



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD INFORMÁTICA - MATEMÁTICA

DPTO. INGENIERÍA INFORMÁTICA

APLICACIÓN MÓVIL PARA EL CONTROL DE LOS ACTIVOS FIJOS TANGIBLES EN LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN
AL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

Autora: María Laura Gómez Ramírez

Tutores: DrC. Yunior Portilla Rodríguez

Lic. Gilberto Cuba Ricardo

Consultante: Anabel Aguilera Sánchez

HOLGUÍN 2018



PENSAMIENTO

*“Cuando todo parezca ir en tu contra, recuerda que el avión despegaba
contra el viento”*

Herry Ford



DEDICATORIA

A mis padres por haberme enseñado el valor del esfuerzo, por preocuparse y ocuparse de mí, en los momentos buenos y los malos, dándome su apoyo y amor incondicional. Gracias por educarme y convertirme en una persona de bien.

Agradezco a Dios por haberme dado a unos padres maravillosos.



AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos van a todas las personas que de una forma u otra me han apoyado a lo largo de todos estos cinco años.

Agradezco a mis amistades por darme aliento y levantarme el espíritu cuando estaba blue.

A mis compañeros por restarle importancia a las cosas en todo momento.

A mi familia por preocuparse y darme animo en mis estudios.

A mi pareja por ser mi roca, cuando hay tempestad.

A cada uno de los integrantes del departamento de Tecnología Educativa por apoyarme y darme tutela durante tres años, con ellos aprendí de todo un poco, capaces de realizar todo lo que se proponen contra todo pronóstico.

A mis tutores Portilla y Cuba que a pesar de todo el trabajo y procesos por los están pasando han estado para mí cuando los he necesitado.

A todos, GRACIAS



RESUMEN

En la sociedad actual, en continuo movimiento, los avances tecnológicos aparecen para dar respuesta a las necesidades de estar en incesante conexión con la información y las comunicaciones. Es por esta razón por la que aparecen las tecnologías móviles que van a configurar un nuevo paradigma social, cultural y educativo. En campo de control de inventario en cuanto a las TIC han estado surgiendo constantes progresos, en la que cada vez se involucran más las tecnologías móviles.

En la presente investigación nos propusimos elaborar una aplicación móvil para favorecer el proceso de control de los activos fijos tangibles dirigida a resolver los problemas del proceso de control y que hoy tiene un alcance a nivel de departamento.

Para desarrollar el sistema se utilizaron herramientas y tecnologías, entre las cuales se encuentran el lenguaje de programación Java con Android Studio como IDE de programación y la metodología para el desarrollo de software XP.



ABSTRACT

In the present-day society, in continuous movement, the technological advances appear to give answer to the needs of be in incessant connection with the information and the communications. It's for this reason that borne the mobile technologies that are going to configure a new social, cultural and educational paradigm. At field of inventory control as to them TIC constant progresses, the one each time they get involved in plus the mobile technologies have been happening.

In present investigation we propose to elaborate a mobile application to favor the control process of the assets directed to solve the problems of the control process that today a level reach of apartment has and.

In order to develop the system it utilized tools and technologies, in which between they are, the programming language Java with Android Studio like IDE of programming and the methodology for the development of software XP.



ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación del tema	11
1.1 Análisis de sistemas de gestión de inventario y aplicaciones móviles de inventario a nivel internacional	11
1.1.1 Sistemas de Gestión de Inventarios	11
1.1.2 Aplicaciones Móviles de Gestión de Inventarios.....	13
1.2 Análisis de Sistemas de Gestión de Inventarios y Aplicaciones Móviles en Cuba 14	
1.2.1 Sistemas de Gestión de Inventarios en Cuba.....	14
1.2.2 Desarrollo de Aplicaciones Móviles en Cuba.....	16
1.3 Proceso de gestión de los recursos	17
1.3.1 Basamento Legal de la Gestión y Control de los Activos Fijos Tangibles 17	
1.3.2 Proceso de Gestión de Recursos de la Universidad de Holguín	18
1.3.3 Activo Fijo Tangible y sus Características	19
1.3.4 Sistema de Gestión Económica y Financiero ASSETS Ultimate	22
1.4 Proyección Estratégica de la Informatización de la Universidad de Holguín 23	
1.4.1 Estado Actual del Proceso de Informatización de la Universidad de Holguín 23	
1.4.2 Caracterización de la entidad de muestra	24
1.5 Tecnologías de Desarrollo	26
1.5.1 Metodología de Desarrollo de Software.....	26
1.5.2 Herramientas y <i>Softwares</i> de Desarrollo	31
1.5.3 Lenguajes	32
Conclusiones del Capítulo	33
Capítulo 2. Descripción de la Solución Propuesta	34
2.1 Propuesta de Aplicación Móvil	34
2.2 Proceso de la metodología de Desarrollo de Software XP	34
2.2.1. Exploración	34
2.2.2. Planeación.....	38
2.2.3. Plan de Entregas	41
2.3 Diseño del Sistema	41



2.3.1. Arquitectura del Sistema.....	43
2.3.2. Implementación	43
2.4 Pruebas.....	50
2.4.1 Pruebas de aceptación	50
2.5 Valoración de Sostenibilidad y Evaluación de la Solución Propuesta	53
2.5.1 Beneficios de la Aplicación	56
Conclusiones del Capítulo	57
Conclusiones Generales	58
Recomendaciones	59
Referencias Bibliográficas	I
Anexos	IV



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prototipo de Historia de Usuario.....	29
Tabla 2. Prototipo de la Tarjeta de Tarea.....	30
Tabla 3. Prototipo de Prueba de Aceptación.....	31
Tabla 4. HU1: Visualizar opciones de Inicio.....	36
Tabla 5. HU2: Visualizar Listado de medios.....	36
Tabla 6. HU3: Visualizar Detalles del Medio.....	37
Tabla 7. HU4: Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT.....	37
Tabla 8. HU5: Visualizar Controles.....	38
Tabla 9. HU6: Insertar observaciones.....	38
Tabla 10. Estimación del esfuerzo por HU.....	39
Tabla 11. Distribución de las HU por iteraciones.....	40
Tabla 12. Cronograma de Entregas.....	41
Tabla 13. Historias de Usuarios, Iteraciones, Tareas y Puntos de Estimación.....	44
Tabla 14. Tarea 1: Crear modelos y sus relaciones.....	45
Tabla 15. Tarea 2: Crear Interfaz de Inicio.....	45
Tabla 16. Tarea 3: Crear Base de Datos SQLite.....	46
Tabla 17. Tarea 4: Crear Interfaz Listado.....	46
Tabla 18. Tarea 5: Crear Interfaz Detalles del medio.....	47
Tabla 19. Tarea 6: Crear Interfaz Escanear.....	47
Tabla 20. Tarea 7: Escanear código QR.....	48
Tabla 21. Tarea 8: Crear Interfaz de Controles.....	48
Tabla 22. Tarea 9: Crear Interfaz de Control.....	48
Tabla 23. Tarea 10: Crear opción de Insertar Observaciones.....	49
Tabla 24. Tarea 11: Crear Interfaz de Observación del Medio.....	49
Tabla 25. Tarea 12: Crear Interfaz de Observación del Control.....	50
Tabla 26. Prueba de Aceptación: HU1.....	50
Tabla 27. Prueba de Aceptación: HU2.....	51
Tabla 28. Prueba de Aceptación: HU3.....	51
Tabla 29. Prueba de Aceptación: HU4.....	52
Tabla 30. Prueba de Aceptación: HU5.....	52
Tabla 31. Prueba de Aceptación: HU6.....	53



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de iteraciones en el desarrollo	29
Ilustración 2. Interfaz Inicio en Balsamiq	42
Ilustración 3. Interfaz Inicio en Android Emulator	42
Ilustración 4. Diagrama de Clases del Sistema	43
Ilustración 5. Diagrama ORM	V



INTRODUCCIÓN

El conocimiento es el factor clave de la sociedad actual, una sociedad que es el resultado de las enormes transformaciones tecnológicas sucedidas desde finales de los años setenta del siglo pasado. Esta sociedad denominada, no sin controversia, "Sociedad del Conocimiento", se encuentra sometida a constantes cambios debido al gran avance tecnológico.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) juegan cada vez un rol más protagónico para gestionar la información de una organización. Entre las áreas de mayor importancia en el funcionamiento de cualquier entidad, y donde el manejo seguro y ágil de la información es vital, se destacan las áreas económicas, en las que se introduce y maneja un gran volumen de datos contables, estadísticos, financieros, etc., cuyo análisis permite fundamentar la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización.

Así, surgen las tecnologías móviles para dar respuesta a las necesidades constantes de acceso a la información y de comunicación. El uso de estas tecnologías comienza a generalizarse a principios del siglo XXI, cuando los teléfonos y ordenadores que dependían de cables, y que en definitiva frenaban la movilidad, comienzan a ser sustituidos por sus homólogos inalámbricos. Pero estas tecnologías no se han limitado a dar respuestas, sino que su uso extendido ha revolucionado la forma de entender la comunicación y la educación.

Las tecnologías móviles afectan a la vida familiar, al ámbito laboral, al político y también al académico. La aparición de los dispositivos móviles, diseñados en un principio para la comunicación, ha introducido un cambio en nuestra vida cotidiana. Un instrumento concebido inicialmente para la comunicación, se ha reinventado para utilizarse como una herramienta que facilita nuestro trabajo en todo el sentido de la palabra. (M. Castelles et al., 2006)

En la actualidad, la penetración de la telefonía móvil en los países desarrollados es del 100% y el crecimiento que experimenta anualmente es mínimo, mientras que en los países en vías de desarrollo se está produciendo un crecimiento anual significativo.

Puede hablarse del avance de las tecnologías móviles entre las regiones desarrolladas y las que se encuentran en vías de desarrollo. Las regiones en vías de desarrollo se encuentran en etapas iniciales o intermedias de adopción de estas tecnologías. Sin embargo, hay que destacar que en las regiones desarrolladas también existen países con menores tasas de introducción de estas tecnologías debido a razones fundamentalmente socioeconómicas. (Carmen Cantillo Valero et al., 2012)

Actualmente existen múltiples dispositivos que ofrecen la posibilidad de acceder a Internet, ya sean teléfonos móviles, *smartphones*, ordenadores portátiles, PDA, tabletas, consolas de videojuegos portátiles, entre otros. Estos dispositivos evolucionan con gran rapidez para adaptarse a las necesidades de los usuarios y también del mercado y, así, aparecen todos los años nuevos dispositivos móviles (no necesariamente de telefonía) o nuevas versiones de dispositivos ya existentes. El abaratamiento de los dispositivos, la reducción del tamaño de los mismos y el aumento de prestaciones favorecen la expansión del uso de los dispositivos móviles.

Los dispositivos móviles, además de cambiar la forma de comunicación de las personas, también han revolucionado el mundo empresarial y laboral. Hoy en día disponemos en nuestras manos de verdaderos microordenadores, con suficiente potencia para realizar gran cantidad de tareas en el trabajo. Desde mantener el contacto con los empleados, gestionar agendas, capturar ideas o compartir contenidos, hasta crear o modificar documentos de gran importancia para la empresa. (Miriam Álvarez, 2015)

Aparte que ofrece una cantidad de ventajas que puede aportar mucho a las empresas o grandes compañías, ante todo porque puede convertirse en un buen canal de comunicación entre las corporaciones y sus clientes, de manera instantánea y desde cualquier lugar del mundo, siempre y cuando se cuente con una mínima conexión a internet. (Piedad Ramírez, 2016)

Otra ventaja importante, es que las aplicaciones móviles facilitan la extensión de la empresa en el ámbito móvil, ellas contribuyen a complementar la estrategia de mercadeo, permitiendo el aprovechamiento de las funcionalidades del dispositivo, la mayoría de ellos no necesita una conexión a internet para trabajar en ellas.

La Encuesta sobre Movilidad 2012 de Symantec evaluó cómo la adopción de tecnologías móviles está redefiniendo el cómputo empresarial e introduciendo cambios masivos dentro de las organizaciones.

Para ello, fueron consultadas más de 6,000 organizaciones de todo el mundo (500 de ellas en América Latina) con un rango de 5 a más de 5,000 empleados, que dieron a conocer sus impresiones sobre el cambio que se está dando en el uso de dispositivos y aplicaciones móviles.

En lo referente al uso de *smartphones* y tabletas dentro las organizaciones, 70 por ciento los encuestados a nivel mundial señaló que esperaba ver un incremento en la productividad de los empleados, y el 77 por ciento pudo ver ganancias en la productividad después de implementarlas, lo cual es una señal de que la movilidad está impactando a las organizaciones. Por otra parte, el 59 por ciento de los encuestados, ahora confían en los dispositivos móviles para implementar aplicaciones relacionadas con el negocio. (“Dispositivos móviles son claves para las empresas,” 2012)

Los avances técnicos y la mejora de las infraestructuras permiten la posibilidad de aprendizaje en entornos no sólo virtuales sino también físicos, mediante el uso de códigos QR, *tags* de RFID o placas y etiquetas con códigos de barra, por ejemplo. Por otra parte, se ha potenciado el diseño y desarrollo de escenarios virtuales de aprendizaje para dispositivos móviles (en muchos casos adecuados a estándares) para que sean accesibles a la mayor parte de los usuarios.

