

ANEXO N° 01

Ficha de tiempo y costo antes y despues de usar la Aplicacion movil SIM

TIEMPO EN HORAS			COSTO EN SOLES		
N°	TRADICIONAL	SIM	N°	TRADICIONAL	SIM
1	2.8	2.1	1	18.3	13.2
2	3.4	2.5	2	22.1	15.8
3	2.1	1.6	3	14	10.1
4	2.1	1.4	4	14	8.8
5	3.8	3.3	5	24.6	20.8
6	2.7	2	6	17.7	12.6
7	3.6	2.9	7	23.3	18.3
8	2.2	1.5	8	14.6	9.5
9	2.6	1.9	9	17.1	12
10	2.8	2.2	10	18.3	13.9
11	3.3	2.6	11	21.5	16.4
12	3.3	2.6	12	21.5	16.4
13	4	3.4	13	25.8	21.4
14	3.1	2.3	14	20.2	14.5
15	2.6	1.7	15	17.1	10.7
16	3.8	3.1	16	24.6	19.5
17	2.6	1.9	17	17.1	12
18	2.9	2	18	19	12.6
19	2.3	1.7	19	15.2	10.7
20	3.6	2.9	20	23.3	18.3
Datos del tiempo en horas que cada inventariador se demoró en registrar 200 bienes.			Datos de costo operativo en soles que cada inventariador gasto en registrar 200 bienes.		

ANEXO Nº 02

ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN MÓVIL “SIM.APK”

Formato A

Según ISO/IEC 9126

OBJETIVO:

La presente encuesta tiene la finalidad de saber si los usuarios están satisfechos con la aplicación móvil, La información nos ayudara a validar la aplicación según estándares del ISO 9126. Por ello necesitamos que respondas a todos y cada uno de los puntos con al mayor sinceridad.

¡Se agradece tu colaboración!

INSTRUCCIONES

Marca con una «X» la opción que mejor recoge tu valoración, de acuerdo con la siguiente escala:

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

INDICADORES	PUNTUACIÓN				
	1	2	3	4	5
1. FUNCIONALIDAD					
Adecuación: la capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas específicas y objetivos de los usuarios.					
Exactitud: la capacidad del producto software para proporcionar los resultados o efectos correctos y con el grado de precisión acordado.					
Interoperabilidad: la capacidad del producto software para interactuar con uno o más sistemas especificados					
Seguridad: referido a la capacidad del producto software para proteger la información y los datos					
Conformidad: la capacidad del producto software para adaptarse a los estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones relativos a la funcionalidad					
2. FIABILIDAD					
Madurez: la capacidad del producto software para evitar fallos provocados por errores en el software.					
Tolerancia a fallos: la capacidad del producto software para mantener un nivel de rendimiento determinado en caso de defectos en el software o incumplimiento de su interfaz.					
Recuperabilidad: la capacidad del producto software para restablecer un determinado nivel de rendimiento y recuperar los datos afectados directamente en caso de ocurrir un fallo.					
Conformidad: la capacidad del producto software para adaptarse a estándares, convenciones y regulaciones referidas a la fiabilidad.					

3. USABILIDAD	
Comprensibilidad: la capacidad del producto software para permitir al usuario que entienda si el software es adecuado, y como debe utilizarse para determinadas tareas y bajo ciertas condiciones de uso.	
Facilidad de aprendizaje: la capacidad del producto software para permitir al usuario aprender su aplicación.	
Atracción: la capacidad del producto software para atraer al usuario.	
Conformidad: la capacidad del producto software para adaptarse a estándares, convenciones, guías de estilo y regulaciones relacionadas con la usabilidad.	
Operabilidad: la capacidad del producto software para permitir que el usuario lo opere y lo controle.	
4. EFICIENCIA	
Comportamiento temporal: la capacidad del producto software para proporcionar tiempos de respuesta y de procesamiento apropiados cuando realiza sus funciones bajo condiciones determinadas.	x
Utilización de recursos: la capacidad del producto software para utilizar cantidades y tipos de recursos apropiados cuando el software realiza su función bajo determinadas condiciones.	x
Conformidad: la capacidad del producto software para adaptarse a estándares o convenciones relacionadas con la eficiencia.	x
5. MANTENIBILIDAD	
Analizabilidad: Capacidad del producto software de diagnosticar sus deficiencias o causas de fallos, o de identificar las partes que deben ser modificadas.	
Cambiabilidad: Capacidad del producto software de permitir implementar una modificación especificada. La implementación incluye los cambios en el diseño, el código y la documentación.	
Estabilidad: Capacidad del producto software de evitar los efectos inesperados de las modificaciones.	
Facilidad de prueba: Capacidad del producto software de permitir validar las partes modificadas.	
Conformidad: Capacidad del producto software de cumplir los estándares o convenciones relativas a la mantenibilidad.	
6. PORTABILIDAD	

<p>Adaptabilidad: la capacidad del producto software para ser adaptado para ambientes determinados sin realizar acciones o aplicar medios, más que los proporcionados para este propósito para el software considerado.</p>
<p>Facilidad de instalación: la capacidad del producto software para ser instalado en un ambiente determinado.</p>
<p>Coexistencia: la capacidad del producto software para coexistir con otro software independiente en un ambiente común compartiendo recursos.</p>
<p>Reemplazabilidad: la capacidad del producto software para ser utilizado en lugar de otro producto de software para el mismo propósito en el mismo ambiente.</p>
<p>Conformidad: la capacidad del producto software para adaptarse a estándares relacionados con la portabilidad.</p>
<p>SUB TOTALES</p>
<p>TOTAL</p>

ANEXO N° 03

lectados de encuesta de evaluación la calidad del software

1. FUNCIONALIDAD					2. FIABILIDAD				3. USABILIDAD				4. EFICIENCIA			5. MANTENIBILIDAD					6. PORTABILIDAD				
Adecuación	Exactitud	Interoperabilidad	Seguridad	Conformidad	Madurez	Tolerancia a fallos	Recuperabilidad	Conformidad2	Comprensibilidad	Facilidad de aprendizaje	Atracción	Conformidad3	Operabilidad	Comportamiento temporal	Utilización de recursos	Conformidad4	Analizabilidad	Cambiabilidad	Estabilidad	Facilidad de prueba	Conformidad5	Adaptabilidad	Facilidad de instalación	Coexistencia	Reemplazabilidad
3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	5	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4
4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	4	4	3	4	3	4	5	3
4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	4	3	3
4	3	3	4	4	5	3	3	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4
5	3	5	5	4	3	5	3	4	5	4	3	4	5	5	3	5	4	4	3	5	4	5	5	3	3
3	5	5	4	5	4	3	3	4	5	5	3	5	5	4	5	5	5	5	3	3	5	3	4	3	4
3	4	3	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5	3	4	3	5	5	5	3	5
5	4	4	3	5	3	4	4	5	5	4	3	5	5	5	4	5	5	4	3	4	5	3	5	3	4
5	5	3	5	5	3	4	4	5	4	5	5	3	4	5	5	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5
3	5	5	5	4	4	5	3	5	5	4	4	3	5	5	5	4	4	3	4	3	4	5	4	3	5
4	5	4	4	5	4	3	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	3	3	5	5	4	4	5	5
4	5	4	3	5	3	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	4	5	5	5	3	4	4	4	3	3
4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	3	5	4	5	4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	3
5	5	5	3	5	4	3	5	5	5	4	3	5	5	3	5	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3
5	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	3	3	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4



