



Facultad 1

Aplicación Android para la capacitación sobre el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor

Rachel Martínez del Cerro Parada

Tutores

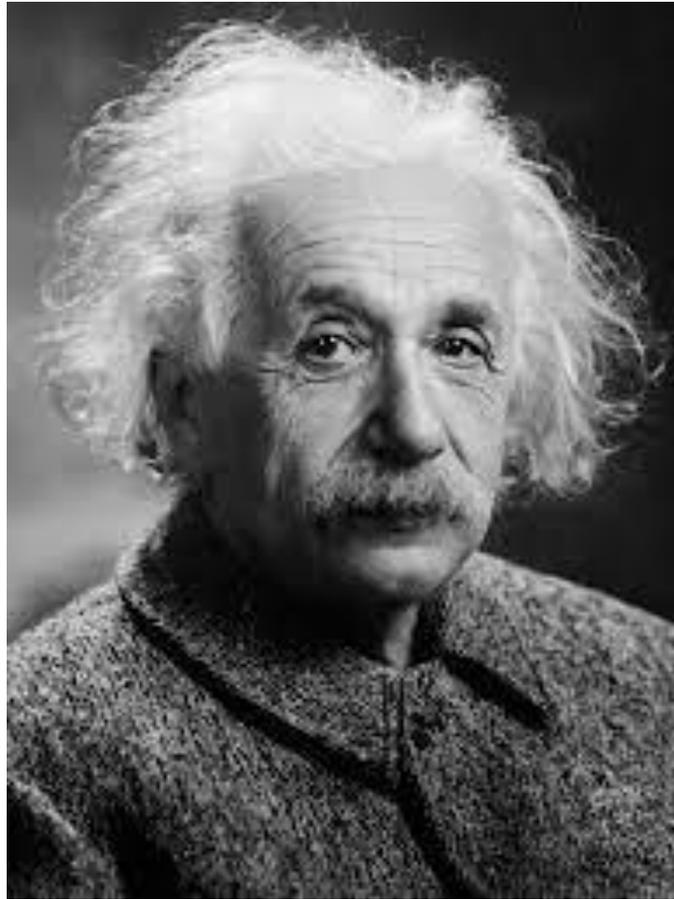
MSc. Eylín Hernández Luque, Profesor Auxiliar

Ing. Carlos Yordan González Herrera, Profesor Instructor

Cotutor

Ing. Joiser Bruzón Estrada

La Habana, diciembre 2021



Cualquier momento es perfecto para aprender algo nuevo.

Albert Einstein

Declaración de Autoría

Declaro por este medio que yo Rachel Martínez del Cerro Parada, con carné de identidad 97060306330, soy el autor principal del trabajo final de tesis de pregrado Aplicación Android para la capacitación sobre el Sistema Integral de Gestión Empresarial "DISTRA", desarrollada como ejercicio de culminación de estudios universitarios y que autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmo la presente declaración jurada de autoría en La Habana a los 10 días del mes de diciembre del año 2021.



Autor

Rachel Martínez del Cerro Parada



Tutor

MSc. Eylín Hernández Luque

Tutor

Ing. Carlos Yordan González Herrera

Cotutor

Ing Joiser Bruzón Estrada

RESUMEN

La capacitación constituye un elemento importante en la formación y el desarrollo de los recursos humanos. En ella se proyecta la preparación sistemática que propicia el avance de las competencias requeridas en el desempeño profesional y constituye un proceso sistemático que lleva implícito las particularidades de los perfiles profesionales. Es definida como una actividad que debe ser sistémica, planeada, continua y permanente, que tiene el objetivo de proporcionar el conocimiento necesario, y desarrollar las habilidades necesarias para que las personas que ocupan un puesto en las organizaciones puedan desarrollar sus funciones y cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente y efectiva. La presente investigación presenta una navegación por el Sistema de Gestión Empresarial DISTRA, el cual permite contribuir a la capacitación de los clientes que lo manejen. Esta aplicación basa su funcionamiento en la tecnología e-learning, al permitir la retroalimentación entre sus usuarios. Se muestran los resultados de un conjunto de pruebas realizadas, con el fin de entregar al cliente una solución libre y confiable, que pueda ser utilizada como apoyo al Sistema DISTRA. El objetivo consiste en desarrollar una aplicación Android de capacitación virtual, que sea de fácil funcionamiento e innovadora, que permita a los clientes obtener la información necesaria y detallada del Sistema. De esta manera se demuestra que lo virtual y a distancia por Internet se impone como la herramienta tecnológica que puede cubrir todas las necesidades de la sociedad actual. Para su desarrollo se propone la utilización de la plataforma Android, la cual es software libre.