En muchos casos, estas tecnologías provienen de entornos empresariales con condiciones y requerimientos que elevan la técnica existente y crean nuevas tecnologías para desarrollar cada sector. A su vez, estas son llevadas a otros contextos empresariales para facilitar el control organizacional o institucional, elevar la producción, y reducir los costos productivos.

En tal sentido las instituciones son mecanismos de índole social y cooperativa que procuran ordenar y normalizar el comportamiento de un grupo de individuos, están

compuestas por un personal que brinda un servicio a través de recursos, y pueden formar parte directamente o no con el producto o servicio final. (J. I. Haidar, 2012)

Por ejemplo, las universidades, cuya misión fundamental en la sociedad es la formación de profesionales, manejan, al igual que cualquier otra institución, recursos materiales y financieros que aseguran que cumplan tal misión de forma adecuada, y para ello, deben realizar su gestión económica y financiera de manera efectiva y eficiente.

A su vez, cada empresa o institución posee recursos o activos que constituyen el conjunto de bienes económicos, y/o derechos a cobrar que se poseen y que serán aprovechados en ejercicios futuros.

El análisis evolutivo de la gestión de activos se remonta a los años de la década de los 70 del pasado siglo, pero no es hasta que producto a una serie de problemas ocasionados por la creciente inflación del momento, se vieron las empresas obligados a reconvertirse introduciendo innovaciones tecnológicas para ahorrar energía y reducir sus plantas de personal con la finalidad de mantener su productividad.

Como consecuencia, surgen iniciativas que buscan el mejoramiento de la rentabilidad mediante el establecimiento de estrategias que pudieran minimizar costos y maximizar productividad. Así es como en 1990 se crea en EEUU la *North American Maintenance Excellence Award*, cuyo objetivo principal es impulsar la calidad y competencia en el uso de las “mejores prácticas” y la identificación de las empresas líderes; así como la divulgación y el intercambio de las 10 mejores prácticas, estrategias y beneficios derivados de la implementación. (Robinson Medina, 2016)

Las nuevas prácticas llamadas Asset Management trajeron una revolución en el Reino Unido, Australia y Nueva Zelandia; es decir, es en esta cultura donde se desarrolla conceptualmente esta importante filosofía gerencial denominada Gestión de Activos o en inglés Asset Management.

Luego fue desarrollado, para dar respuesta a la demanda de la industria de la estandarización de la gestión de activos, un estándar o norma ISO que considera de

una manera esquematizada toda la experiencia desarrollada en cuanto al Asset Management hasta ese momento.

En el año 2012, el IAM lanza el documento Asset Management – an anatomy, el cual es importante para la gestión, estableciendo un símil entre la disciplina de la anatomía del cuerpo humano y la anatomía de la gestión de activos, desarrollando conceptualmente un modelo de Gestión de Activos. En el mes de enero del año 2014 es liberada la norma ISO 55000. (Robinson Medina, 2016)

Al mismo tiempo esta normativa ha despertado el interés en Latinoamérica, sobre un tema que no es nuevo, que tiene muchos años aplicándose y que al mismo tiempo implica grandes retos en cuanto a su adaptabilidad a nuestra cultura para su implementación, sobre todo en estos tiempos difíciles donde las crisis de los precios del petróleo, al igual que en los años 70's nos demandan producir a menores costos. Introduciendo mayores regulaciones de orden ambientales, técnicos y con exigentes estándares de calidad.

En los países desarrollados, este trabajo se lleva a cabo de manera constante, pues se requiere una estructura de activos evolucionada y no que genere costos innecesarios, como el mantenimiento frecuente, detener la producción, accidentes de trabajo, entre otros, que se reflejan directamente en los resultados económicos de la empresa. Ya que cuando no hay control, se pierde la capacidad de identificar lo que está siendo desviado y desechado, no permitiendo la identificación de las pérdidas que pueden ser impactantes. (“Algo que tú y tu empresa deben entender sobre el inventario de los activos fijos.,” 2016)

Es por ello que estos tienen una importancia en los negocios, ya que si se posee la información correcta de los mismos, se puede conocer el pasado, vigilar el presente y programar el futuro de las inversiones del negocio, tanto a corto como a largo plazo. Para lograr esto, es necesario considerar las necesidades propias de la empresa y evaluar las políticas con las que cuentan para la planificación o gestión de sus activos. (Mónica Aguilar, 2014)

Los sistemas de gestión de inventarios han ido evolucionando en función de las necesidades sociales y económicas. Existe una gran diversidad de ellos, algunos se

complementan usando varias TIC, otros solo necesitan el uso de una, pero independientemente del tipo de tecnología que se utilice o no la sociedad continua prefiriendo una en específico, los dispositivos móviles, aunque el desarrollo de estas no se compara con el de sistemas web o de otro tipo, todo avanza en una dirección.

En campo de control de inventario en cuanto a las TIC han estado surgiendo constantes progresos, cada vez se involucran más las tecnologías móviles en el mundo. Se revisaron diversas fuentes referentes a los sistemas de información y sobre el control de inventario a nivel mundial y nacional.

Cuba se encuentra en un proceso de informatización por lo que se encuentra en la búsqueda de vías que posibiliten este desarrollo. Todo esto conlleva a que las organizaciones busquen soluciones con sistemas que pueden o no existir dentro de las mismas.

La Universidad de Holguín, es un centro gestor de altos conocimientos. En sus aulas se forman profesionales capacitados para el cumplimiento de sus funciones laborales, y para alcanzar y mantener un adecuado comportamiento moral ante la sociedad, como individuo. En su evolución como centro de Educación Superior, la universidad ha sido considerada como un eslabón importante para la formación profesional y el desarrollo de la investigación científica en la provincia.

La universidad, forma un papel fundamente en este nuevo proceso por el que la sociedad está pasando, ya que en esta se encuentra, el futuro desarrollo de la misma. Por lo que existen una serie de procesos de unificación y gestión del conocimiento de la organización, los cuales no pueden concebirse sin una amplia utilización de la tecnología, para ello tiene como objetivo la creación de un sistema que viabilice y potencie la integración de la misma, para este proceso se ha puesto en empleo una metodología para su proyección estratégica dentro de la cual se especifican ejes para su perfeccionamiento involucrando al área de gestión de recursos.

Todo procedimiento involucrando la parte económica y financiera de cualquier organización debe ser apoyado por un basamento legal que permita la utilización de los recursos de dicho departamento, por lo que se investigó sobre este tema y se

encontró la resolución No.60/11 de la Contraloría de la República, a parte de otros procedimientos legales que se aplican.

Este proceso de gestión de recursos se realiza de forma mensual, en la que interviene la participación de los administradores, los directivos y área económica. Todo este proceso se explica más adelante.

En ella existe además un sistema para la gestión económica y financiera de sus recursos, llamado **ASSETS Ultimate**. A pesar de ello se encuentran diversas deficiencias como por ejemplo, los directivos que son los máximos responsables por la custodia y control de los medios, no tiene una forma similar, tecnológica, para revisar y visualizar el contenido correspondiente a su área. Tal situación está dada, principalmente, porque el sistema que se utiliza está orientado hacia el área económica financiera y de los recursos humanos, con características de interfaz de escritorio.

En específico del departamento de Tecnología Educativa, perteneciente a la propia Universidad de Holguín, existe experiencia en el desarrollo de sistemas para la gestión de los activos propios de esta área. Este departamento, conocido además por su marca CESOFTAD (del antiguo nombre Centro de Estudio de *Software* Educativos y sus Aplicaciones Docentes), se especializa en satisfacer las demandas en cuanto a desarrollo de recursos educativos para contribuir con la formación de los profesionales de las futuras generaciones, y en la experiencia de los años de trabajo, cuentan con un sistema web que maneja la gestión de los medios básicos de cada uno de los locales que poseen (“Sobre CESOFTAD,” 2017)

Aunque existe este sistema para la gestión de los activos fijos pertenecientes a este departamento, el trabajo en este sentido sigue siendo poco eficiente para su puesta en práctica según las normativas para el control vigentes en la institución. Esto está dado, principalmente, por el control manual en la lectura de los números de los inventarios, y en su contrastación con los listados impresos según el sistema ASSETS Ultimate.

Este problema se manifiesta en menor o mayor medida en muchas de las áreas de la Universidad, generando procesos de control poco eficientes, que pueden conducir en

muchos casos al descontrol de los activos fijos. En tal sentido, se propone el siguiente **problema científico**: ¿Cómo facilitar el control de los activos fijos tangibles en la Universidad de Holguín, a través de las TIC?

Como **objeto de estudio** se tiene, el proceso de gestión de los activos fijos tangibles en la Universidad de Holguín con el uso de las TIC.

El control de estos activos fijos tangibles es necesario realizarlo de forma detallada y en muchas ocasiones se cometen imprecisiones en cuanto a este control por lo que se propone como **objetivo** de este trabajo: la elaboración de una aplicación móvil para facilitar el control de los activos fijos tangibles.

Siendo el **campo de acción**, la utilización de las tecnologías móviles en la gestión de los activos fijos tangibles en el departamento de Tecnología de Educativa.

Para guiar la investigación se plantea las siguientes **preguntas científicas**:

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de la gestión de los activos fijos tangibles en el contexto cubano?
- ¿Cuál es el estado real de proceso de gestión de los activos fijos tangibles en la Universidad de Holguín?
- ¿Cómo desarrollar una aplicación informática que facilite el control de los activos fijos tangibles de la Universidad de Holguín con el uso tecnologías móviles?

Para dar respuesta a las preguntas científicas se propone las siguientes **tareas de investigación**:

1. Determinar los fundamentos teóricos del proceso de gestión de los activos fijos tangibles.
2. Determinar los sustentos legales que rigen el proceso de control de los activos fijos tangibles en el contexto cubano.

3. Diagnosticar el estado real del proceso de control de los activos fijos tangibles en la Universidad de Holguín.
4. Concebir una aplicación móvil para favorecer el proceso de control de los activos fijos tangibles en la Universidad de Holguín.
5. Implementar el sistema para el control de los activos fijos tangibles.
6. Evaluar el despliegue de la aplicación para el control de los activos fijos tangibles en el Departamento de Tecnología Educativa.

Para alcanzar el objetivo de la investigación, se utilizaron diferentes métodos investigativos:

Métodos Teóricos:

- Análisis y síntesis: para el análisis del objeto de estudio y así comprender las relaciones esenciales y características generales de los procesos y de esta forma elaborar los fundamentos teóricos, en la descomposición de cada uno de los requerimientos del sistema, a través de este método se realizó la valoración de sostenibilidad del sistema.
- Modelación: durante toda la etapa del diseño del sistema, se utiliza la metodología de desarrollo de *software* XP, la cual emplea UML como lenguaje de modelado y un conjunto de tablas, en las que se describe todas las perspectivas posibles del proceso de desarrollo en sentido general, y que el sistema se pueda modelar de una forma menos abstracta.

Métodos Empíricos:

- Entrevista: para la obtención de información, la búsqueda de opiniones y conocimientos de expertos, además de facilitar la recopilación de elementos para el análisis del sistema. Se tuvieron en cuenta las sugerencias, criterios y necesidades que pudieron influir en la correcta concepción del sistema.
- Revisión de documentos: para entender y recopilar los requerimientos funcionales del sistema.

Este trabajo está dividido en dos capítulos. Los aspectos más relevantes abordados en cada uno de ellos se exponen brevemente a continuación:

Capítulo 1. Fundamentación del tema: Se realiza un estudio bibliográfico actualizado que conlleva a una descripción del objeto de estudio de la investigación, incluyendo el análisis de diferentes *softwares* y métodos utilizados en el proceso de gestión de los activos fijos tangibles. Además se valoran las principales tendencias y tecnologías para la construcción de la solución propuesta así como la metodología de desarrollo de *software* empleada.

Capítulo 2. Descripción y construcción de la solución propuesta: Siguiendo el proceso que plantea la metodología de desarrollo de *software* seleccionada para el sistema propuesto, se hace alusión al diseño de la herramienta, las tareas generadas por cada historia de usuario, las tareas y el proceso de pruebas. Además de realizar la valoración de sostenibilidad y evaluación de la solución propuesta que implica realizar un estudio de la sostenibilidad del sistema informático según las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

En la sociedad actual, en continuo movimiento, los avances tecnológicos aparecen para dar respuesta a las necesidades de estar en incesante conexión con la información y las comunicaciones. Es por esta razón por la que aparecen las tecnologías móviles que van a configurar un nuevo paradigma social, cultural y educativo. En el presente capítulo se presentan las principales definiciones y características de los bienes tangibles. También se analizan los documentos rectores de la gestión y control administrativo de los recursos y los roles de los actores involucrados en el proceso. Además, se describirán las tecnologías y metodologías analizadas para la implementación de la aplicación propuesta.

1.1 ANÁLISIS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIO Y APLICACIONES MÓVILES DE INVENTARIO A NIVEL INTERNACIONAL

En la actualidad, no puede pensarse en ninguna actividad relacionada con la gestión y, menos aún, con la gestión económica-financiera, en la que no se requiera de la introducción de las TIC.