4	4	4	5	5	4	5	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	5	4	4	5	5	3	5	
4	3	3	3	5	3	4	5	5	4	4	3	5	5	3	3	4	4	3	5	5	5	4	5	3	5	
3	5	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	2	4	3	4	5	3	3	3	3	4	3	3	3	3	
5	3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	
5	3	5	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3	5	4	4	4	4	3	5	4	3
3	3	4	3	5	3	5	5	5	4	4	3	3	5	5	5	4	3	5	5	5	5	4	5	5	4	
4	5	5	3	4	4	5	5	5	4	5	3	4	4	5	3	4	3	5	3	5	5	3	5	5	4	
3	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5
3	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	4	5	5	3	5	3	4	5	4	5	3	5	5	5	
4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5	4	4	
99	100	104	101	116	97	105	100	116	112	113	97	105	110	109	106	112	99	101	98	101	113	99	112	94	101	
520				418				537				327			512				517							
104				104.5				107.4				109			102.4				103.4							

ANEXO N° 04

REQUERIMIENTOS INICIALES DE LA APLICACIÓN

En este documento de Especificación de Requerimientos de Software tuvo como objetivo presentar de una manera clara y organizada todas las necesidades planteadas para el desarrollo de la aplicación Móvil de Inventario de Bienes Patrimoniales para el Ministerio Público Puno.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

a) Funciones del sistema

Las funciones de la aplicación móvil son:

Recolectar, almacenar y enviar datos al servidor web como:

- Códigos patrimoniales y correlativos.
- Descripción del bien, marca, modelo, serie, estado, color, placa, dimensión y observación.
- Datos del responsable del bien como DNI y nombres y apellidos.
- Detalles de la ubicación del bien como Distrito Fiscal, Local y Dependencia.
- Datos del personal que hizo el inventario del bien.

Crear:

- Nuevos responsables enviando datos como: DNI, Cargo Nombres y apellidos.

Tareas:

- Búsqueda de bienes inventariado.
- Realizar modificaciones en bienes ya inventariados.
- Eliminar bienes inventariados.

b) Características de los usuarios

Administrador: Profesional, técnico o estudiante con conocimientos en desarrollo de aplicaciones móviles, especialmente en el sistema operativo Android; y lenguajes de programación como SQL, XML, y JAVA

Usuarios: Profesionales capacitados en tareas de inventario. Estos deben tener conocimiento en el manejo de teléfonos inteligentes, tabletas; además de uso de internet y navegación de páginas web.

c) Suposiciones y dependencias

- Funcionamiento del servidor web: Para lograr un total uso de la aplicación móvil, el servidor web se deben encontrar en normal funcionamiento; de no ser así la información la no podrá ser almacenada.
- La aplicación móvil: Solo podrá ser instalada en dispositivos móviles con sistema operativo android con una versión mínima de 4.0 (Ice Cream Sandwich) ya sea teléfono inteligente o tableta (Recomendada). El rendimiento del lector de barras de la aplicación móvil está sujeto a

la calidad de la cámara del dispositivo móvil, a mayor calidad mejor será el rendimiento del lector de barras.

2. REQUISITOS ESPECÍFICOS

a) Características de la aplicación móvil

La aplicación permite al usuario ingresar y almacenar los siguientes datos para registrar las características de los bienes. El inventariador, podrá ingresar la información, con la excepción de los nuevos inventariadores eso solo lo hará el administrador del sistema.

b) Requerimiento Funcional

La aplicación móvil SIM posee módulos encargados de una tarea específica que nos permitirá:

- Realizar una prueba de cámara del dispositivo móvil y verificar la funcionalidad del lector de barras.
- Ingresar mediante un usuario y contraseña que solo podrán ser creados por el administrador al personal encargado del inventario.
- Mostrar un mensaje de error si los campos se encuentran vacíos.
- Mostrar error si el usuario o contraseña son incorrectas.
- Mostrar la opción de búsqueda de bienes en la base de datos de inventarios de años pasados y obtener datos para acelerar el proceso de inventario.

- Generar las consultas con la información que se encuentra almacenada en el servidor web.
- Mostrar mensajes de error, cuando no se tenga éxito en la búsqueda de la información.
- Verificar la duplicidad en el código patrimonial y correlativo 2016, si existe duplicidad se mostrara los detalles del bien con el que se registraron.
- Buscar datos de personal que labora en la institución para asignarle algún bien o agregar uno nuevo si no existe en la base de datos.
- Guardar datos en el servidor web.
- Mostrar mensaje de error cuando no se guarden los datos.
- Modificar o eliminar bien si hubo un error en el ingreso de algún dato.
- Leer datos como código patrimonial, correlativo 2016 y campos de búsqueda por medio del lector de código de barras.

El servidor web nos permitirá:

- Realizar conexiones con todos los dispositivos móviles que tengan la aplicación Sim.apk.
- .Verificar el proceso de inventario.
- Ingresar, modificar y eliminar datos durante todo el proceso de inventario.

c) Requisitos de rendimiento

Capacidad. El sistema debe soportar diariamente al menos el ingreso de 500 nuevos registros de bienes.

Tiempo de respuesta. El sistema debe responder a las solicitudes internas en menos de 3 segundos.

Almacenamiento. El sistema necesitará al menos 20Mb de memoria interna disponible para almacenamiento de la información.

d) Restricciones de la Aplicación Móvil

Lenguajes de programación. Los lenguajes de programación a utilizar serán JAVA, SQL y XML.

Proceso de software. La metodología Mobile-D, será utilizada como proceso de software.

e) Atributos de la Aplicación Móvil

Disponibilidad: El sistema deberá estar disponible al menos 95% del tiempo; que dure la batería del dispositivo móvil.

Seguridad: El sistema deberá ofrecer seguridad mediante:

- Asignación de usuario.
- Mensajes de inicio, finalización, error de conexión, cuando se está realizando el envío de datos al servidor.

Mantenibilidad:

- El código fuente de la aplicación móvil deberá estar comentado y codificado con notación CamelCase.

Portabilidad:

- La aplicación móvil debe ser fácilmente instalable por los usuarios en equipos móviles con la versión del sistema operativo Android 4.0 o superiores.

Usabilidad:

- INTERFAZ. La aplicación móvil deberá proporcionar una interfaz de comunicación con el usuario sencillo, intuitivo y comprensible (listas desplegables, botones además mensajes de error, advertencia y de confirmación).