Palabras clave: capacitación, aplicación Android, manual de usuario, sistema de gestión.

ABSTRACT

Training is an important element in the training and development of human resources. In it, the systematic preparation that promotes the advancement of the skills required in professional performance is projected and constitutes a systematic process that implies the particularities of professional profiles. It is defined as an activity that must be systemic, planned, continuous and permanent, which has the objective of providing the necessary knowledge, and developing the necessary skills so that people who occupy a position in organizations can develop their functions and fulfill their duties. responsibilities efficiently and effectively. This research presents a navigation through the DISTRA Business Management System, which allows to contribute to the training of clients who handle it. This application bases its operation on e-learning technology, by allowing feedback from its users. The results of a set of tests carried out are shown in order to provide the client with a free and reliable solution that can be used to support the DISTRA System. The objective is to develop a virtual training Android application that is easy to operate and innovative, which allows customers to obtain the necessary and detailed information on the System. In this way, it is shown that the virtual and remote through the Internet is imposed as the technological tool that can cover all the needs of today's society. For its development, the use of the Android platform is proposed, which is free software.

Keywords: *training, Android application, user manual, management system.*

DEDICATORIA

Dedico el resultado de este trabajo y de toda mi vida como estudiante especialmente a mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me ha permitido llegar a cumplir hoy este sueño.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A esa persona especial que apareció en mi vida y me ha apoyado con todo su amor.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mis dos compañeras de locuras y a todos mis amigos por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias a todos los que me apoyaron.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Yamile, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi padre Rolando, sé que este momento es tan especial para ti como lo es para mí, hoy se cumple mi sueño porque me apoyaste y me guiaste en todo momento, gracias papá. Sé que los dos están orgullosos de cómo me he formado y de la persona que soy hoy.

A mi hermano Ronny, aunque estés lejos gracias por estar pendiente de tu hermana pequeña. Al pequeño de la casa Rolandito, mi querido hermano espero que tomes mi ejemplo y persigas siempre tus sueños ahí estaré para apoyarte.

A mi abuela por sus locuras pero que siempre ha estado para mi presente.

A mi tío gracias por todo, eres una bella persona nunca cambies. A toda mi familia que estuvieron pendientes de mí, a Wendy, mis primas Nany e Irelys, mi madrina, mi primo Yosneidy y a todos en serio gracias.

A mi amor Carlos por su apoyo, comprensión y aguantarme en momentos de estrés y hacerme sentir que podía con todo. Nunca perdiste la confianza en mí, gracias.

A mis amigas Neysa y Samanda por hacer de estos años toda una experiencia inolvidable, las quiero chicas y les deseo lo mejor de todo corazón.

Gracias al piquete, a Iris mi amiga estas lejos pero siempre te llevo conmigo, a Raydel y Daniel gracias por esas noches sin dormir, fiestas, estudio y café. A todas mis amistades, las

que he conocido por una u otra razón, pero que no dudan en detenerse a saludarme y preguntar cómo estoy. A todos y cada uno de ellos, mi más sincero agradecimiento.

A mis amigos de años nos los olvido siempre estarán presentes.

A mis tutores, por todo su apoyo: Eylín y Carlos Yordan por ser mi guía en esta ardua tarea y estar siempre pendientes de mí.