1.1.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

A partir de los avances de la ciencia y la técnica, específicamente en la información de los procesos, surgió diversidad de aplicaciones informáticas que gestionan los activos fijos de las empresas. Al respecto, se realizó un análisis utilizando fuentes que previamente han realizado este tipo de estudio de las que seleccionaron las más significativas según las características que presentan:

Inventory Pro: es un programa que sirve para la administración de inventario. Este programa organiza los contactos e inventario en una manera más completa. Sin embargo, este *software* sólo permite ser manejado por un usuario a la vez, razón por la cual funcionará mejor para aquellos que tiene pequeñas empresas o para aquellas empresas que escojan a una persona para que maneje el inventario.

Inventory Organizer Deluxe: es un programa que te permite coordinar tus contactos de negocio e información de inventario. Así mismo, te da la capacidad de mantener una

base de datos de artículos que tienes en tu hogar. Por estas razones resulta un programa excelente para aquellos que deseen encontrar una solución para inventario de negocio y de hogar en una sola aplicación.

Stock It Easy: está dirigido a los negocios pequeños y medianos. El sistema utiliza íconos que representan las áreas correctas para ingresar la información, la curva de aprendizaje debe ser corta y sencilla.

Inventoria: es un *software* o programa de una gran versatilidad, una razón que lo hace una excelente opción a la hora de comprar un producto de este tipo. Brinda diferentes características útiles, como por ejemplo, la capacidad de añadir notas y fotografías a cada artículo del inventario. Además, permite a varios usuarios acceder a tu programa de administración de inventario, lo cual incrementa la productividad y mejora tu resultado final.

Inflow: es un producto fabuloso para cualquiera que administra un negocio que tenga inventario. Mientras que es bastante amigable, las opciones de soporte que ofrecen están entre las mejores que hemos evaluado. El soporte gratuito es lo destacable de este *software* para inventario; además ofrece un conjunto de características útiles tales como administración de devoluciones, control de números de serie y la capacidad para ver el inventario por sucursal o categoría; estas características hacen que tu labor diaria de administrar el inventario sea simple.

iMagic Inventory: permite mantener el control del inventario bajo control. Con sus características de primera categoría, como la de manejar múltiples monedas y ofrecer soporte para inventario múltiple, este es un buen producto para cualquiera que esté interesado en mantener un buen registro de su inventario, así como de las bases de datos de clientes y proveedores.

Inventory Power: es un producto que ofrece características vitales para un negocio que almacene inventario. Contar con la capacidad de crear y enviar por correo electrónico facturas casi instantáneamente es una característica importante a considerar. Este *software* para manejo de inventario es ideal para negocios pequeños y medianos.

Inventory Tracker Plus: ayuda a organizar el inventario mientras también permite dar seguimiento a la información de los clientes y vendedores. Este *software* para inventario es una buena opción para personas que están buscando un enfoque sencillo a la administración de inventario.

Small Business Inventory Control: es un buen producto que ayuda a cualquier propietario de negocio pequeño a tomar el control de la administración de su inventario. Ya que ofrece escaneo de código de barras, y permite ser más eficiente a la hora de llevar tu negocio.

Inventory Executive System permite el ahorro de tiempo, dando la capacidad de hacer crecer el negocio. Contando con la opción de configurar pedidos recurrentes aliviará tu nivel de estrés un poco ya que sabrás que esos pedidos serán procesados correctamente a tiempo. Esta es una mejor solución que usar un papel y lápiz para monitorear todas tus responsabilidades con el inventario.

1.1.2 APLICACIONES MÓVILES DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

También existen aplicaciones móviles que vinculadas a sistemas y servidores permiten el control de inventarios:

Advance Assets: Sus características ofrecen la posibilidad de hacer el levantamiento de inventario periódicamente con una terminal portátil según sus necesidades. De acuerdo a las ubicaciones de los activos, puede llevarse a cabo el levantamiento para detectar los objetos que están en su lugar o fuera de él mediante tecnología de código de barras o RFID, de éste modo puede reasignarse el activo de ser necesario. Permite generar informes inmediatos en cualquier momento y obtener datos históricos sobre las asignaciones de cada activo fijo, además de llevar a cabo la depreciación fiscal y contable de cada uno. (Grupo Adventech, 2017)

Control de Inventarios de Activos Fijos: El sistema administra de manera rápida y sencilla la operatividad del inventario de activos fijos con el respaldo de tecnología móvil. Captura datos de forma precisa, permitiendo conocer al responsable actual o anterior del bien, las características y ubicación del patrimonio. Este *software* permitirá gestionar el inventario conciliando los bienes, mostrando los activos inventariados,

faltantes, sobrantes y modificados, además de la emisión de reportes de bienes y de conformidad. Adicionalmente, permite el cálculo de depreciación que van cargadas directamente al sistema contable de la empresa.(DMS, 2016)

LevinAssets Mobile (LAM) – Tracking de Activo Fijo; permite realizar inventarios rotativos en *tablets*. Optimiza el de tiempo y confiabilidad en el control del activo fijo, automatización de procesos y productividad en la toma de inventarios. Actualización automática del registro de activo fijo y clasificación de las diferencias encontradas. Identificación física con códigos de barras y RFID.(Levin Global, 2017)

Alegra: es un sistema administrativo de contabilidad y facturación estará guardada y segura en la nube, pudiendo así acceder a ella en cualquier momento desde tu computadora, laptop, tabletas o celular, para independientes, micro, pequeñas y medianas empresas. Este sistema te permite desde crear una factura con número de comprobante fiscal, hasta emitir reporte de ventas y clientes.(Daniel Rodríguez, 2015)

1.2 ANÁLISIS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y APLICACIONES MÓVILES EN CUBA

1.2.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE INVENTARIOS EN CUBA

En Cuba, las mayoría de las empresas realizan la gestión de los activos fijos de forma manual, por lo que se ralentiza el proceso de control y puede ocasionar la pérdida de activos fijos y por consiguiente causar también grandes pérdidas económicas ya que estos medios materiales de larga duración son muy costosos y su reposición requiere de grandes gastos financieros.

Aunque existen otras que poseen un sistema de inventario como:

Sistema Integral de Gestión(Distra): es una abarcadora solución informática consistente en más de 15 programas integrados en ambiente web, que permiten a cualquier entidad automatizar funciones como planificación, logística, contabilidad y finanzas, y recursos humanos. Es utilizado por las empresas militares entre otras del país.(Francisco Rodríguez, 2018)

Suite ZUN, producto líder en el sector turístico cubano. El cual tiene varios módulos como por ejemplo:

ZUNst (Inventario): gestiona múltiples almacenes y secciones. Incluye el registro y control de los productos, tanto en físico como en valores. Realiza órdenes de compra, pedidos a almacén, movimientos de mercancías entre secciones, salidas a gastos y ventas, escandallos de elaboración, despieces, reversiones, fijaciones de inventarios y cambio de códigos. Facilita las consultas y la obtención de un gran número de reportes, que incluye el consumo per cápita. Se enlaza con el módulo de la contabilidad (ZUNacc) y punto de ventas (ZUNpos), garantizando la generación automática de comprobantes y la rebaja automática de las existencias de los productos, a partir de las fichas técnicas definidas.

ZUNaft (Activos Fijos): permite el registro y control de activos fijos tangibles, por áreas y empleado; así como la ejecución de todo el procedimiento contable de manera automática. Permite controlar activos que no están en la contabilidad, provenientes de préstamos. Facilita la creación de nóminas y nominillas. Permite la parametrización de las formas de pago y la generación automática de registros contables que se enlazan al módulo contabilidad. (GET, 2018)

VERSAT Sarasola permite la planificación y control de todos los recursos humanos, materiales y financieros de cualquier tipo de entidad, tanto del sistema empresarial como presupuestado. Consta de 12 módulos o subsistemas de configuración, contabilidad y costos; finanzas, inventarios, activos fijos; nóminas, planificación, facturación, mensajería, auditoría y generador de reportes. Más de 8 000 entidades de 29 organismos la utilizan incluidas escuelas de Comercio y universidades. (Nelson García Santos, 2012)

ASSETS Ultimate: es un sistema de Gestión Integral, es un sistema integral modular concebido para el control de la actividad económica empresarial. Permite realizar, controlar y contabilizar todas las transacciones relacionadas con el proceso de compra – venta de productos y servicios, los cobros, pagos y anticipos asociados a los mismos, recursos humanos y nóminas, los activos fijos y útiles y herramientas de su entidad. Es un sistema que facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias

de cada cliente en particular, en la emisión de varios reportes que tendrán la forma y el contenido que el usuario les defina.(D´Marcos S.A, n.d.). Utilizada por el Ministerio de la Educación Superior para sus universidades.

Odoo: es un *software* ERP es una completa suite de aplicaciones de gestión empresarial de código abierto, destinadas a cubrir todos los procesos de su empresa, independientemente del sector al que pertenezca: logística, distribución, producción, venta directa a cliente, transporte, etc. Ofrece a las PyMEs el acceso a un *software* de gestión de sus procesos de negocio completo, fiable, amigable, fácil de usar, dinámico y escalable, que hasta no hace mucho estaba sólo al alcance de grandes organizaciones. Es multiplataforma incluida Android. (Conpas, 2018)Es empleado por la empresa Desoft.

1.2.2 DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES EN CUBA

En nuestro país ha existido un incremento en el empleo de aplicaciones para dispositivos que utilizan como sistema operativo iOS o Android. En este año se han dado a conocer un importante número de aplicaciones desarrolladas en el país que contribuyen al proceso de informatización de la sociedad.

El desarrollo de aplicaciones móviles se encuentra en perfeccionamiento, son numerosos los proyectos que han surgido en diferentes áreas, salud, educación, cultura, incluso la gestión empresarial, por ejemplo en esta última existen las siguientes aplicaciones:

CheckProd: es una aplicación en la cual se realizan consultas sobre los productos que se encuentran en las tiendas de la cadena TRD Caribe. La aplicación devuelve la dirección de las tiendas en las que se encuentra el producto y si queda muchos o pocos artículos.(Jorge Noris Martínez, 2017)

Donde Hay: es una aplicación la cual se conecta a la base de datos online de CIMEX y puedes buscar lo que quieras, la disponibilidad, geolocalización de los sitios, precio, los que tienen rebaja y un chequeador de precio online. Funciona a través de los datos móviles mediante el APN Nauta sin consumir saldo.(Jorge Noris Martínez, 2018)

Transfermóvil: es una aplicación oficial creada por Etecsa para facilitar el pago a clientes de la banca móvil y que también ofrece funciones elementales a cualquier usuario. Para usar la función de la banca móvil, es necesario habilitar el modulo del banco en la configuración. Pueden hacerlo los que poseen tarjeta magnética de una cuenta de ahorro y han solicitado el servicio de la banca móvil. De esa forma se puede con la aplicación, pagar servicios de correo, la electricidad y otras facilidades que se irán habilitando.(Directorio Cubano, 2018)

Sin embargo a pesar de los avances en el desarrollo de aplicaciones móviles, hasta ahora no se ha desarrollado una aplicación para el control de inventario, específicamente los activos fijos tangibles.

1.3 PROCESO DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS

1.3.1 BASAMENTO LEGAL DE LA GESTIÓN Y CONTROL DE LOS ACTIVOS FIJOS TANGIBLES

Todo procedimiento involucrando la parte económica y financiera de cualquier organización debe ser apoyado por un basamento legal que permita la utilización de los recursos de dicho departamento.

En el contexto actual de nuestro país la **Resolución No. 60/11** según la Contraloría General de la República, Normas del Sistema de Control Interno, **Sección tercera** Actividades de Control, **Artículo 12** se establecen las políticas, disposiciones legales y procedimientos de control necesarios para gestionar y verificar la calidad de la gestión para el cumplimiento de los objetivos de las entidades, estructura la **norma c, acceso restringido a los recursos, activos y registros**: el acceso a los recursos, activos, registros y comprobantes, debe ser protegido, otorgándosele permisos sólo a las personas autorizadas, quienes están obligadas a firmar actas con las cuales se responsabilizan de su utilización y custodia.

Además en Cuba existe un procedimiento práctico que aunque no está legislado, se aplica en todo el Sector Estatal, el cual indica que el proceso de control de los recursos materiales debe de realizarse al 100% una vez al año y al 10% mensual.

Algo que si está establecido es que para el cierre del periodo contable (diciembre), se debe comprobar la existencia de cada AFT y el lugar que le corresponde.

1.3.2 PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

En la universidad para darle respuesta a esta a la base legislativa y al proceso de informatización existe en el departamento de economía un sistema para la gestión economía financiera de los recursos *ASSETS Ultimate*, no obstante este sistema solamente se encuentra en los departamentos de economía, recursos humanos y auditoría.

Aplicando los métodos investigativos a jefes de departamentos y administradores se pudieron encontrar los siguientes aspectos:

Según las entrevistas realizadas a la administradora en la facultad de Ingeniería informática el proceso de control de los activos fijos tangibles se realiza el 100% una vez en el año escolar, con dos personas, y tarda un total de 4 - 5 días en realizarse y el 10% se realiza mensual, con dos personas, el responsable del local y la administradora, con una duración de dos horas aproximadamente. Además una vez al año se realiza un control a nivel de universidad y otro por el Departamento de Auditoría y Control.

Por departamento según los directivos se realiza cada 3 meses el 100%, con el responsable del mismo y la administradora, suele durar en dependencia de la cantidad de recursos que tenga el mismo, aunque en la mayoría de los departamentos se tarda el proceso aproximadamente una hora. Además de que no conoce la existencia de un sistema que permita la gestión y control de los recursos de la Universidad, y tampoco se le realiza un 10% mensual al departamento.