EQUIPOS MÓVILES UTILIZADOS

Alcatel Pop 4 Plus

- Pantalla
- Tamaño 5.5 pulgadas
- Tipo IPS
- Resolución 1280x720
- Densidad de píxeles 267 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Qualcomm Snapdragon 210
- CPU Cortex A7
- Núcleos 4
- Velocidad 1.3 GHz
- GPU Adreno 304
- Memoria RAM 1.5 GB
- Memoria Interna 16 GB
- Ampliación por MicroSD Hasta 32 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 6.0
- Radio FM Sí

Batería

- Capacidad 2500 mAh
- Duración en conversación 18 h
- Duración stand-by 500 h
- Extraíble Sí

Conectividad

- Bluetooth 4.1, A2DP
- WiFi 802.11 b/g/n, hotspot, direct
- USB microUSB 2.0
- Tipo de tarjeta SIM microsim
- Redes 2G (GSM) 850/900/1800/1900
- Redes 3G (HSDPA) 850/900/1900/2100
- Redes 4G (LTE) 1800/2100/2600

LG Bello II

- Pantalla
- Tamaño 5.0 pulgadas
- Tipo IPS
- Resolución 854x480
- Densidad de píxeles 196 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Cortex-A7
- Núcleos 4
- Velocidad 1.30 GHz
- GPU Mali-400MP2

- Memoria RAM 1 GB
- Memoria Interna 8 GB
- Ampliación por MicroSD Sí
- Hasta 32 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 4.4.2
- Capa de personalización LG UI 3.0
- Radio FM Sí

Batería

- Capacidad 2540 mAh
- Duración en conversación 10.00 h
- Duración stand-by 600.00 h

Conectividad

- Bluetooth v4.0, A2DP
- WiFi 802.11 b/g/n
- USB microUSB v2.0
- Tipo de tarjeta SIM microsim

- Dual Sim Sí

LG K10

Pantalla

- Tamaño 5.3 pulgadas
- Tipo IPS
- Resolución 1280x720
- Densidad de píxeles 277 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Snapdragon 410
- CPU Cortex A53
- Núcleos 4
- Velocidad 1.2 GHz
- GPU Adreno 306
- Memoria RAM 1.5 GB
- Memoria Interna 16 GB
- Ampliación por MicroSD Sí

Software

- Sistema operativo Android

- Versión SO 6.0 Marshmallow
- Radio FM Sí

Batería

- Capacidad 2300 mAh
- Extraíble Sí

Conectividad

- NFC Sí
- Bluetooth v4.1, A2DP
- WiFi 802.11 b/g/n, hotspot
- USB microUSB v2.0
- Carga inalámbrica NO
- Tipo de tarjeta SIM microsim
- Dual Sim Sí
- Dual SIM 4G Sí
- Redes 2G (GSM) 850 / 900 / 1800 / 1900
- Redes 3G (HSDPA) 850 / 900 / 1900 / 2100
- Redes 4G (LTE) 800 / 1800 / 2600

Huawei Y6

Pantalla

- Tamaño 5 pulgadas
- Tipo IPS
- Resolución 1280x720
- Densidad de píxeles 294 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Qualcomm Snapdragon 210
- CPU Cortex A7
- Núcleos 4
- Velocidad 1.1 GHz
- GPU Adreno 304
- Memoria RAM 1 GB
- Memoria Interna 8 GB
- Ampliación por MicroSD Sí Hasta 32 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 5.1
- Capa de personalización Emotion UI 3.1

- Radio FM SÍ

Batería

- Capacidad 2200 mAh
- Duración en conversación 10 h
- Duración stand-by 280 h

Conectividad

- NFC NO
- Bluetooth 4.1, A2DP, LE
- WiFi 802.11 b/g/n, Wi-Fi Direct, hotspot
- USB micro USB v2.0
- Carga inalámbrica NO
- Tipo de tarjeta SIM microsim
- Dual Sim SÍ
- Dual SIM 4G NO
- Redes 2G (GSM) 850/900/1800/1900
- Redes 3G (HSDPA) 850/900/1900/2100
- Redes 4G (LTE) 800/900/1800/2100/2600

Samsung Galaxy J3

Pantalla

- Tamaño 5 pulgadas
- Tipo Super AMOLED
- Resolución 1280x720
- Densidad de píxeles 294 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Spreadtrum SC9830
- CPU Cortex A53
- Núcleos 4
- Velocidad 1.5 GHz
- GPU ARM Mali-400MP2
- Memoria RAM 1.5 GB
- Memoria Interna 16 GB
- Ampliación por MicroSD Sí Hasta 128 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 5.1.1 Lollipop

Batería

- Capacidad 2600 mAh
- Duración en conversación 18 h
- Duración stand-by 349 h

Conectividad

- NFC NO
- Bluetooth v4.1, A2DP
- WiFi 802.11 b/g/n, Wi-Fi Direct, hotspot
- USB microUSB v2.0
- Carga inalámbrica NO
- Tipo de tarjeta SIM nanosim
- Dual Sim NO
- Dual SIM 4G NO
- Redes 2G (GSM) 800/ 850 / 900 / 1800 / 1900
- Redes 3G (HSDPA) 800 / 1900
- Redes 4G (LTE) 800 / 1900 / 2500

Moto G5

Pantalla

- Tamaño 5 pulgadas

- Tipo IPS
- Resolución 1920x1080
- Densidad de píxeles 441 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Qualcomm Snapdragon 430
- CPU Cortex A53
- Núcleos 8
- Velocidad 1.4 GHz
- GPU Adreno 505
- Memoria RAM 3 GB
- Memoria Interna 16 GB
- Ampliación por MicroSD Sí Hasta 128 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 7.0
- Radio FM Sí

Batería

- Capacidad 2800 mAh

Conectividad

- NFC NO
- Bluetooth 4.2, EDR, LE
- WiFi 802.11 b/g/n, Wi-Fi Direct, hotspot
- USB microUSB
- Carga inalámbrica NO
- Tipo de tarjeta SIM microsim,nanosim
- Dual Sim Sí
- Redes 2G (GSM) 850, 900, 1800, 1900
- Redes 3G (HSDPA) 850, 900, 1900, 2100
- Redes 4G (LTE) B1, 3, 5, 7, 8, 19, 20, 28, 40

LG K4

Pantalla

- Tamaño 4.5 pulgadas
- Tipo TFT
- Resolución 854x480
- Densidad de píxeles 218 ppp

Hardware y rendimiento

- Procesador Mediatek MT6735M
- CPU Cortex A53
- Núcleos 4
- Velocidad 1 GHz
- GPU ARM Mali-T720 MP2
- Memoria RAM 1 GB
- Memoria Interna 8 GB