A todos simplemente, gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA CAPACITACIÓN DE PROFESIONALES EN EL USO DE SISTEMAS DE GESTIÓN..... 7

1.1 INTRODUCCIÓN 7

1.1.2. LA CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS 7

1.2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL DISTRA..... 9

1.3 APLICACIÓN ANDROID..... 24

1.4 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS COMO APOYO A LA CAPACITACIÓN..... 25

1.5 SOLUCIONES INFORMÁTICAS HOMÓLOGAS A LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 30

1.5.1 SOLUCIONES EXISTENTES EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL. 30

1.5.2 SOLUCIONES EXISTENTES EN EL ÁMBITO NACIONAL. 31

1.6 ENTORNO DE DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN..... 34

1.7 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN..... 35

1.8 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE..... 36

1.9 CAPACITACIÓN EFECTIVA SEGÚN LAS NORMAS ISO..... 39

1.10 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO..... 40

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN ANDROID..... 41

2.1. INTRODUCCIÓN 41

2.2. ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN ANDROID..... 41

2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN..... 41

2.2.2. MODELO CONCEPTUAL..... 41

2.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN ANDROID..... 42

2.3.1. REQUISITOS FUNCIONALES 42

2.3.2. REQUISITOS NO FUNCIONALES 43

2.3.3. HISTORIAS DE USUARIO 44

2.3.4. ESTILO ARQUITECTÓNICO 47

2.3.5. MAPA DE NAVEGACIÓN DEL SISTEMA DISTRA..... 48

2.3.6. TARJETA CLASE RESPONSABILIDAD COLABORADOR (CRC) 49

2.3.7. PATRONES DE DISEÑO 50

2.3.8. MODELO DE DESPLIEGUE 50

2.4. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 51

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN 52

| | |
|---|-----------|
| 3.1 INTRODUCCIÓN | 52 |
| 3.2 ESTILO ARQUITECTÓNICO PARA EL DESPLIEGUE CLIENTE/SERVIDOR | 52 |
| 3.3. DIAGRAMA DE COMPONENTES | 53 |
| 3.4 ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN | 55 |
| 3.5 VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN A TRAVÉS DEL CRITERIO DE ESPECIALISTA..... | 57 |
| 3.5.1. PRUEBAS DE SOFTWARE | 59 |
| 3.5.2. PRUEBAS FUNCIONALES..... | 60 |
| 3.5.3. PRUEBAS UNITARIAS..... | 61 |
| 3.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO | 62 |
| CONCLUSIONES GENERALES..... | 63 |
| RECOMENDACIONES..... | 64 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 65 |
| ANEXOS | 73 |
| ANEXO 1. ENTREVISTA AL CLIENTE PARA CONOCER LA NECESIDAD DEL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN Y DEFINIR LOS REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES. | 73 |
| ANEXO 2. IMÁGEN DE LAS NORMAS ISO Y SU UTILIZACIÓN EN LA APLICACIÓN ANDROID PARA EL SISTEMA INTEGRAL DE CAPACITACIÓN EMPRESARIAL DISTRA..... | 74 |
| ANEXO 3: ENCUESTA A LOS ESPECIALISTAS PARA EVALUAR EL NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN ANDROID. | 75 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1. Esquema de Plataforma Básica de Trabajo</i> | 11 |
| <i>Figura 2. Modelo conceptual.....</i> | 42 |
| <i>Figura 3. Diagrama de paquete de la arquitectura Modelo-Vista-Presentador</i> | 47 |
| <i>Figura 4. Mapa de navegabilidad.....</i> | 48 |
| <i>Figura 5. Modelo de despliegue del Sistema de Gestión DISTRA.....</i> | 51 |
| <i>Figura 6. diagrama de paquete de la arquitectura cliente/servidor</i> | 53 |
| <i>Figura 7. Diagrama de Componentes de la Aplicación Android.....</i> | 54 |

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dificultades en el proceso de Capacitación 23

Tabla 2. Resumen de Modelo de Capacitación..... 27

Tabla 3. Resumen de aplicaciones móviles 33

Tabla 4. Beneficios de las Normas ISO..... 40

Tabla 5. Relación de requisitos funcionales..... 43

Tabla 6. HU_1 Mostrar información del Sistema 45

Tabla 7. HU_2 Mostrar plataformas del Sistema..... 46

Tabla 8. Tarjeta CRC Mostrarplataformas..... 49

Tabla 9. tarjeta CRC módulo datos 49

Tabla 10. Elementos de Diagramas de Componentes 54

Tabla 11. Relación Indicadores-Especialistas..... 58

Tabla 12. Relación Indicadores con los especialistas Resultados..... 59

Tabla 13. Descripción de las variables del caso de prueba..... 60

Tabla 14. Caso de Prueba 1 del RF4_Mostrar Módulos de las Plataformas..... 61

INTRODUCCIÓN

Es la capacitación una de las vías fundamentales para propiciar la integralidad de profesionales competentes en cada entidad laboral, que constituyan el principal recurso de las organizaciones y el desarrollo de las entidades. Por la importancia que reviste el proceso de capacitación y para poder perfeccionar el mismo, se requiere del conocimiento de este a través de la historia. Al realizar una compilación de los principales momentos históricos del proceso de capacitación en el Mundo.