Las regularidades del proceso de control entre el departamento económico, los administrativos y los directivos son: los procesos de conciliación se realizan una vez al mes, los cuadros le entregan al administrador un proceso detallado de baja, movimientos, altas de recursos, de ahí va para contabilidad, luego se realiza la gestión y al mes es que el directivo conoce si el movimiento fue realizado o si el número del recurso está correcto, etc.

DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

De mes en mes el directivo se entera de lo que tienen objetivamente bajo su responsabilidad en las reuniones de conciliación. No hay una forma automatizada de conocer al momento, cual es el estado de sus activos fijos tangibles.

Los controles por parte de la dirección económica a las áreas al realizarse de forma manual traen consigo que se puedan introducir errores en el sistema tanto de lectura, como de paso de ello, números duplicados. Un sistema automatizado humanizaría más el proceso y amortizaría el nivel de errores que se generan hoy en la práctica, así como se lograría una mayor agilidad en esos procesos y confiabilidad.

Todo esto tiene como consecuencia que se dificulte el control sistemático de los recursos.

1.3.3 ACTIVO FIJO TANGIBLE Y SUS CARACTERÍSTICAS

La gestión de activos como se ha visto ayuda a las empresas y organizaciones de planificación de mantenimiento a lograr dar respuesta confiable a las necesidades del negocio. Además no se enfoca tanto en hacer acciones sobre los activos, sino generar valor a través de los activos, es decir, se enfoca en producir.

En este sentido la norma ISO 55000, define la gestión de activos como: “La coordinación de las actividades de una organización para crear valor a través de sus activos” y la definición de activo es: “algo que tiene valor potencial para una organización”. (Grupo Carvajal, 2015)

También el Marco Conceptual para la Información Financiera del IASB (Junta de Normas Internacionales y de Contabilidad), emitido el 1 de enero del 2012, establece la siguiente definición: “Un activo es un recurso controlado por la entidad como resultado de sucesos pasados, del que la entidad espera obtener, en futuro, beneficios económicos”. (“Síntesis de la legislación de la Unión Europea,” 2012)

Dentro de los tipos de activos se encuentran: el activo corriente, activo fijo, activo financiero, activo intangible, activo subyacente, activo funcional, activo diferido, activos a largo plazo, activos a corto plazo, activo dirigido y activo in-funcional.

Los activos fijos pueden ser definidos como los activos tangibles o intangibles destinados al mantenimiento de las actividades de la entidad o ejercicios para este fin, incluyendo las resultantes de operaciones que transfieran a la compañía beneficios, riesgos y control de estos activos. Los bienes tangibles son aquellos que tienen cuerpo físico, tal como una silla o un edificio. Mientras que los intangibles son activos no circulantes. En ambos casos son permanentes pues son necesarios para el correcto funcionamiento de la entidad y no serán comercializados o desechados en corto plazo. (“Algo que tú y tu empresa deben entender sobre el inventario de los activos fijos”, 2016)

Atendiendo a las prioridades del Sistema Nacional de Contabilidad en Cuba, reconoce las principales deficiencias en cuanto al control de los activos fijos tangibles. La ausencia de algunas áreas de actas de responsabilidad, de personas con facultades para tramitar y autorizar los movimientos o baja de los recursos y de unidades con carencia de personal responsable de los AFT, así como no se actualiza el control de estos, no son firmados por el responsable de área, además de no efectuarse los conteos físicos del 10% de los inventarios, entre otras faltas. Los registros de depreciación no están acorde con las tasas actuales, se contabilizan medios que son fondos fijos como activos fijos. No se realizan los movimientos de medios básicos, cuando son trasladados de lugar o dados de baja, sin la existencia de la evidencia escrita del destino final. También se alquilan medios y no son controlados debidamente. La existencia de medios básicos en mal estado o deteriorados sin tener confeccionado su expediente de baja. (Alexis López Clemente et al., 2017)

El control de los AFT en una entidad a través de un inventario implica algo más que una base de datos de los registros de los activos. Todos los procesos que implican elementos en movimiento, adquisiciones, bajas y transferencias son una parte integral de la actividad. Es importante un proceso efectivo de control y también la adhesión a los requisitos legales del país. También se tiene que tener en cuenta el valor real al momento de su registro. La depreciación o apreciación acumulada del bien debe ser parte clara del inventario, pues es considerada como una reducción o incremento del activo.

Los activos fijos tangibles en nuestro país requieren de un control a partir de un sistema de modelos que reflejaran su destino y uso, por lo que atendiendo a estas prioridades y a lo establecido en la resolución 60/2011 de la Contraloría General de la República, acerca del control interno de todos los recursos materiales y financieros y aplicando lo establecido en la instrucción general 203/88. (Alexis López Clemente et al., 2017)

Para una adecuada gestión de los activos de una compañía, es necesario identificar y contar con la información precisa de los bienes que lo componen, disponiendo de sus principales datos, por ejemplo, código (incluso a nivel del número de parte/componente) descripción, estado, ubicación física, valor, vida útil, depreciación, valor de salvamento, entre otros. (Thomas Gross and Klaus Spremann, 1999)

Dadas estas insuficiencias es necesario mantenerse actualizado con las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) y el Sistema Nacional de Contabilidad en Cuba, disponer de un inventario actualizado y contar con una buena gestión administrativa de los activos para obtener un mejor control de nuestra entidad y generar más resultados.

Los cambios ocurridos a finales del pasado milenio tanto en Ciencia y Tecnología como en globalización y política económica, no excluyen a nuestro país, lo que ha obligado a perfeccionar las estructuras organizativas y los procesos para lograr una utilización más adecuada de los recursos y satisfacer las expectativas de los usuarios que a la vez son también más exigentes. (Julio Beltrán Hernández and Trujillo Rexach, 2002)

Por otra parte, en nuestro país las bases generales para el perfeccionamiento empresarial (PE) teniendo en cuenta la resolución económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba, fueron puestas en vigor por el decreto ley 187 del Consejo de Estado, del 18 de agosto de 1998, con el objetivo central de incrementar al máximo la eficiencia, eficacia y excelencia en el cumplimiento de la misión sobre las bases de otorgarle las facultades y establecer las políticas, principios y procedimientos que propicien el desarrollo de la iniciativa, la creatividad y la responsabilidad de todos los jefes y trabajadores. (Julio Beltrán Hernández and Trujillo Rexach, 2002)

1.3.4 SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERO ASSETS ULTIMATE

El uso de las TIC en los procesos de las organizaciones ha hecho surgir nuevas tendencias y conceptos que han servido como base para el diseño de nuevos modelos de gestión, los cuales deben ser explotados en las áreas económicas –financieras de las universidades.

El ASSETS Ultimate es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas, Recursos Humanos y Estadísticas ONEI (este módulo fue creado especialmente para la Oficina Nacional de Estadística e Información en Cuba). Como Sistema Integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación, generando, automáticamente, al Módulo de Contabilidad los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas, esto permite que se pueda trabajar bajo el principio de Contabilidad al Día. Dispone, además, de métodos novedosos para administración y planificación de inventarios, así como una amplia gama de Análisis y Consultas que le permitirán no sólo conocer exactamente la situación actual, sino proyectar decisiones futuras.

Este sistema es propietario, pertenece a la compañía española D´ Marco S. A y para su utilización se necesita una licencia adquirida por el Ministerio de la Educación Superior (MES). Actualmente se está utilizando la versión 4.0, con Microsoft SQL Server 2008.

DEFICIENCIAS DEL SISTEMA

Por la poca existencia de licencias para el sistema los directivos y las áreas no tienen acceso a este, además de que se encuentra repartido en las sedes, es decir, hay un sistema ASSETS con su base de datos independiente en cada una de ellas, ya que si se centraliza en un solo servidor, colapsaría la red, y expulsaría a los usuarios que excedan la capacidad del sistema. Todo esto implica que no se conozca la información de una a otra sede, es decir que si de Oscar Lucero Moya se necesita conocer información de José de la Luz y Caballero, la persona tiene que acudir hasta ella para poder utilizar la base de datos.

Este proceso constituye actualmente que se dificulte la labor de control por parte todos los roles involucrados en el proceso. Por lo que se viabilizaría el proceso si existiera un sistema que permitiera la sincronización de datos y poder tener acceso offline a la comprobación de esos recursos, con una posterior sincronización de la información hacia el sistema ASSETS por el personal autorizado en el departamento de economía.

1.4 PROYECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA INFORMATIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

1.4.1 ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE INFORMATIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

La Universidad de Holguín se encuentra en un proceso informatización, teniendo como objetivo la creación de un sistema que viabilice y potencie la integración de la misma. Para este proceso se ha puesto en empleo una metodología para su proyección estratégica dentro de la cual se especifican ejes para su perfeccionamiento involucrando al área de gestión de recursos institucionales.

Dentro de uno de los ejes estratégicos para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba se encuentra en el eje de Gobierno y comercio electrónico, en el que se establece como necesidad un programa rector de informatización con soluciones y cada una de ellas declara aplicaciones.

En plataformas tecnológicas transversales, se involucran soluciones de carácter nacional para propiciar el intercambio de información y datos de forma positiva y práctica entre los sistemas y los usuarios finales. Dentro de esta solución se tiene la aplicación una Plataforma de Integración de los Sistemas de Gestión de recursos (ERP).

Otra característica incluye la informatización de las organizaciones políticas, sociales y del gobierno que son soluciones encaminadas a mejorar la eficiencia en el funcionamiento de las estructuras estatales mediante la cual se puede poner en práctica muchas aplicaciones para la actividad financiera y bancaria.

También se encuentra la informatización de sectores productivos y sociales de alto interés abarcando soluciones encaminadas a elevar la eficiencia en aquellas actividades desde el punto de vista productivo y social, en las que se realizaran funciones en base a sectores de la economía nacional. (“Resumen de las bases y prioridades para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba,” 2015)

INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE LA UHO

Hoy en día la Universidad de Holguín cuenta, en sus cuatro sedes con 10 Centros Universitarios Municipales y tres Filiales Universitarias Municipales proporcionando un total de 2372 estaciones de trabajo (PC), de ellas 1922 en red. Además, se tienen autorizados 2318 dispositivos móviles (laptop, *tablet* y *smartphone*), tanto corporativos como particulares, de estudiantes y trabajadores.

En total se tienen 6799 usuarios en la red de la UHO, de ellos 6354 con correo y navegación internacional. Igualmente se encuentran alojados en los servidores de la red nueve sitios web de cara a internet.

Para el desempeño de las funciones principales de la UHO se encuentran en explotación un grupo de sistemas informáticos que tienen como principal característica la falta de interoperabilidad, así como que dan respuesta a muy pocos de los procesos necesitados de sistemas de esta naturaleza.

Los principales sistemas en explotación son: el SIGENU, para la gestión de la matrícula y el ASSETS, para la gestión de los recursos humanos y contables. (“Diagnóstico de la actividad informática en la Universidad de Holguín,” 2016)

1.4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD DE MUESTRA

Centro de Estudio de Softwares Educativos y sus Aplicaciones Docentes (CESOFTAD) pertenece a la Universidad de Holguín, sede “José de la Luz y Caballero”. Actualmente **Departamento de Tecnología Educativa**, se encuentra en Ave Libertadores, 287 Reparto Pedro Díaz Coello. Holguín. Cuba.

Creado en 1995, con 20 años de experiencias en el campo de la producción y el desarrollo de aplicaciones educativas para todas las enseñanzas. Cuenta con

numerosos especialistas en las áreas de diseño, desarrollo, validación y evaluación de *software* educativo y ha acumulado un considerable volumen de resultados que avalan su existencia.

Se ofrecen además servicios informáticos y asesorías al sector educacional y otras entidades interesadas. Elaboran CD de eventos, cursos de superación, validación de productos tecnológicos y otros. Se promueve la formación de adiestrados de diversas especialidades pedagógicas, los cuales se desempeñan en diferentes grupos de trabajo para el desarrollo de *software* educativo con varios resultados introducidos en todas las escuelas del país. Uno de sus últimos reconocimientos a nivel provincial fue el Premio Provincial de la Academia de Ciencias de Cuba (2015). (“Sobre CESOFTAD,” 2017)

Como misión del departamento se tiene liderar en la provincia el desarrollo de aplicaciones educativas y de sistemas para la gestión educacional, así como proyectos de I+D relacionados con las Tecnologías de la Informática y Comunicaciones (TIC) como medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Su visión es convertirse en líder nacional en el desarrollo de aplicaciones educativas y en la conducción de proyectos de I+D dirigidos a la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

ESTADO ACTUAL DEL CONTROL ADMINISTRATIVO DE LA ENTIDAD DE MUESTRA

En el departamento de Tecnología Educativa, se lleva a cabo el proceso de control de los activos fijos tangibles de manera manual por lo que trae consigo que se puedan introducir errores en el sistema tanto de lectura, como de paso de ello, números duplicados, entre otros.

Este departamento tiene un promedio de recursos de media, media-alto por lo incluye un alto número de activos, al aplicársele dicho proceso correctamente, incluyendo la verificación doble de cada AFT, se tarda dos días con dos personas, trayendo como consecuencia que los trabajadores pierdan más tiempo del que se debería en esa tarea.