Software

- Sistema operativo Android
- Versión SO 5.1 Lollipop
- Radio FM Sí

Batería

- Capacidad 1940 mAh
- Extraíble Sí

Conectividad

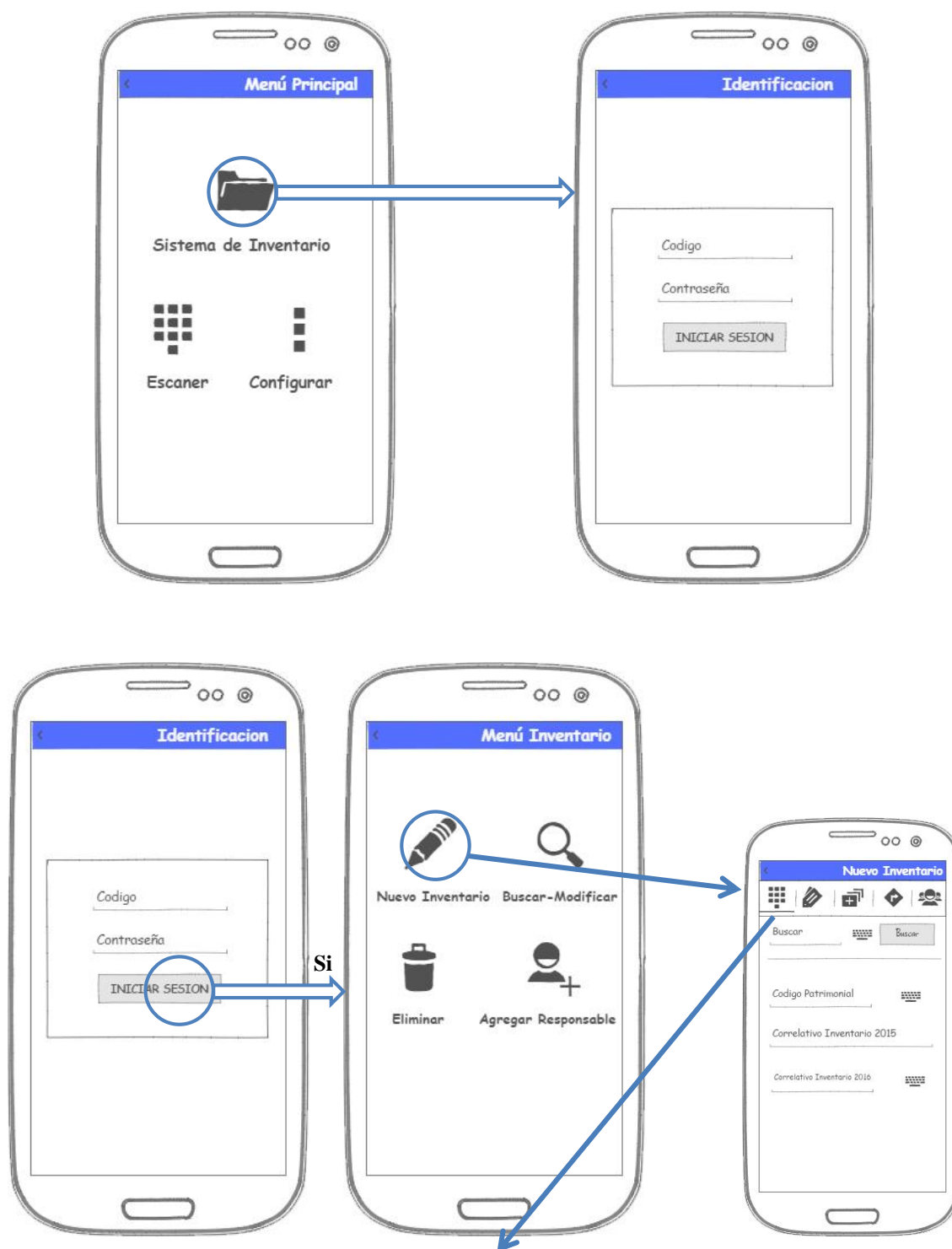
- Bluetooth v4.1, A2DP
- WiFi 802.11 b/g/n, Hotspot
- USB microUSB v2.0

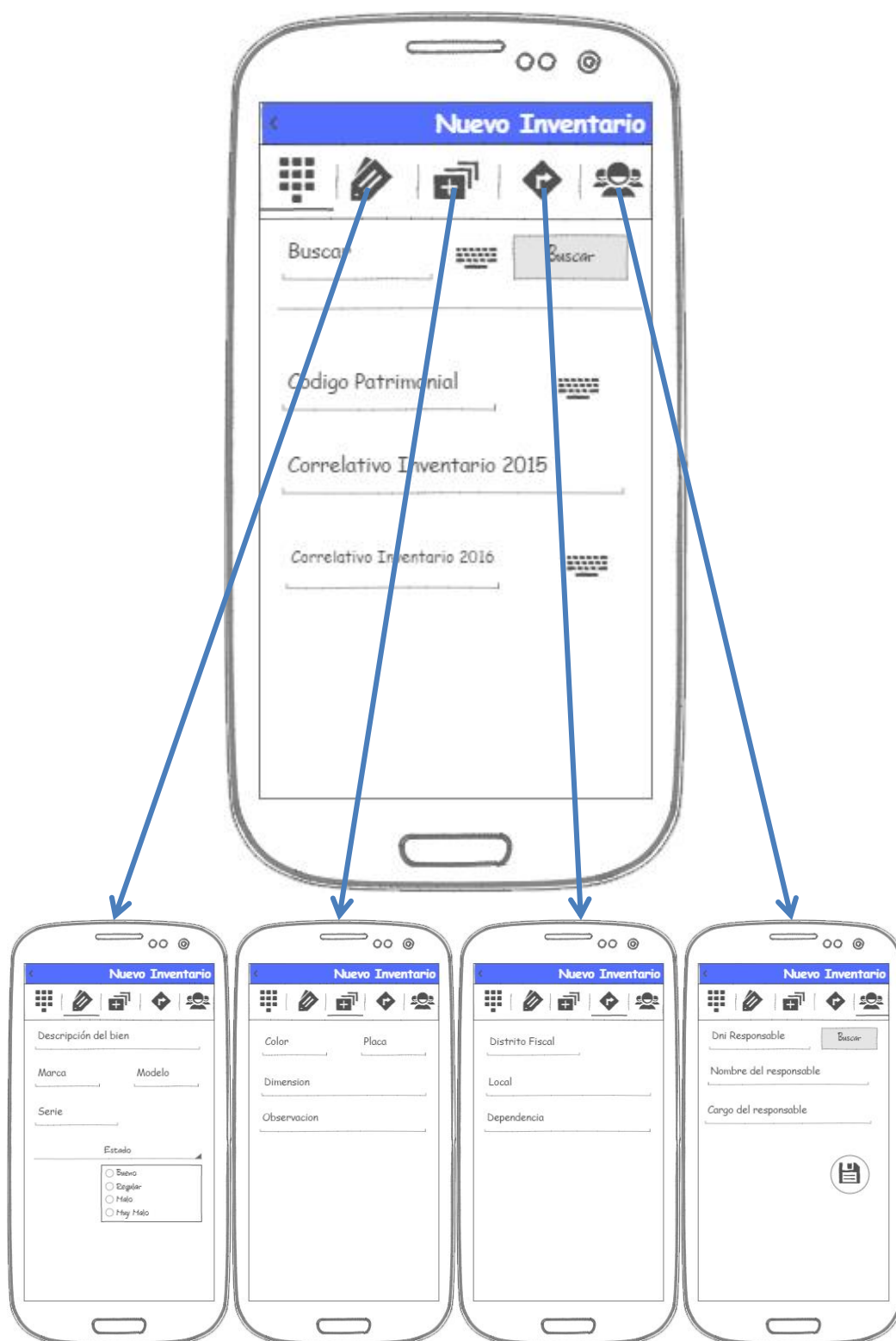
- Carga inalámbrica NO
- Tipo de tarjeta SIM microsim
- Dual Sim Sí
- Redes 2G (GSM) 850 / 900 / 1800 / 1900
- Redes 3G (HSDPA) 850 / 900 / 2100