Para Hidalgo Parra (2019), en la antigüedad, la única manera que había de transmitir los conocimientos era mediante la transmisión verbal. Conforme el tiempo pasó, la capacitación surge como una fórmula para proteger los intereses económicos, además de mejorar y elevar el desarrollo intelectual de los obreros y formarlos como mejores seres laborales y sociales.

La capacitación como proceso formativo debe ser integral, sistémica y continua, que propicie la participación activa en su preparación para resolver de manera innovadora y propositiva los problemas del contexto y para educar a otros sujetos sociales para que actúen de igual manera.

Aunque está pensada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos sociales. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su vida. Una organización que emprende diferentes acciones con el fin de capacitar a sus trabajadores en situaciones reales orientadas a renovar los conocimientos, las habilidades y las actitudes, no sólo va a conseguir mejorar el ambiente laboral, sino que obtendrá una mayor productividad. El principal objetivo es crear un conjunto de acciones que conecten con la estrategia de la empresa, ayudando a que los colaboradores adquieran un mayor conocimiento y tengan más motivación para innovar dentro de su campo de trabajo (Capacitación Empresarial [COFIDE], 2021).

Según Castañeda Calzadilla et al. (2016), con el desarrollo tecnológico, los miembros del colectivo deben caracterizarse por su creatividad y su capacidad sobre las tendencias actuales de la capacitación. En el ámbito empresarial deben ser capaces de ofrecer atención por el carácter continuo de dicho proceso y las potencialidades de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Resaltó, además, sobre la integración de las TIC y la capacitación, lo siguiente:

Si el diseño de la capacitación está pensado con la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como herramientas propiciadoras del

autoaprendizaje y soporte tecnológico del proceso pedagógico, lo lúdico se pone en función de la edad de las personas a las que está dirigida la capacitación y tiene como fin minimizar la segunda brecha digital, en la medida en que esas personas desarrollan competencias para un mejor desempeño laboral; entonces, también es necesario contar con una infraestructura tecnológica que soporte esa intención y sea coherente con ella (párr. 6)

La capacitación como proceso formativo es considerada desde la visión empresarial, como una inversión que la empresa realiza esperando una mejora en su producción, además de dar un servicio de calidad a sus clientes y prevenir o solucionar anticipadamente problemas potenciales dentro de la propia empresa. También es una actividad sistemática, planificada y permanente que genera conocimientos y facilita el desarrollo de habilidades y actitudes necesarias para el mejor desempeño de todos los trabajadores, adaptándose a las exigencias cambiantes del entorno.

La Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa, conocida como XETID, es una empresa de origen cubano, fundada en el 2013. Dedicada al sector del software, la automática y las comunicaciones, tiene su sede en Boyeros, La Habana, Cuba. Tiene como antecedentes a un grupo de informáticos de las FAR que venían trabajando en la Universidad de las Ciencias Informáticas UCI desde el 2005, que luego se convirtió en la Unidad de Compatibilización y Desarrollo de Software para la Defensa radicada en la infraestructura productiva de la UCI.

La empresa fomenta el avance tecnológico en la mayor de las Antillas. Subordinada a la Unión de Industrias Militares (UIM) y al Ministerio de las Fuerzas Armadas (FAR); centra sus recursos a la evolución de sus productos informáticos bajo los principios de la soberanía tecnológica.

Sus soluciones velan por el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales, en materia de brindar un servicio con calidad a sus clientes; generando competitividad en el mercado. Sus áreas temáticas abarcan procesos de la gestión del capital humano, la planificación, gestión de suministros, la seguridad en las entidades y las comunicaciones entre otros temas que se pueden consultar en el sitio oficial de la entidad. Partícipe de eventos en su categoría, cuenta con reconocimientos y premios por la eficiencia, calidad y profesionalidad de su colectivo laboral; enfocando sus objetivos en la satisfacción de sus clientes (EcuRed, 2015).