1.5 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO

1.5.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Según la bibliografía, una metodología de desarrollo de *software* se refiere a los métodos, reglas, procedimientos y procedimientos que se emplean para administrar un proyecto de ingeniería de *software*.

Existen diversas metodologías de desarrollo de *software*, las cuales están divididas en dos: metodologías tradicionales y metodologías ágiles. Estas son utilizadas en dependencia del sistema que se vaya a ejecutar, a continuación se mostrará el basamento de la selección de una metodología ágil para la confección del proyecto.

El proceso de desarrollo lleva asociado un marcado énfasis en el control del proceso mediante una rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada. (Alejandro Aguilar Sierra, 2010) Este esquema "tradicional" que aborda el desarrollo de *software* demuestra ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos), donde por lo general se exige un alto grado de documentación en el proceso. Sin embargo, este enfoque no resulta ser el más adecuado para muchos de los proyectos actuales donde el entorno del sistema es muy cambiante, y en donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. (J. H. Canos et al., 2010) En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos pequeños, ellas constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto.

El proceso de XP cuenta con fases, cada una de vital importancia para todo el proceso. A continuación se describen en detalles las funciones de cada una de estas fases:

- Fase de la exploración

En esta fase, los clientes plantean a grandes rasgos las historias de usuario que son de interés para la primera entrega del producto. Al mismo tiempo el equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología.(OboLog, 2017)

- Fase del planeamiento

Se priorizan las historias de usuario y se acuerda el alcance del *release*. Los programadores estiman cuánto esfuerzo requiere cada historia y a partir de allí se define el cronograma. La duración del cronograma del primer *release* no excede normalmente dos meses. La fase de planeamiento toma un par de días. Se deben incluir varias iteraciones para lograr un *release*. El cronograma fijado en la etapa de planeamiento se realiza a un número de iteraciones, cada una toma de una a cuatro semanas en ejecución. La primera iteración crea un sistema con la arquitectura del sistema completo.

Esto es alcanzado seleccionando las historias que harán cumplir la construcción de la estructura para el sistema completo. El cliente decide las historias que se seleccionarán para cada iteración. Las pruebas funcionales creadas por el cliente se ejecutan al final de cada iteración. Al final de la última iteración el sistema está listo para producción.(OboLog, 2017)

- Fase de producción

Requiere prueba y comprobación extra del funcionamiento del sistema antes de que éste se pueda liberar al cliente. En esta fase, los nuevos cambios pueden todavía ser encontrados y debe tomarse la decisión de si se incluyen o no en el *release* actual. Durante esta fase, las iteraciones pueden ser aceleradas de una a tres semanas. Las ideas y las sugerencias pospuestas se documentan para una puesta en práctica posterior por ejemplo en la fase de mantenimiento. Después de que se realice el primer *release* productivo para uso del cliente, el proyecto de XP debe mantener el funcionamiento del sistema mientras que realiza nuevas iteraciones.(OboLog, 2017)

- Fase de mantenimiento

Requiere de un mayor esfuerzo para satisfacer también las tareas del cliente. Así, la velocidad del desarrollo puede desacelerar después de que el sistema esté en la producción. La fase de mantenimiento puede requerir la incorporación de nueva gente y cambiar la estructura del equipo.(OboLog, 2017)

- Fase de muerte

Es cuando el cliente no tiene más historias para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. La muerte del proyecto también ocurre cuando el sistema no genera los beneficios esperados por el cliente o cuando no hay presupuesto para mantenerlo.(OboLog, 2017)

CICLO DE DESARROLLO

Este enfoque de la ingeniería de *software* formulado por Kent Beck es uno de los sistemas más importantes de los procesos ágiles. Se enfoca en la adaptabilidad más que en la previsibilidad, por ello plantea que es más viable adaptarse a los cambios de requerimientos en cualquier punto del ciclo de vida del proyecto, que intentar plantear todos los requerimientos desde el inicio, generando esfuerzos para controlar los cambios.

La siguiente imagen muestra como en el ciclo de desarrollo desde la escritura de código hasta el lanzamiento de una versión aplicable del producto, se presenta una serie de procesos que poseen un rango de duración en el tiempo, que necesitan lapsos de respuestas predefinidos. (Alvaro Cortes Reyes and Eivar Rojas, 2013)

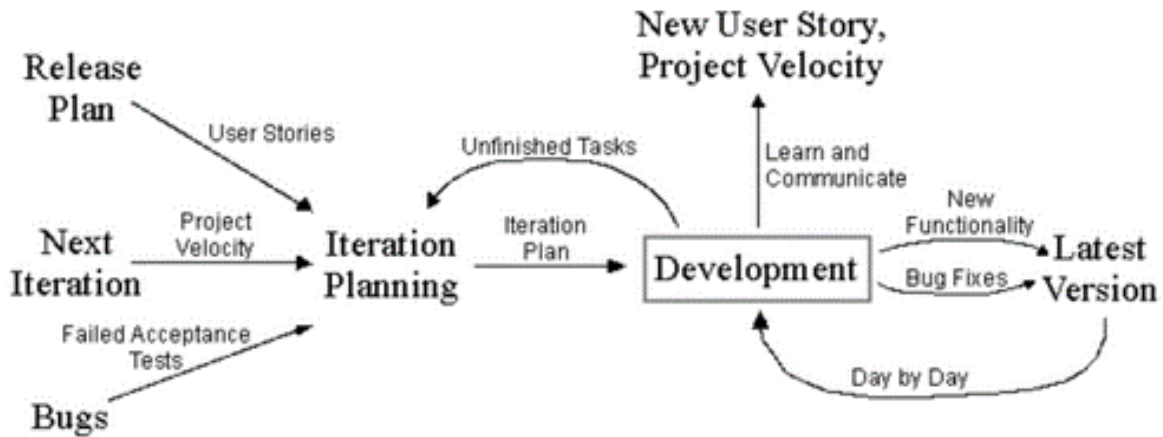


ILUSTRACIÓN 1. DIAGRAMA DE ITERACIONES EN EL DESARROLLO

ARTEFACTOS XP

- **Historias de Usuario**

Representan una breve descripción del comportamiento del sistema, emplea terminología del cliente sin lenguaje técnico, se realiza una por cada característica principal del sistema, se emplean para hacer estimaciones de tiempo y para el plan de lanzamientos, reemplazan un gran documento de requisitos y presiden la creación de las pruebas de aceptación.

TABLA 1. PROTOTIPO DE HISTORIA DE USUARIO

Historia de Usuario	
No. [Id]	Nombre: [Nombre de la Historia]
Usuario: [Todos]	
Prioridad en el negocio: [Alta, Media, Baja]	Nivel de complejidad: [Alta, Media, Baja]
Estimación: [En semanas laborables]	Iteración asignada: 1
Descripción: [Breve descripción de la historia]	
Información adicional (Observaciones): [Aquí se pone a qué requisitos da cumplimiento esta historia, entre otras consideraciones]	

Las historias a su vez se subdividen en tareas más concretas. Estas tareas de carácter

técnico, permiten dividir una funcionalidad del negocio en unidades pequeñas estimables por los programadores. Al completar tareas podemos saber el porcentaje del trabajo realizado en cada historia de usuario y llevar trazas de las mismas. Pueden existir además tareas independientes de las historias de usuario que den cumplimiento con una necesidad técnica en específico, como usualmente son las que tienen que ver con el soporte. En la tabla se muestra un prototipo de tarea, las que son escritas por los propios programadores.

Las Historias de Usuario tienen tres aspectos:

- Tarjeta de Tarea: en ella se almacena suficiente información para identificar y detallar la historia.
- Conversación: cliente y programadores discuten la historia para ampliar los detalles (verbalmente cuando sea posible, pero documentada cuando se requiera confirmación)
- Pruebas de Aceptación: permite confirmar que la historia ha sido implementada correctamente.

TABLA 2. PROTOTIPO DE LA TARJETA DE TAREA

Tarea de Ingeniería	
Número de tarea: [#]	Número de HU: [#]
Nombre de la tarea: [Nombre de la tarea]	
Tipo de tarea: [Tipo de tarea]	Estimación: [Días de duración de la tarea]
Fecha de inicio: [Fecha de inicio]	Fecha de fin: [Fecha de Fin]
Programador responsable: [Nombre del programador responsable]	
Descripción: [Descripción de la tarea]	

El otro artefacto usado por XP para documentar el proceso son las pruebas de aceptación, las que describen escenarios donde se ponen a prueba funcionalidades del sistema desplegado. Este tipo de pruebas determina cuándo las historias de



usuario han sido completadas.

TABLA 3. PROTOTIPO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: [Código de la prueba]	Historia de usuario: [# y Nombre]
Nombre: [Nombre de la prueba]	
Descripción: [Descripción breve de la prueba]	
Condiciones de ejecución: [Precondiciones para ejecutar la prueba]	
Entrada/Pasos de ejecución: [Descripción del caso de prueba paso a paso]	
Resultado esperado: [Resultado esperado de la prueba]	
Evaluación de la prueba: [Prueba satisfactoria o no]	

1.5.2 HERRAMIENTAS Y SOFTWARES DE DESARROLLO

- **Android Studio 2.3** es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para la plataforma Android. Fue anunciado por Ellie Powers el 16 de mayo de 2013. Android Studio está disponible para desarrolladores para probarlo gratuitamente. Basado en IntelliJ IDEA de JetBrains, está diseñado específicamente para desarrollar para Android.
- **Java Development Kit 8** o (**JDK**) es un *software* que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. Puede instalarse en una computadora local o en una unidad de red. En la unidad de red se pueden tener las herramientas distribuidas en varias computadoras y trabajar como una sola aplicación.
- **Visual Paradigm 8.0** es una herramienta CASE: Ingeniería de *Software* Asistida por Computación. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación.

- **Android SDK (Software Development Kit)**, incluye un conjunto de herramientas. Incluye un depurador de código, biblioteca, un simulador de teléfono, documentación, ejemplos de código y tutoriales.
- **Balsamiq Mockups 3.4.1** esta aplicación que permite crear maquetas para interfaces gráficas para usuario. Permite al diseñador diagramar *widjets* pre construido utilizando un editor WYSIWYG (*what you see is what you get*) de *drag and drop* o arrastra y suelta.

1.5.3 LENGUAJES

- **Java** es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo, lo que quiere decir que el código que es ejecutado en una plataforma no tiene que ser recompilado para correr en otra.
- **SQL** es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información bases de datos, así como hacer cambios en ellas.
- **UML 2.1** es el lenguaje de modelado de sistemas de *software* más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos reciclados.
- **XML (eXtensible Markup Language)**, es un metalenguaje que permite definir lenguajes de marcas utilizado para almacenar datos de forma legible. Da soporte a bases de datos, siendo útil cuando varias aplicaciones deben comunicarse entre sí o integrar una información.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En el presente capítulo se ha podido conocer la base teórica que sustenta la presente investigación, con los conocimientos necesarios acerca de los conceptos relacionados al control de los activos fijos tangibles.

Se realizó un análisis de la necesidad que tienen los activos fijos tangibles en ser controlados, para minimizar el tiempo de control de las personas involucradas en el proceso.

Se realizó un estudio de los sistemas de gestión de inventario a nivel internacional y nacional, además de un análisis al desarrollo de las tecnologías móviles en el proceso de control dentro y fuera del país.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se mostrara una descripción de la solución propuesta y se desplegará la metodología XP como se había sugerido en el capítulo anterior, exponiendo todas las fases del proceso de desarrollo del *software*, así como la valoración de sostenibilidad del producto.

2.1 PROPUESTA DE APLICACIÓN MÓVIL

Esta aplicación móvil está dirigida a resolver los problemas del proceso de control y que hoy tiene un alcance a nivel de departamento por insuficiencias que no son el centro de la presente investigación, por faltas asociadas y detectadas durante el proceso de investigación con relación a su implementación. El sistema que se propone por las características técnicas puede ser actualizado, hacerle mantenimiento para que se incluya como solución y parte del proceso de informatización.

2.2 PROCESO DE LA METODOLOGIA DE DESARROLLO DE SOFTWARE XP

2.2.1. EXPLORACIÓN

La metodología de desarrollo XP comienza con su fase de exploración. Durante esta fase se realiza el proceso de identificación de las Historias de Usuario (HU o UH, del inglés *User Histories*). Se prueba la tecnología y se exploran las posibilidades de la arquitectura del sistema construyendo un prototipo. La fase de exploración toma de pocas semanas a pocos meses, dependiendo del tamaño y familiaridad que tengan los programadores con la tecnología. (P. Letelier and M. C. Penadés, 2008)

DEFINICIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS

La definición de requerimientos es un proceso fundamental para el éxito de un proyecto de desarrollo. Comprende la determinación de las necesidades o condiciones que debe satisfacer el producto propuesto como solución.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física. (G. Booch and

Jacobson I., 2000) Especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto. A continuación se muestra la lista con los requerimientos que debe cumplir la solución propuesta.

1. Visualizar opciones de Inicio
2. Visualizar Listado de medios
3. Visualizar Detalles del medio
4. Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT
5. Visualizar Controles
 - 5.1. Crear Nuevo Control
6. Insertar Observaciones
 - 6.1. Insertar Observaciones por medio
 - 6.2. Insertar Observaciones por control

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales son aquellos que constituyen propiedades o cualidades que el producto debe tener. Son las características que lo hacen atractivo, usable, rápido y confiable.