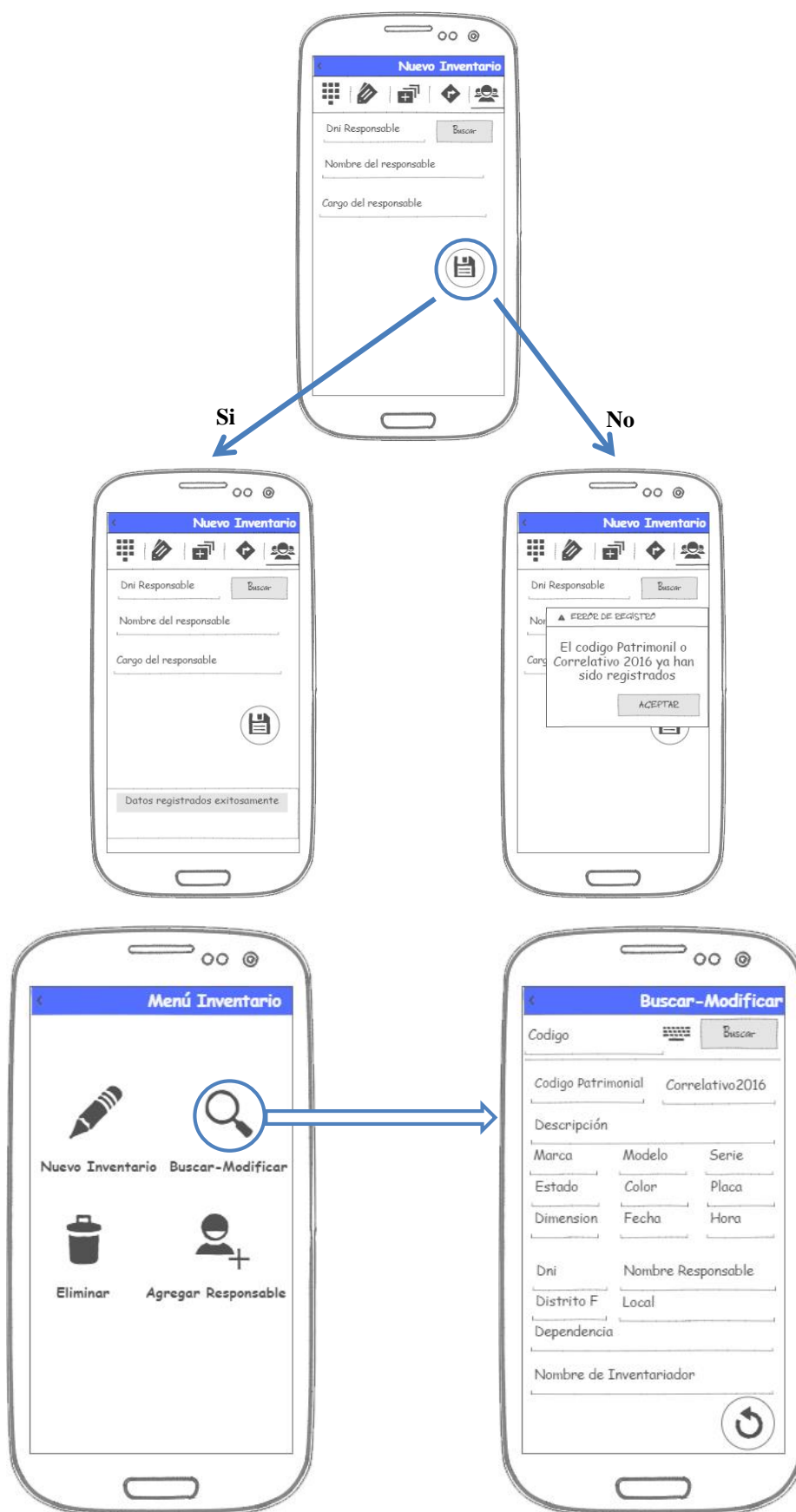
Redes 4G (LTE) 800 / 1600 / 2600

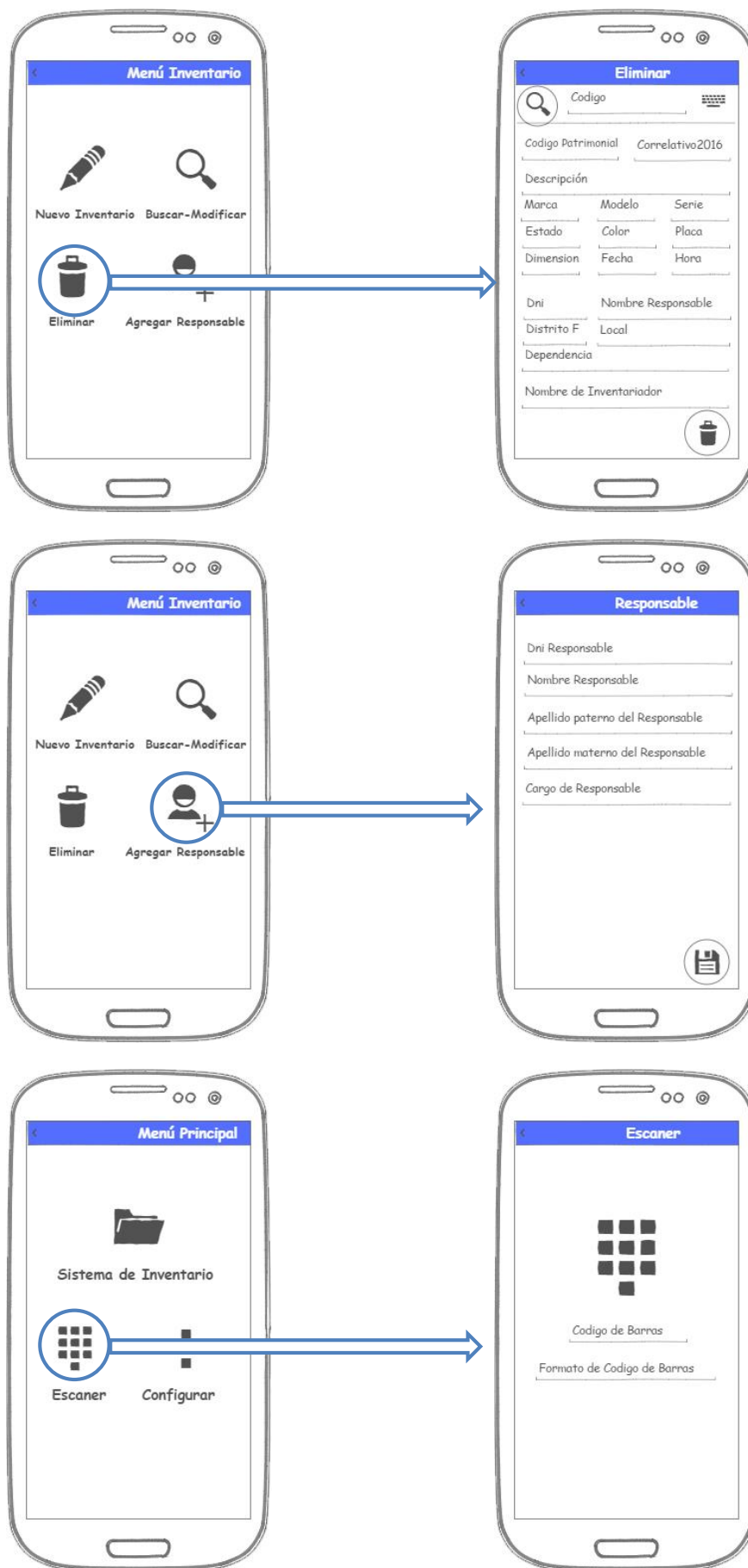
ANEXO Nº 05

INTERFAZ DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.









ANEXO N° 06

Manual de Usuario



SIM

Sistema de inventario Móvil

Versión: 1.a

Elaborado por: TDA

INTRODUCCIÓN

La presente aplicación SIM fue elaborado con herramientas de desarrollo de código abierto libre de licencia. La aplicación interactúa con una base de datos remota.

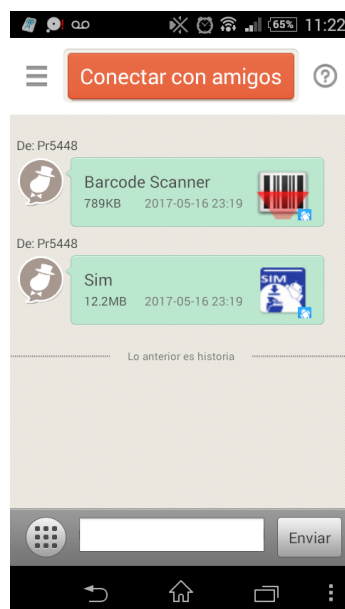
La aplicación SIM funciona en cualquier dispositivo móvil con sistema operativo Android con versión mínima de 4.0

Con la aplicación de puede registrar datos de bienes y los envía a un servidor para su almacenamiento