En el Sistema Integral de Gestión Empresarial "DISTRA" desarrollada por la XETID, la capacitación tiene un papel esencial en el despliegue del sistema dedicado a la gestión empresarial integral de tipo ERP

(*Enterprise Resource Planning*). Es el proceso mediante el cual los especialistas del Centro de Implantación adquieren los conocimientos, herramientas, habilidades y actitudes para interactuar en el entorno laboral y cumplir con el trabajo que se les encomienda con los clientes que trabajan con el sistema. Se debe contar con un personal con capacidades altamente flexibles y una mayor disposición a generar cambios que faciliten un eficiente y eficaz cumplimiento de los objetivos de la empresa, mediante el desarrollo de estrategias acertadas. En el proceso de cambio organizacional es clave la existencia de altos niveles de capacitación.

Para llevar a cabo este proceso de capacitación, se registran en las fuentes bibliográficas modelos y normas a nivel nacional e internacional, que se deben conocer y aplicar para propiciar capacitación con calidad. Además, se demanda la creación e instrumentación de estrategias formativas virtuales que doten de un carácter más operativo, contextual y dinámico al proceso de capacitación de los especialistas que despliegan el Sistema Integral de Gestión DISTRA. La ampliación del campo de conocimientos frente al ritmo acelerado de la vida cotidiana impone la imperiosa necesidad de optimizar tiempo, los recursos y además hacerles frente a retos y barreras con soluciones innovadoras que garanticen que el proceso de capacitación virtual en la empresa tenga un impacto significativo de los servicios que esta brinda.

Las nuevas tecnologías revolucionaron para siempre el aprendizaje y la educación a distancia por Internet es una irrefutable prueba de ello. Cada vez con mayor frecuencia y fuerza la educación a distancia a través de Internet se impone como la herramienta que puede cubrir todas las necesidades de la sociedad actual, el Sistema Integral de Gestión DISTRA necesita de estas tecnologías virtuales. Aun así, el sistema presenta algunas dificultades, evidenciándose la necesidad de un proceso de capacitación a distancia, entre ellos se encuentra:

- Limitados materiales tecnológicos para el desarrollo de la capacitación y evaluación del despliegue del sistema DISTRA
- Insuficiente utilización de espacios virtuales para el desarrollo de la capacitación del sistema DISTRA. No siempre se logra un enfoque intencionado hacia el proceso de capacitación, que permita procesar y sistematizar la información desde los espacios virtuales.
- Insuficiente proceder metodológico en función de la gestión estratégica de capacitación y el procedimiento para su implementación.

De modo que hay necesidad de fortalecer y favorecer la preparación de los clientes que deseen utilizar el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA” de forma tal que logren desarrollar de manera virtual, novedosa y pertinente el proceso formativo de capacitación. Por lo que hay que proyectar de forma eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje en función de las necesidades de los clientes, con la participación de todos los especialistas del Sistema DISTRA.

Por los elementos antes expuesto surge como **problema de investigación**: ¿Cómo favorecer la capacitación virtual de los clientes que deseen utilizar el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”?

El **objeto de estudio** radica en el proceso de capacitación en la modalidad virtual a través de aplicaciones móviles, definiendo como **campo de acción** consiste en el proceso de capacitación virtual para el Sistema de Gestión Empresarial DISTRA”.

Para dar respuesta al problema antes mencionado se plantea como **objetivo general**: Desarrollar una aplicación Android que permita simular la interacción con el Sistema de Gestión Empresarial “DISTRA”, para favorecer la capacitación virtual de los clientes.

Para dar solución al problema identificado y guiar el desarrollo de la investigación se definen las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan el uso de aplicaciones móviles para propiciar la capacitación virtual de los clientes que manejan sistemas de gestión empresarial?
2. ¿Cuál es el estado actual del uso de aplicaciones móviles para capacitar a los clientes?
3. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para llevar a cabo el análisis y diseño de una aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”?
4. ¿Cómo materializar, en términos de componentes y código fuente, los diseños especificados del módulo de publicaciones actualizadas para la aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”?
5. ¿Qué resultados se obtendrán al evaluar, a través de una estrategia de pruebas de software, las funcionalidades de la aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”?