Apariencia o Interfaz externa

1. Usar interfaces que se adapten a la resolución del dispositivo móvil del usuario.
2. Uso de un tema de colores e iconos ligeros y agradables a la vista.
3. La aplicación deber ser simple de usar.
4. Uso del idioma Español.

Ayuda y documentación

5. Creación de un manual de usuario del producto en PDF.

Portabilidad y Software

6. Desarrollar el producto en el sistema operativo Android.
7. Debe tener actualizado la librería de Google Play Services.

Rendimiento

8. La velocidad de carga del sistema depende de la versión del sistema operativo.

Seguridad

9. La aplicación será manejada por solo personas con autorizo del directivo.

Hardware

10. El dispositivo móvil debe poseer más de 512 MB de RAM.

11. Debe tener una capacidad libre de almacenamiento de mayor o igual que 1GB.

12. La versión del sistema operativo deber ser mayor o igual a 4.0

PERSONAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN

Las personas relacionadas con el sistema son aquellas que obtienen algún resultado útil del mismo.

En el **Departamento de Tecnología Educativa** la persona relacionada es el **responsable del control de los medios**. Esta persona debe tener los conocimientos suficientes sobre el control que se debe tener en cuanto a los bienes, así como el tiempo en que deben realizarse cada inspección y la profundidad de la misma, ya sea del 10% o del 100%. Este rol es tomado generalmente por un individuo que es seleccionado por el jefe de departamento incluyéndose él.

HISTORIAS DE USUARIOS

TABLA 4. HU1: VISUALIZAR OPCIONES DE INICIO

Historia de Usuario	
No. 1	Nombre: Visualizar opciones de Inicio
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Estimación: 1 semana 2 días	Iteración asignada: 1
Descripción: El controlador debe ser capaz de visualizar las diferentes opciones que ofrece el Inicio.	
Información adicional (Observaciones): Visualizar opciones de Inicio incluye ver las opciones de Listado, Escanear y Controles.	

TABLA 5. HU2: VISUALIZAR LISTADO DE MEDIOS

Historia de Usuario

No. 2	Nombre: Visualizar Listado de medios
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Estimación: 1 semana 3 días	Iteración asignada: 1
Descripción: El controlador debe ser capaz de visualizar el Listado de medios.	
Información adicional (Observaciones): Visualizar Listado de medios incluye ver los medios en un listado con No. Inventario y una opción de Detalles.	

TABLA 6. HU3: VISUALIZAR DETALLES DEL MEDIO

Historia de Usuario	
No. 3	Nombre: Visualizar Detalles del medio
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Estimación: 4 días	Iteración asignada: 2
Descripción: El controlador debe ser capaz de visualizar los Detalles del medio.	
Información adicional (Observaciones): Visualizar Detalles del medio incluye ver No. Inventario, Descripción, Fecha de Alta e Identificador del Área de cada medio.	

TABLA 7. HU4: ESCANEAR EL CÓDIGO QR CON EL IDENTIFICADOR ÚNICO DEL INVENTARIO DEL AFT

Historia de Usuario	
No. 4	Nombre: Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta
Estimación: 2 semanas	Iteración asignada: 2
Descripción: El controlador debe ser capaz de escanear el código QR establecido en cada activo fijo tangible del departamento.	
Información adicional (Observaciones): Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT incluye, escanear, verificar datos o cancelar.	

TABLA 8. HU5: VISUALIZAR CONTROLES

Historia de Usuario	
No. 5	Nombre: Visualizar Controles
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta
Estimación: 2 semanas	Iteración asignada: 3
Descripción: El controlador debe ser capaz de visualizar Controles.	
Información adicional (Observaciones): Visualizar Controles incluye ver listado de controles con opción de detalles.	

TABLA 9. HU6: INSERTAR OBSERVACIONES

Historia de Usuario	
No. 6	Nombre: Insertar observaciones
Usuario: Controlador	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Estimación: 2 semanas y 4 día	Iteración asignada: 3
Descripción: El controlador debe ser capaz insertar observaciones en los medios y en los controles.	
Información adicional (Observaciones): Insertar observaciones incluye una opción de insertar en Interfaz Detalles del medio y otra en Interfaz Control.	

Es importante señalar que las estimaciones del tiempo de duración de cada historia se utilizaron como unidad la semana laborable que consiste en 5 días, cada uno con 8 horas laborables. Cumpliendo con la práctica de XP que dice que como máximo se deben trabajar 40 horas a la semana.

2.2.2. PLANEACIÓN

Cada iteración es planificada descomponiendo las historias de usuario que la componen en tareas. Las tareas son programadas y asignadas teniendo en cuenta la opinión de los programadores, así ellos pueden elegir cuales pueden realizar, al final se balancea la cantidad asignada a cada uno.

ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO POR HISTORIA DE USUARIO

Durante la fase de planificación se realiza la estimación del esfuerzo que costará implementar cada historia de usuario. Esto se expresa utilizando como medida el punto. Un punto se considera como una semana ideal de trabajo, donde los miembros de los equipos de desarrollo trabajan el tiempo planeado sin ningún tipo de interrupción. Esta estimación incluye todo el esfuerzo asociado a la implementación de la historia de usuario, por ejemplo, las pruebas unitarias, la integración y refactorización del código, y la preparación y ejecución de las pruebas de aceptación.

A continuación se muestra mediante una tabla la planificación de la estimación del esfuerzo para las diferentes historias de usuario:

TABLA 10. ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO POR HU

No.	Historia de Usuario	Puntos de Estimación
1	Visualizar opciones de Inicio	1.2
2	Visualizar Listado de medios	1.3
3	Visualizar Detalles del medio	0.4
4	Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT	2
5	Visualizar Controles	2
6	Insertar observaciones	2.4

El tiempo total estimado para el desarrollo del sistema es de 9.2, que equivalen a 10 semanas y 2 días ideales de trabajo, con jornadas laborales de 8 horas.

PLAN DE ITERACIONES

Una vez identificadas las HU y estimado el esfuerzo propuesto para el desarrollo del sistema de cada una de estas historias, se procede a la planificación de la etapa de implementación del sistema. (K. Beck, 2001) Teniendo en cuenta la prioridad que tiene una determinada historia de usuario en el desarrollo de la herramienta se decide en que iteración será implementada. Las historias de usuario que cuentan con mayor importancia por ser funcionalidades indispensables para la aplicación deben ser implementadas en las primeras iteraciones del ciclo de desarrollo. A continuación se

decide realizar el mediador en tres iteraciones, las cuales son:

ITERACIÓN 1

Durante el transcurso de esta iteración se crea la base de la arquitectura del sistema logrando cierta funcionalidad. Al final se cuenta con una primera versión de prueba, la cual es testada con el objetivo de obtener una retroalimentación para el grupo de trabajo y con las funcionalidades descritas en las historias de usuario No 1 y 2.

ITERACIÓN 2

Con la culminación de esta iteración se tiene implementadas las peticiones del cliente descritas en las historias de usuario No 3 y 4. Se cuenta con una versión de prueba de las funcionalidades antes mencionadas, además de las implementadas en la iteración anterior.

ITERACIÓN 3

En esta iteración se implementan las funcionalidades descritas en las historias de usuario No 5 y 6. Como resultado se obtiene la versión 1.0 del producto final. A partir de este momento el sistema es puesto a prueba por un período de tiempo para evaluar el desempeño del mismo.

PLAN DE DURACIÓN DE LAS ITERACIONES

En el ciclo de vida de un proyecto regido por la Metodología XP se crea el plan de duración de cada una de las iteraciones, en este caso se hace para el único equipo de desarrollo con el cual se cuenta. Este plan tiene como finalidad mostrar el tiempo de duración de cada iteración, así como el orden en que se implementan las HU en cada una de las mismas.

TABLA 11. DISTRIBUCIÓN DE LAS HU POR ITERACIONES

Iteraciones	Orden de las historias de usuario a implementar	Cantidad de tiempo de trabajo
1	1. Visualizar opciones de Inicio 2. Visualizar Listado de los medios	3 semanas
2	3. Visualizar Detalles del medio 4. Escanear el código QR con el identificador único del inventario del AFT	2 semanas y 4 días

3	5. Visualizar Controles 6. Insertar observaciones	4 semanas y 4 días
---	--	--------------------

2.2.3. PLAN DE ENTREGAS

El plan de entregas es el compromiso final del equipo de trabajo con los clientes. Es una cuestión de vital importancia para el negocio entre ambas partes, ya que la entrega tardía o temprana de la solución, repercute notablemente en la economía y moral de todos los involucrados.

La estimación es uno de los temas más complicados del desarrollo de un proyecto que utiliza la metodología XP, y es por ello que resulta de vital importancia tener bien claros los requerimientos del cliente, el estilo de trabajo del equipo de desarrollo y el tiempo con que dispone el cliente para tener en sus manos la solución.

TABLA 12. CRONOGRAMA DE ENTREGAS

Entregable	Fin 1ra Iteración	Fin 2da Iteración	Fin 3ra Iteración
CESOFTAD	Versión 0.1 (13 de abril del 2018)	Versión 0.2 (3 de mayo del 2018)	Versión 1.0 (6 de junio del 2018)

2.3 DISEÑO DEL SISTEMA

Para el diseño de las aplicaciones, la metodología XP no requiere la representación del sistema mediante diagramas de clases, aunque su inclusión dentro de los artefactos generados en el ciclo de vida del proyecto puede servir para una mejor comprensión del problema.

Para el diseño de la aplicación se utilizó el Balsamiq Mockups el cual permite una prototipación bastante completa, a continuación se muestran los diferentes diseños de interfaz realizados.

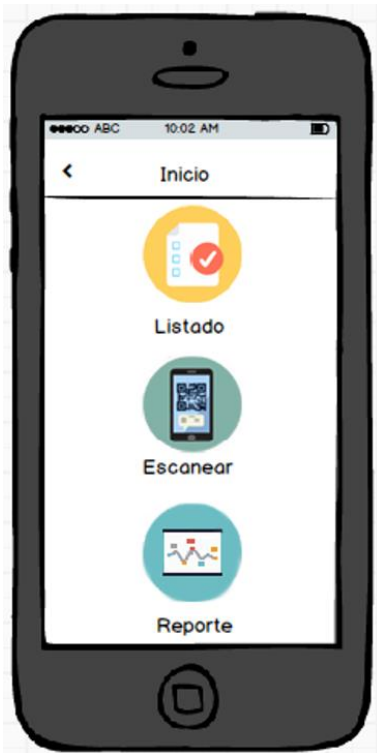


ILUSTRACIÓN 2. INTERFAZ INICIO EN BALSAMIQ

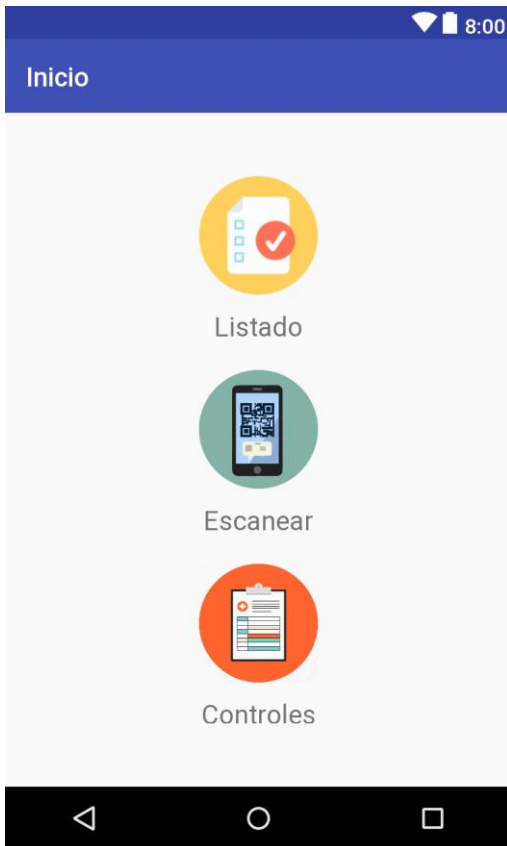


ILUSTRACIÓN 3. INTERFAZ INICIO EN ANDROID EMULATOR

2.3.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del sistema permite tener una noción de cómo funciona el flujo de información dentro de la aplicación y la relación entre los distintos componentes del sistema. El sistema informático propuesto está construido con el objetivo fundamental de controlar los activos fijos tangibles con el fin de optimizar dicho proceso.