El presente manual explica paso a paso las diferentes funcionalidades de la aplicación y su forma de uso.

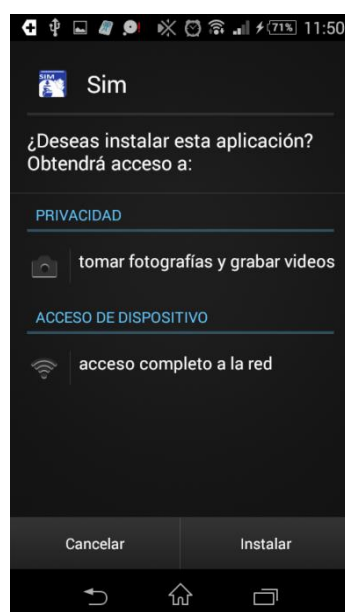
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

Copiar los archivos Barcode Scanner y Sim en el dispositivo móvil con ayuda de una computadora o alguna aplicación como Any Share.

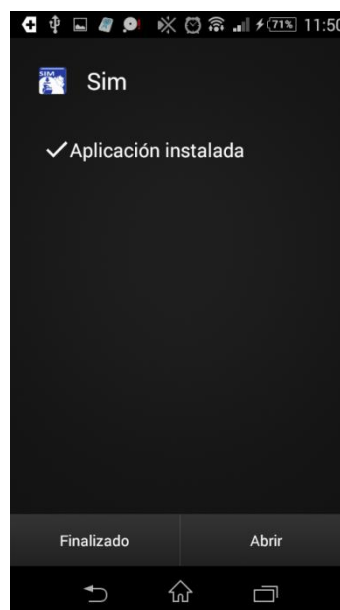
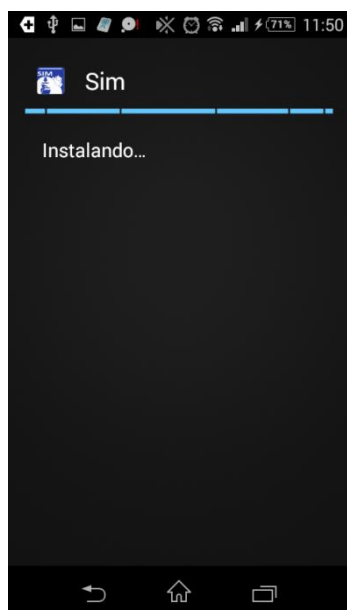


INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN SIM.

1. Seleccionar el archivo Sim.apk.
2. Para empezar la instalación selecciona el botón INSTALAR.

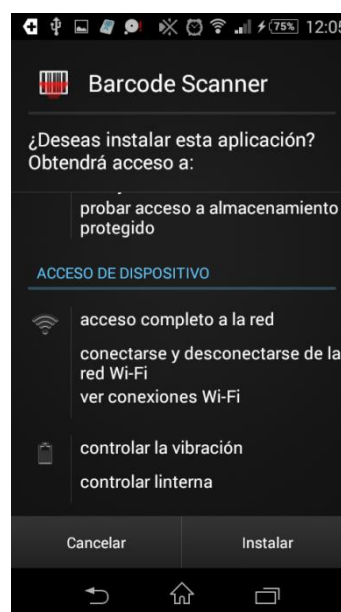
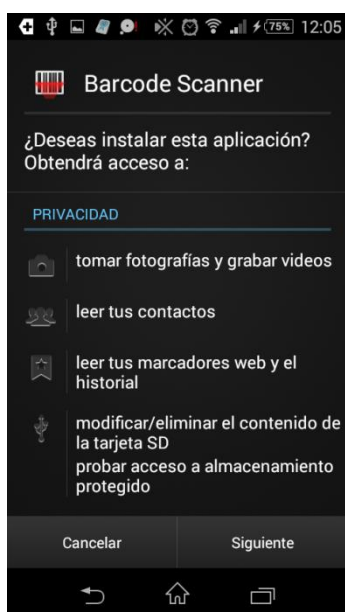


- Esperar que termine la instalación y seleccionar el botón de FINALIZADO para terminar el proceso de instalación.