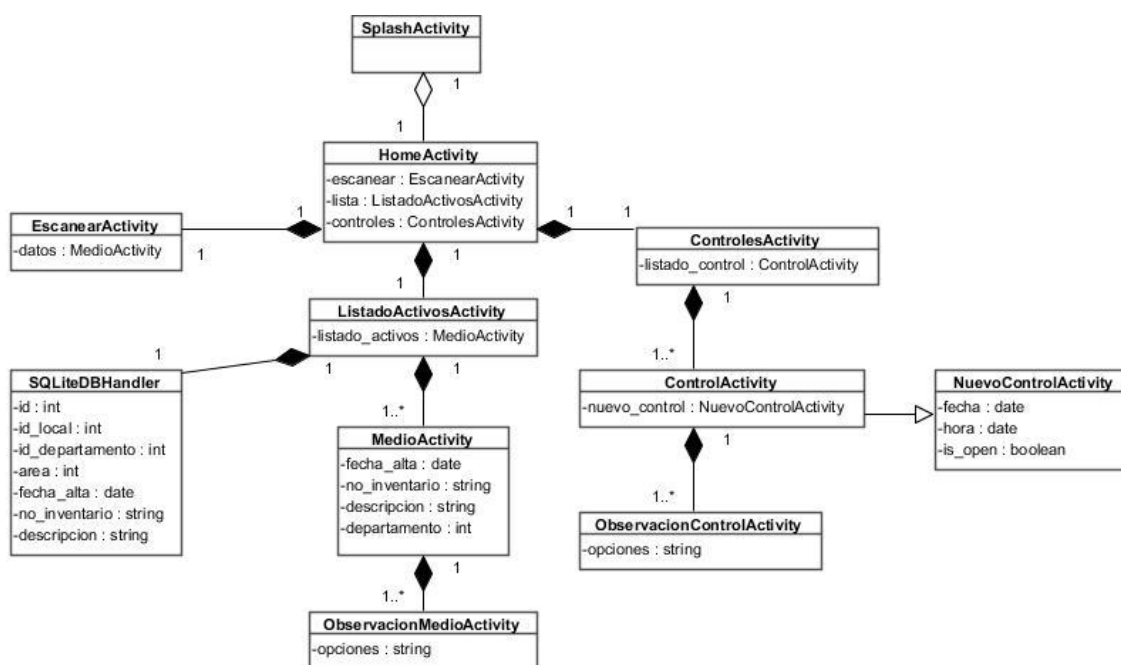


ILUSTRACIÓN 4. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA

2.3.2. IMPLEMENTACIÓN

La metodología XP plantea que la implementación de un *software* debe realizarse de forma iterativa, obteniendo al culminar cada iteración un producto funcional que debe ser probado y mostrado al cliente para incrementar la visión de los desarrolladores con la opinión de éste.

En esta fase se genera todo el código fuente necesario para satisfacer las HU definidas para la solución y se describen todas las tareas realizadas en cada iteración. Al inicio de cada HU, se lleva a cabo una revisión del plan de iteraciones y se modifica de ser necesario. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de programación, cada una de ellas es asignada a un programador o grupo de programadores como responsables.

Para la implementación del *software* mediador se determinaron en la fase de planificación tres iteraciones de desarrollo. A continuación se hace referencia a los principales aspectos de las tareas de programación realizadas en las distintas iteraciones.

TABLA 13. HISTORIAS DE USUARIOS, ITERACIONES, TAREAS Y PUNTOS DE ESTIMACIÓN

No.	Historia de Usuario	Iteración	Tareas		
			No.	Nombre	Puntos de Estimación
1	Visualizar opciones de Inicio	1	1	Crear modelos y sus relaciones	0.3
			2	Crear Interfaz de Inicio	0.4
2	Visualizar Listado de medios	1	3	Crear Base de Datos SQLite	1
			4	Crear Interfaz de Listado	0.3
3	Visualizar Detalles del medio	2	5	Crear Interfaz Detalles del medio	0.4
4	Escanear código QR con el identificador único del inventario del AFT	2	6	Crear Interfaz de Escanear	1
			7	Escanear código QR	1
5	Visualizar Controles	3	8	Crear Interfaz de Controles	1

			9	Crear Interfaz de Control	1
6	Insertar observaciones	3	10	Crear opción de insertar observaciones	0.4
			11	Crear interfaz de Observación del Medio	1
			12	Crear interfaz de Observación del Control	1

TAREAS DE INGENIERÍA

Iteración 1

TABLA 14. TAREA 1: CREAR MODELOS Y SUS RELACIONES

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 1	Número de Historia de Usuario: 1
Nombre de la Tarea: Crear modelos y sus relaciones	
Tipo de Tarea: Configuración	Estimación: 3 día
Fecha de Inicio: 26 de Marzo de 2018	Fecha de Fin: 28 de Marzo de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear los modelos, tablas con las relaciones correspondientes.	

TABLA 15. TAREA 2: CREAR INTERFAZ DE INICIO

Tarea de Ingeniería

Número de Tarea: 2	Número de Historia de Usuario: 1
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz de Inicio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 4 días
Fecha de Inicio: 29 de Marzo de 2018	Fecha de Fin: 3 de Abril de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear el interfaz Inicio, con las opciones: ver el Listado, Escanear y Controles.	

TABLA 16. TAREA 3: CREAR BASE DE DATOS SQLITE

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 3	Número de Historia de Usuario: 2
Nombre de la Tarea: Crear Base de Datos SQLite	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 4 de Abril de 2018	Fecha de Fin: 10 de Abril de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear la base de datos SQLite para el almacenamiento interno del dispositivo móvil.	

TABLA 17. TAREA 4: CREAR INTERFAZ LISTADO

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 4	Número de Historia de Usuario: 2
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz Listado	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 3 días

Fecha de Inicio: 11 de Abril de 2018	Fecha de Fin: 13 de Abril de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear Interfaz Listado con un listado de los medios.	

TABLA 18. TAREA 5: CREAR INTERFAZ DETALLES DEL MEDIO

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 5	Número de Historia de Usuario: 3
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz Detalles del medio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 4 días
Fecha de Inicio: 16 de Abril de 2018	Fecha de Fin: 19 de Abril de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear Interfaz Detalles con un listado de las características del medio.	

TABLA 19. TAREA 6: CREAR INTERFAZ ESCANEAR

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 6	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz Escanear	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 20 de Abril de 2018	Fecha de Fin: 26 de Abril de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear el interfaz Escanear código QR	

TABLA 20. TAREA 7: ESCANEAR CÓDIGO QR

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 7	Número de Historia de Usuario: 4
Nombre de la Tarea: Escanear código QR	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 27 de Abril de 2018	Fecha de Fin: 3 de Mayo de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear funcionalidad de escaneo de código QR	

TABLA 21. TAREA 8: CREAR INTERFAZ DE CONTROLES

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 8	Número de Historia de Usuario: 5
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz de Controles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 4 de Mayo de 2018	Fecha de Fin: 10 de Mayo de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear el Interfaz Controles con sus correspondientes funcionales, la incluye la visualización por controles.	

TABLA 22. TAREA 9: CREAR INTERFAZ DE CONTROL

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 9	Número de Historia de Usuario: 5

Nombre de la Tarea: Crear Interfaz de Control	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 11 de Mayo de 2018	Fecha de Fin: 17 de Mayo de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear el Interfaz Control con sus correspondientes funcionales, la incluye la visualización de los medios revisados en el control.	

TABLA 23. TAREA 10: CREAR OPCIÓN DE INSERTAR OBSERVACIONES

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 10	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Crear opción de Insertar Observaciones	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 4 días
Fecha de Inicio: 18 de Mayo de 2018	Fecha de Fin: 23 de Mayo de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear funcionalidad de insertar observaciones por medio y por control.	

TABLA 24. TAREA 11: CREAR INTERFAZ DE OBSERVACIÓN DEL MEDIO

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 11	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz de Observación del Medio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 24 de Mayo de 2018	Fecha de Fin: 30 de Mayo de 2018

Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez
Descripción: Crear el interfaz Observación del Medio con sus correspondientes funcionales, la incluye un listado de observaciones que se pueden insertar.

TABLA 25. TAREA 12: CREAR INTERFAZ DE OBSERVACIÓN DEL CONTROL

Tarea de Ingeniería	
Número de Tarea: 12	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de la Tarea: Crear Interfaz de Observación del Control	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Estimación: 5 días
Fecha de Inicio: 31 de Mayo de 2018	Fecha de Fin: 6 de Junio de 2018
Programador Responsable: María Laura Gómez Ramírez	
Descripción: Crear el interfaz Observación del Medio con sus correspondientes funcionales, la incluye campo para insertar posible observación del control	

2.4 PRUEBAS

Las pruebas son en XP muy importantes ya que son las que finalizan el proceso de implementación. Esta etapa también está diseñada para el usuario en conjunto con el programador, esta fórmula genera buenos resultados.

2.4.1 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Se conocen como pruebas de caja negra porque son realizadas por el cliente en conjunto con un representante del equipo. Las pruebas de aceptación tienen como objetivo principal comprobar, desde la perspectiva del usuario final, el cumplimiento de las especificaciones realizadas en las historias de usuario. A continuación, aparecen las pruebas de aceptación realizadas a la solución propuesta:

TABLA 26. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HUI

Caso de Prueba de Aceptación

Código: HU1_P1	Historia de Usuario: 1
Nombre: Visualizar opciones de Inicio	
Descripción: Prueba la funcionalidad de ver opciones del inicio	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con los datos que forman la actividad	
Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se muestra la actividad Inicio	
Resultado Esperado: El sistema muestra tres opciones: Listado, Escanear y Controles.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

TABLA 27. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HU2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2_P1	Historia de Usuario: 2
Nombre: Visualizar Listado de medios	
Descripción: Prueba la funcionalidad de ver el listado de los activos fijos	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con la actividad anterior	
Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se selecciona la opción Listado esto muestra una actividad con el listado de los activos fijos tangibles	
Resultado Esperado: El sistema muestra el listado con sus respectivas características.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

TABLA 28. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HU3

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3_P1	Historia de Usuario: 3
Nombre: Visualizar Detalles del medio	
Descripción: Prueba la funcionalidad de ver las características del medio	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con los datos de la base de datos	

Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se selecciona la opción Listado, luego se selecciona uno de los activos fijos, para mostrar las características del mismo.
Resultado Esperado: El sistema muestra las características del medio seleccionado, No. Inventario, Descripción, Fecha de Alta, Local, Controles realizados con las observaciones insertadas.
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.

TABLA 29. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HU4

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4_P1	Historia de Usuario: 4
Nombre: Escanear código QR	
Descripción: Prueba la funcionalidad de escanear	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con código QR y la funcionalidad de escaneo	
Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se selecciona la opción Escanear esto muestra con la vista de la cámara, un campo para los resultados y las opciones de aceptar o cancelar.	
Resultado Esperado: El sistema muestra la vista de la camera y luego de escanear muestra el resultado QR.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

TABLA 30. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HU5

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5_P1	Historia de Usuario: 5
Nombre: Visualizar Controles	
Descripción: Prueba la funcionalidad de visualizar controles.	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar con las actividades de controles y control.	
Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se selecciona la opción	

Controles.
Resultado Esperado: El sistema muestra la actividad Controles vacía con una opción de añadir nuevo control.
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.

TABLA 31. PRUEBA DE ACEPTACIÓN: HU6

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU6_P1	Historia de Usuario: 6
Nombre: Insertar observaciones por medios	
Descripción: Prueba la funcionalidad de insertar observación	
Condiciones de Ejecución: Se debe contar la funcionalidad insertar observación	
Entrada/Pasos de Ejecución: Después de entrar al sistema se selecciona la opción Listado, opción detalle del medio, observaciones.	
Resultado Esperado: El sistema muestra las opciones para marcar posibles o llenar un campo sino se encuentra las opciones que se ofrece y se selecciona aceptar.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

2.5 VALORACIÓN DE SOSTENIBILIDAD Y EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Se realiza un estudio sobre el impacto que tendrá el sistema propuesto en las dimensiones administrativa, ambiental, socio humanista y tecnológica, con el objetivo de determinar hasta qué punto es sostenible.

La valoración de sostenibilidad de un producto informático (PI) se ha definido como el “Proceso de evaluación de impactos ambientales, socio-humanistas, administrativos y tecnológicos de un producto informático, previsible desde el diseño del proyecto, que favorece su autorregulación, para la satisfacción de la necesidad que resuelve, con un uso racional de recursos y la toma de decisiones adecuadas a las condiciones del contexto y el cliente”. (R. Concepción, 2006)

Este procedimiento se adoptará para evaluar si el producto que se pretende elaborar es sostenible, desde las cuatro dimensiones mencionadas.

La **dimensión administrativa** valora algunos aspectos relacionados con el PI tales como el ahorro, gasto, calidad de la producción y los servicios, administración de recursos y toma de decisiones administrativas.

El PI propuesto permitirá el ahorro de materiales de oficina que son ampliamente utilizados en el proceso manual, como papeles, tinta y lápices, aunque mensualmente se necesite imprimir un informe del listado de los activos fijos con sus características. Permitirá cumplir con el objetivo fundamental de la gestión de los activos fijos con un menor esfuerzo humano y en menos tiempo. Se utiliza como plataforma, Android, que es un entorno de desarrollo integrado el cual está disponible gratuitamente para los desarrolladores, por lo que no genera costo su desarrollo y aplicación.

A partir de lo antes analizado y los beneficios que proporciona el sistema, se arribó a la conclusión que este es sostenible desde la dimensión administrativa.

Desde el punto de vista **socio humanista** se puede valorar que el producto no afecta al personal de la entidad, pues ello no implica reducción de la plantilla. El sistema podrá ser generalizado, pues la necesidad que hace que surja no es solo de CESOFTAD de la sede “José de la Luz y Caballero” de la Universidad de Holguín, sino en cualquier institución que pertenezca al Estado en el país.

La naturaleza extensible de la tecnología con que se desarrolla el sistema hace que no constituya un problema de extensión y evolución del mismo, pues permite incorporarle información de otros procesos.

A partir de lo analizado y plasmado anteriormente, se arribó a la conclusión de que el sistema es sostenible desde la dimensión socio-humanista.

En cuanto a su **dimensión ambiental**, como se menciona anteriormente, se ahorrará gran parte del papel que normalmente genera este proceso como material de desecho.

El producto obtenido deberá garantizar que el tratamiento de interfaz sea el menos agresivo posible, ya que será una de sus cartas de triunfo, debido a la sustitución casi

absoluta de los medios convencionales para mostrar informaciones, por medios digitales.

En este aspecto también se tiene en cuenta el uso de colores e imágenes que resulten agradables y eviten el estrés; las correctas alineaciones de textos y otros elementos en las interfaces como: iluminación, tamaño de letra, espaciamiento entre caracteres, tipografía, logran una mayor y adecuada comunicación entre el producto y el cliente.(Keith Murray and Tomáš Müller, 2006) Debido a las características que presenta, no genera contaminación por ruido, ni tiene un impacto directo desfavorable en el medio ambiente.

Teniendo en cuenta las características analizadas se arribó a conclusión de que el sistema es sostenible en la dimensión ambiental.

Por último, desde el punto de vista **tecnológico**, los usuarios potenciales del producto cuentan con la cultura tecnológica necesaria para utilizarlo, por cuanto una de sus premisas será la sencillez, además de que la Universidad de Holguín cuenta con la infraestructura necesaria para la explotación del producto en toda su magnitud, teniendo en cuenta la existencia de una red de área local con buena capacidad que conecta a la gran mayoría de las computadoras de la institución. Para el mantenimiento y control de la sostenibilidad del producto a través del tiempo, la institución se verá beneficiada por el hecho de contar con el departamento CESOFTAD, aunque otros centros podrían igualmente aplicarlo ya que contará con la documentación y flexibilidad necesarias, lo cual además, permitirá adaptar el funcionamiento del producto a las situaciones propias de cada institución, sin tener que cambiar el producto en sí.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se puede concluir que el PI es sostenible en la dimensión tecnológica.

El análisis de sostenibilidad del producto según las dimensiones administrativa, socio humanista, ambiental y la tecnológica arrojó que la herramienta propuesta cumple con todos los requerimientos antes señalados, respondiendo a la necesidad social que la generó, en consonancia con los recursos empleados, por lo que se podrá decir que constituirá un producto informático sostenible y perdurable en el tiempo.

2.5.1 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN

El desarrollo de la aplicación móvil ha mostrado ciertos beneficios como:

- Puede realizar el inventario de los activos donde se encuentren ubicados.
- Facilidad en el uso y en el nivel de esfuerzo en la toma del inventario.
- Evita utilización de *softwares* y equipos de alto rendimiento.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

En el presente capítulo se abordaron todos los temas referentes a la metodología de desarrollo de *software* escogida en la construcción de la solución. Además, se presentó el diseño de la arquitectura de la App y las tareas que se llevaron a cabo para construirla.

La efectividad del desarrollo dirigido por pruebas y la aplicación de las pruebas de aceptación demuestran ser muy altas en el proceso de desarrollo de *software*. Ambas juegan un papel fundamental en el proceso de construcción de la aplicación móvil con una metodología ágil, aun cuando el equipo de desarrollo es de un solo integrante.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La revisión teórica sirvió de base para la utilización de la metodología de desarrollo de software empleada para modelar la solución.
2. Se utilizó la resolución No. 60/11 como basamento legal de la aplicación, entre otros procedimientos.
3. Se determinó que el proceso de gestión de recursos en la Universidad de Holguín cuenta con insuficiencias, al igual que el sistema ASSETS.
4. La combinación adecuada de las tecnologías utilizadas facilitó el diseño y desarrollo de la aplicación móvil potenciando la funcionalidad de la misma.
5. La utilización de la aplicación facilita el control de los activos tangibles fijos parcialmente en el Departamento de Tecnología Educativa.

RECOMENDACIONES

Para garantizar la continuidad del trabajo y el enriquecimiento de la aplicación propuesta se realizan las siguientes recomendaciones:

- Implementar funcionalidad de autenticar usuario.
- Implementar funcionalidad de exportar a PDF los controles.
- Implementar funcionalidad de búsqueda de activos fijos.
- Desplegar el producto informático en toda la universidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alejandro Aguilar Sierra, 2010. Introducción a la Programación Extrema.
2. Alexis López Clemente, Dauvildo Hurtado Beltrán, Nancy Jiménez González, 2017. Propuesta de acciones para solucionar las deficiencias en cuanto al control de los activos fijos tangibles en Cuba [WWW Document]. Obs. Econ. Latinoam. URL eumet.net
3. Algo que tú y tu empresa deben entender sobre el inventario de los activos fijos., 2016. . HTK Identificación Intel.
4. Alvaro Cortes Reyes, Eivar Rojas, 2013. Metodologías de Desarrollo de Video Juegos.
5. Carmen Cantillo Valero, Margarita Roura Redondo, Ana Sánchez Palacín, 2012. Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación.pdf. La Educ@ción Digital Magazine.
6. Conpas, 2018. Odoo - Software ERP en código abierto [WWW Document]. Conpas. URL <https://www.conpas.net/>
7. D´Marcos S.A, n.d. Manual de Usuario. ASSETS NS. Sistema de Gestión Integral.
8. Daniel Rodríguez, 2015. Sistema Administrativo-Contable Alegra [WWW Document]. URL <https://contabilidad.com.do/>
9. Diagnóstico de la actividad informática en la Universidad de Holguín, 2016.
10. Directorio Cubano, 2018. Listado de aplicaciones para móviles en Cuba [WWW Document]. Dir. Cuba. URL <https://www.directoriocubano.info>
11. Dispositivos móviles son claves para las empresas [WWW Document], 2012. URL <https://www.elespectador.com/>
12. DMS, 2016. Control de Inventarios de Activos Fijos [WWW Document]. URL <https://dms.com.pe>
13. Francisco Rodríguez, 2018. Cómo saber dónde están y qué hacer con tus inventarios. 1 Abril 2018.
14. G. Booch, Jacobson I., 2000. El Proceso Unificado de Desarrollo del Software. Addison-Wesley.

15. GET, 2018. Suite ZUN [WWW Document]. URL <https://www.get.tur.cu/>
16. Grupo Adventech, 2017. Software para control de Activos Fijos Advance Assets [WWW Document]. URL <http://www.adventech-logistica.com/>
17. Grupo Carvajal, 2015. Gestión de activos y optimización del mantenimiento. Report. Ind.
18. J. H. Canos, M. C. Penadés, P. Letelier, 2010. Metodologías ágiles en el Desarrollo de Software.
19. J. I. Haidar, 2012. Impact of Business Regulatory Reforms on Economic Growth, in: Journal of Japanese and International Economies. pp. 285–307.
20. Jorge Noris Martínez, 2018. [Compartiendo Apk] Donde hay, para conocer los insumos de la cadena de tienda CIMEX. TuAndroid.
21. Jorge Noris Martínez, 2017. Crean aplicación móvil para comprobar precios de tiendas en divisa en Cuba. TuAndroid.
22. Julio Beltrán Hernández, Trujillo Rexach, M.E., 2002. Perfeccionamiento institucional en el sector salud. Proyección del director. Rev. Cuba. Salud Pública 28, 5–17.
23. K. Beck, 2001. Extreme Programming Explained.
24. Keith Murray, Tomáš Müller, 2006. Automated System for University Timetabling. Practice and Theory of Automated Timetabling VI. Presented at the Sexta Conferencia Internacional PATAT2006, Universidad Masaryk, Republica Checa.
25. Levin Global, 2017. LevinAssets Mobile (LAM) – Tracking de Activo Fijo [WWW Document]. URL <https://www.levinglobal.com/>
26. M. Castelles, M. Fernández-ArdéVol, J. Linchuan Qiu, A. Sey, 2006. Comunicación móvil y sociedad: una perspectiva global.pdf. Ariel, Fundacion Telefónica, Barcelona.
27. Miriam Álvarez, 2015. Los dispositivos móviles aumentan la productividad a las empresas [WWW Document]. Cámara Teruel. URL <http://www.camarateruel.com> (accessed 5.28.18).
28. Mónica Aguilar, 2014. La importancia de una adecuada gestión de activos fijos.

29. Nelson García Santos, 2012. Destacan aplicación de software cubano para el control contable.
30. OboLog, 2017. METODOLOGIA XP. OboLog.
31. P. Letelier, M. C. Penadés, 2008. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming(XP).
32. Piedad Ramírez, 2016. Importancia de las aplicaciones móviles en la actualidad.
33. R. Concepción, 2006. Procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un Producto Informático.
34. Resumen de las bases y prioridades para el perfeccionamiento de la informatización de la sociedad en Cuba, 2015.
35. Robinson Medina, 2016. La gestión de activos, su historia y definiciones, aspectos claves para entender su alcance. LinkedIn.
36. Síntesis de la legislación de la Unión Europea, 2012.
37. Sobre CESOFTAD [WWW Document], 2017. Cent. Estud. Softw. Sus Apl. Docentes. URL <http://cesoftad.uho.edu.cu>
38. Thomas Gross, Klaus Spremann, 1999. Der Anlage bei der Vermögensverwaltung. Oldenburg.

Anexo I. Contenido de Entrevista 1 realizada en la etapa inicial.

Nombre: _____

Cargo: _____ Área: _____

1. ¿Cuáles y cuántos son los procesos de control de recursos?
2. ¿Cuánto tiempo aproximadamente se toma el proceso de control del 10%?
3. ¿Cada cuánto tiempo se realiza el proceso de control del 10%?
4. ¿Cuántas personas lo involucran?
5. ¿Cuánto tiempo aproximadamente se toma el proceso de control del 100%?
6. ¿Cada cuánto tiempo se realiza el proceso de control del 100%?
7. ¿Cuántas personas lo involucran?
8. ¿Cada cuánto tiempo se realiza la conciliación entre el área económica, el administrador(es) y los directivos?
9. ¿Existe un sistema para el control en la Universidad?

Anexo II. Contenido de Entrevista 2 realizada en la etapa inicial.

Nombre: _____

Cargo: _____ Área: _____

1. ¿Cómo funciona la herramienta?
2. ¿Cuál es su estructura?
3. ¿Cuáles son las limitaciones que brinda?
4. ¿Cuáles son los beneficios que brinda?
5. ¿Quién la maneja?
6. ¿Cuántas personas tienen acceso a la herramienta?
7. ¿Cuáles departamentos tienen acceso a la herramienta?
8. ¿Cada que tiempo se actualiza?
9. ¿Qué tiempo se le dedica al trabajo con el sistema?
10. ¿Brinda algún tipo de reporte o estadística?
11. ¿Cómo se relacionan los diferentes sistemas *ASSETS* de las distintas sedes?

Anexo III. Diagrama ORM (Mapeo Relacional de Objetos)

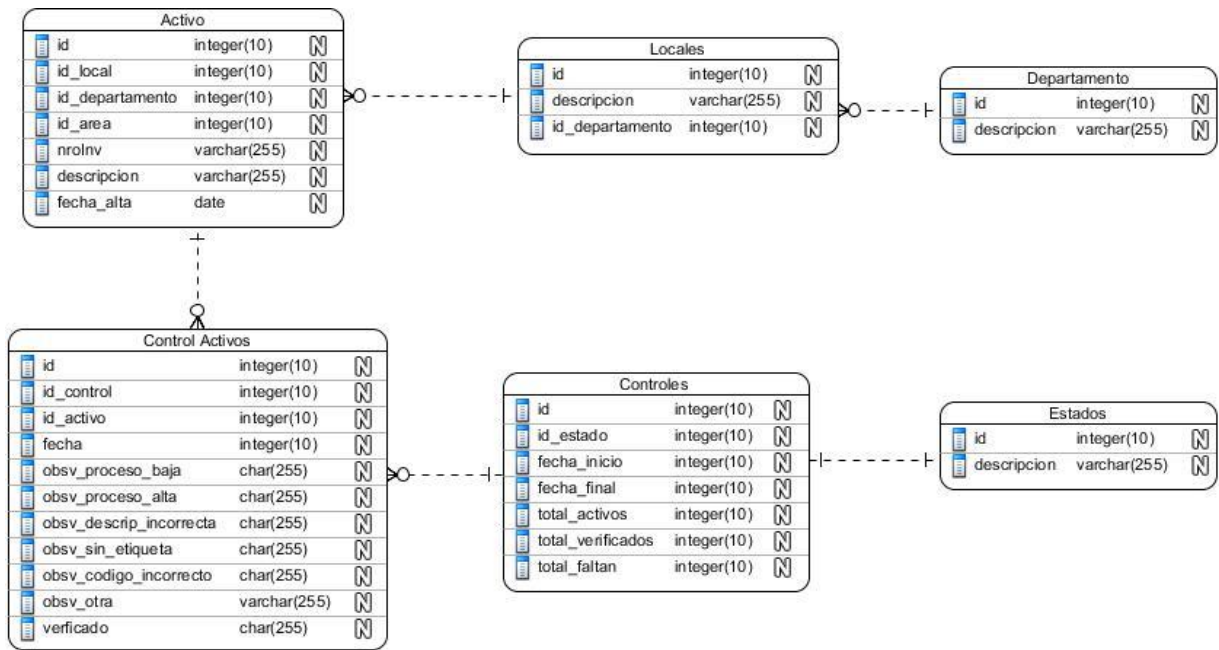


ILUSTRACIÓN 5. DIAGRAMA ORM