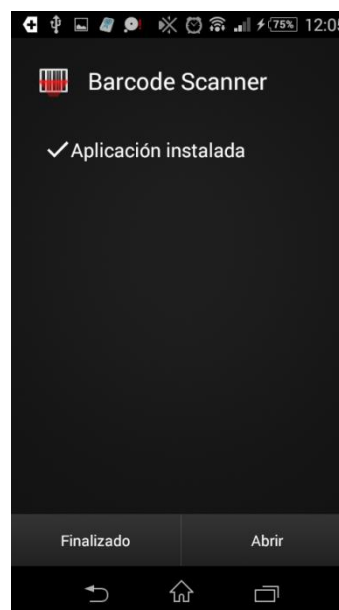
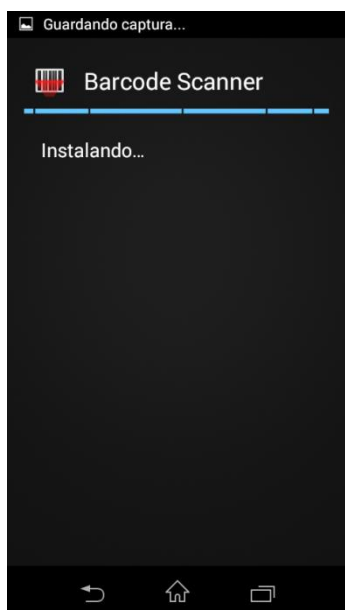


INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN SIM.

- Seleccionar el archivo Barcode Scanner.
- Para empezar la instalación selecciona el botón SIGUIENTE después INSTALAR.



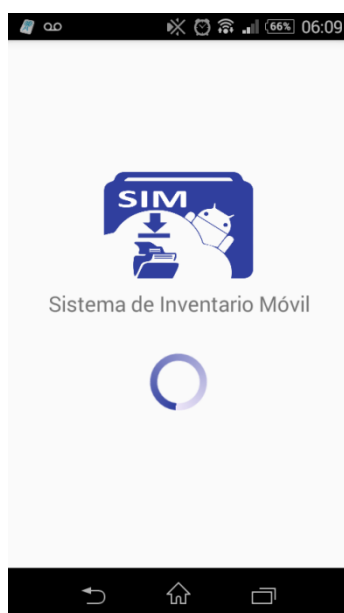
- Esperar que termine la instalación y seleccionar el botón de FINALIZADO para terminar el proceso de instalación



USO DE LA APLICACIÓN SIM

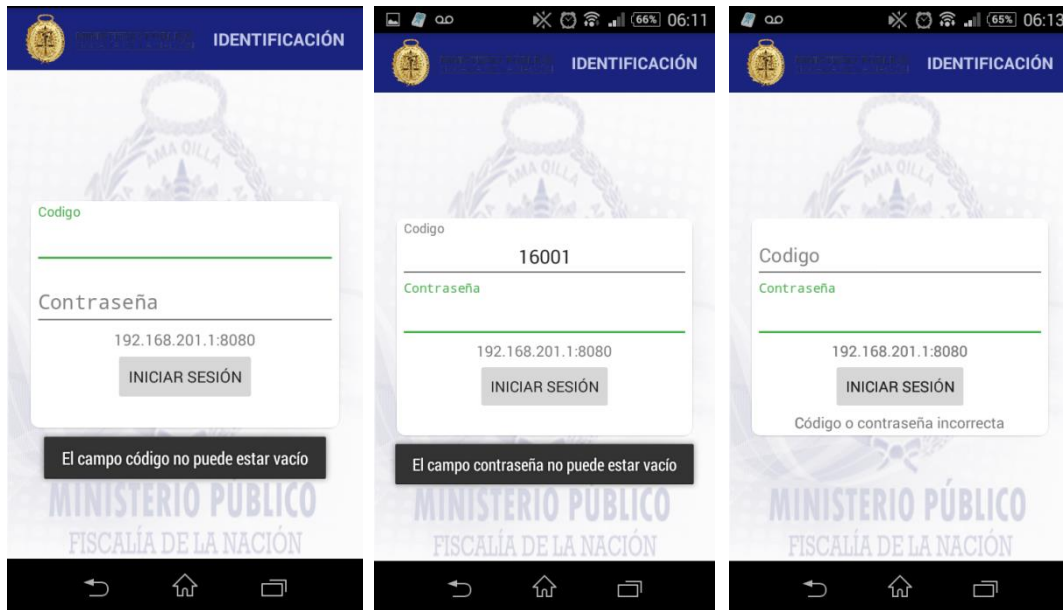
INGRESO AL APLICATIVO.

- Ingresar a la aplicación SIM y espere a que te muestre el Menú Principal.



SISTEMA DE INVENTARIO.

1. Seleccione en el menú principal la opción SISTEMA DE INVENTARIO.
2. Los campos no deben estar vacíos de los contrario te pedirá que ingreses los datos que te faltan después seleccione INICIAR SESIÓN, si la contraseña y el código son incorrectas vuelva a ingresar los datos.




3. Si el usuario o contraseña son incorrectos te muestra el menú de inventario



REGISTRO DE UN NUEVO INVENTARIO.

1. Seleccione **NUEVO INVENTARIO** y te mostrara la ventana donde podrás ingresar los datos del bien a inventariar.



2. Selecciona el icono  para usar el lector de código de barras, si no se desea utilizar el lector de barras puedes ingresar el código manualmente usando el teclado del dispositivo móvil.



3. Después de escanear el código seleccione el botón **BUSCAR**, si el bien existe te mostraran los datos del bien de los contrario de hará el ingreso manual de todos los datos en las diferentes pestañas.




4. En la primera pestaña debes ingresar los campos de Código Patrimonial y el correlativo de inventario ambos campos son obligatorios si no son ingresados la aplicación mostrara un mensaje de error.




5. En la segunda pestaña debes ingresar los campos Descripción del Bien, Marca, Modelo, Serie y Estado, no siempre los bienes tendrán estos datos.






6. La tercera pestaña  contiene campos extras como color, paca, dimensión y Observaciones, igual que en la segunda pestaña los datos no siempre podrán existir.



7. En la cuarta pestaña  debe ingresar los datos de la ubicación del bien a registrar como Distrito Fiscal, Local y Dependencia.





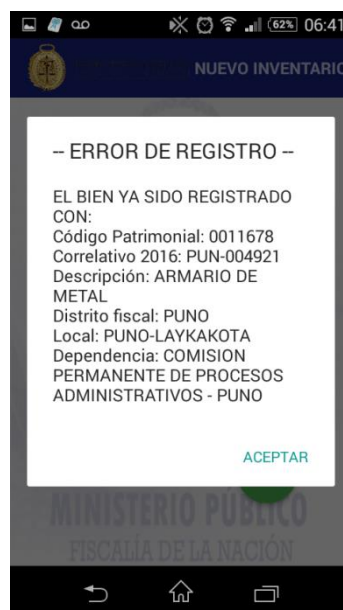
8. En la pestaña  debe ingresar los campos de los datos como Dni, Nombres y Cargo de la persona que se hará cargo, para facilitar el ingreso de estos datos puedes ingresar el Dni y seleccionar el botón BUSCAR y si el responsable esta registrado te mostrara los datos completos.




9. Después de ingresar todos los datos de las diferentes pestañas selecciones el botón con el icono guardar y los datos se ingresaran correctamente.

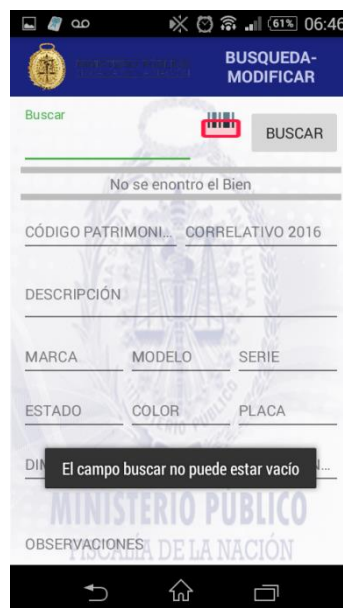


10. Si existe duplicidad en el código patrimonial o código de inventario la aplicación nos mostrara un mensaje de error.

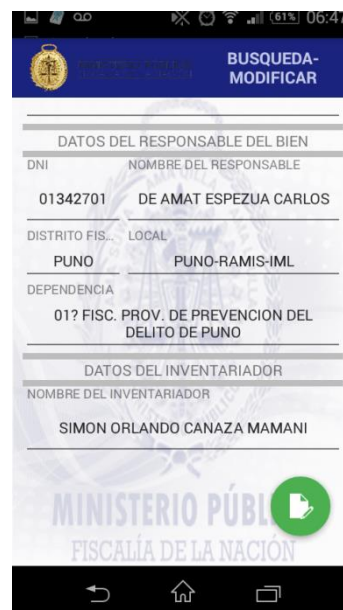


BUSCAR Y MODIFICAR.

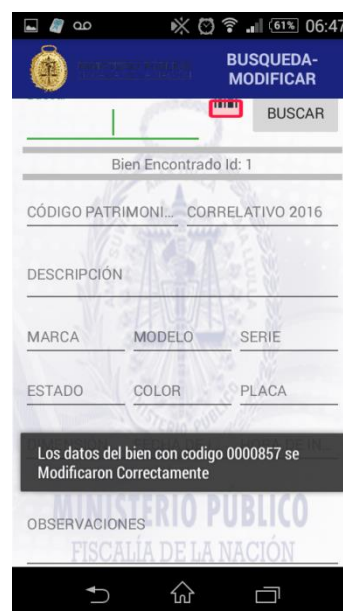
1. Seleccionar el botón  y en el campo buscar ingrese el código que desea buscar, este campo es obligatorio si esta en blanco saldrá un mensaje de error.




- Después de ingresar el código seleccione el botón BUSCAR si el bien existe te mostrara los datos del bien de los contrario te mostrara bien no encontrado.

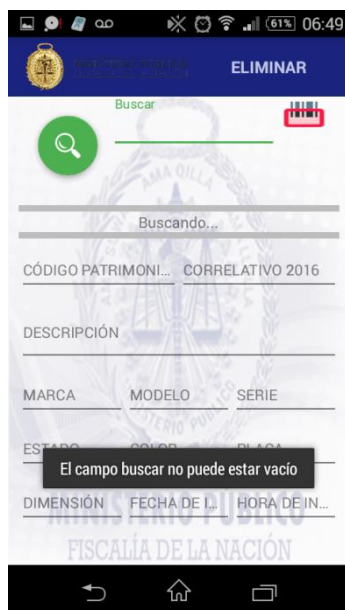


- Después de realizar las modificaciones seleccione el botón verde para modificar y le saldrá el mensaje de confirmación, selecciona SI.



ELIMINAR.


1. Seleccione el botón  del MENU DE INVENTARIO e ingrese el código del bien que desea eliminar y presione en el botón verde de buscar y si el código está registrado te mostrara los datos de lo contrario mostrara un mensaje de bien no encontrado. Si desea puede utilizar el lector de código de barras.

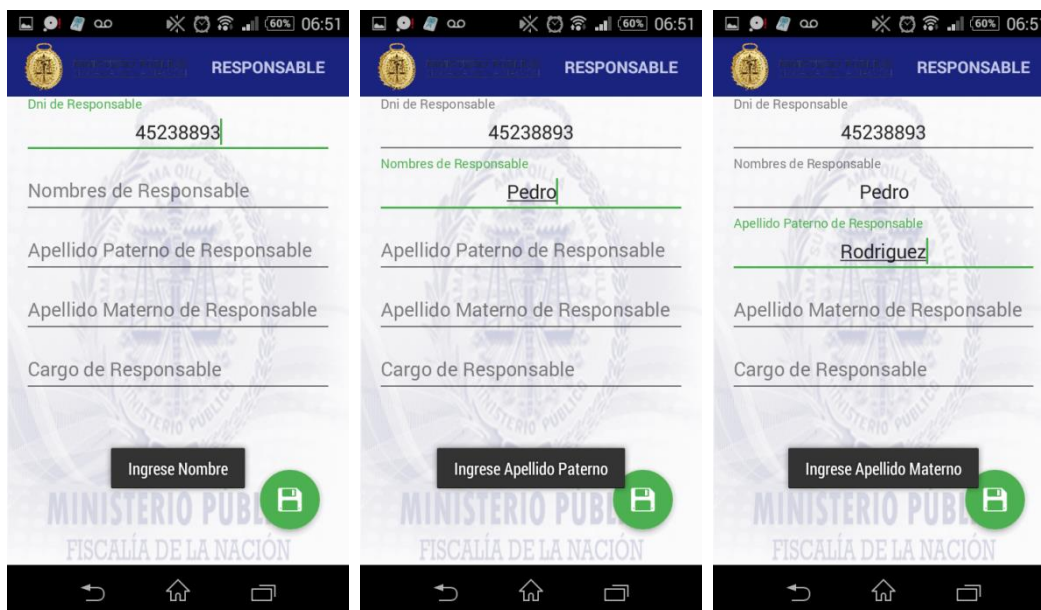


2. Después de realizar la búsqueda del bien seleccione el botón eliminar y te mostrara la ventana de confirmación y presione SI.



REGISTRAR RESPONSABLE.

1. Seleccione el botón  para agregar un responsable nuevo a la base de datos.
2. Ingrese los campos de Dni, Nombre y apellido y el cargo del responsable, todos los campos son obligatorios.



3. Después de ingresar los datos seleccione guardar y si los datos no existen en la base de datos se guardara correctamente de lo contrario saldrá el mensaje de error.