Por el objetivo previamente planteado se definen las siguientes **tareas de investigación**:

1. Sistematización de los referentes teóricos que sustentan el uso de aplicaciones móviles para propiciar la capacitación virtual de los clientes que manejan sistemas de gestión empresarial.
2. Caracterización del estado actual del uso de aplicaciones móviles para capacitar a los clientes.
3. Análisis y diseño de una aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial "DISTRA".
4. Implementación de las funcionalidades para la aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial "DISTRA".
5. Evaluación mediante una estrategia de prueba a la aplicación Android de capacitación de clientes para el Sistema Integral de Gestión Empresarial "DISTRA".

Los **métodos de investigación** utilizados para dar solución a la presente investigación son:

Teóricos

Histórico–Lógico: Se utilizó para satisfacer la necesidad de realizar un estudio acerca de las soluciones informáticas relacionadas con el objeto de estudio, así como las tecnologías y estándares utilizados para su desarrollo.

Analítico-Sintético: Se utilizó con el objetivo de realizar un análisis bibliográfico de diferentes autores para poder realizar una amplia investigación sobre los elementos que se relacionan con el objeto de estudio.

Modelación: Se empleó en la representación mediante diagramas de las características, procesos y componentes de la solución propuesta, así como la relación existente entre ellos.

Empíricos

Entrevista: Se utilizó para obtener información de cómo se lleva a cabo el proceso formativo de capacitación en la XETID. Se empleó en encuentros con el cliente para conocer la necesidad del desarrollo de la propuesta de solución, definir sus funcionalidades e identificar a la vez particulares de cada usuario y las restricciones que se imponen.

Observación: Permitió un mayor acercamiento y familiarización con la organización a la cual se le desea informatizar los procesos que realizan. Se utilizó para observar cómo se desarrolla el proceso formativo de capacitación en la XETID.

La presente investigación está estructurada de la siguiente forma:

Capítulo 1: Fundamentación teórica para la capacitación de profesionales en el uso de sistemas de gestión: En este capítulo se exponen los conceptos asociados al dominio de la investigación y se realiza un análisis sobre las tendencias actuales sobre la capacitación y los manuales de usuario. Además, se analizan algunas herramientas para la formación de capacitación reconocidos nacional e internacionalmente y se define el entorno de desarrollo que se utilizará para dar solución al problema planteado en la investigación.

Capítulo 2: Análisis y diseño de la aplicación Android. Se desarrolla la investigación propiamente dicha. Además de realizarse una descripción general de la solución propuesta y su funcionamiento, a partir de la cual se derivan las principales funcionalidades que esta debe contener, se detallan los principales aspectos relacionados con su diseño y la arquitectura que organiza la lógica del módulo. Se especifican los patrones del diseño aplicados y los artefactos derivados de la metodología de desarrollo de software seleccionada para esta etapa del proceso de elaboración del componente propuesto.

Capítulo 3: Implementación y pruebas de la propuesta de solución. En este capítulo se detalla la propuesta de solución al problema planteado, además de los métodos y medios utilizados para cumplir con el objetivo general resaltando los principales logros alcanzados.

Posteriormente se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias utilizadas en la investigación, así como los anexos que complementan el contenido esencial.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA CAPACITACIÓN DE PROFESIONALES EN EL USO DE SISTEMAS DE GESTIÓN.

1.1 Introducción

En este capítulo se presenta la descripción de los fundamentos teóricos con el objetivo de lograr una mayor comprensión del alcance de la investigación y esclarecer su objeto de estudio. También se evidencia un estudio del estado referente a las aplicaciones existentes que responden a este proceso, así como el marco de trabajo, tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

1.1.2. La capacitación para el manejo de sistemas informáticos

Muchas empresas ven la capacitación como un gasto y no como una inversión. Lo cierto es que entre más sólida sea la formación de sus empleados será más factible que se cumplan los objetivos que han trazado lo describe Business (2016).

GOB (2018) define las acciones de capacitación, en cualquiera de sus versiones: cursos, talleres, conferencias, congresos, diplomados. Estas permiten adquirir conocimientos teóricos y prácticos para que las personas se actualicen o adquieran nuevas habilidades, que fortalezcan su capacidad de respuesta ante los cambios del entorno o de sus requerimientos laborales. Incrementen su desempeño dentro de la institución y estén más preparadas para el día a día, lo cual les dará mayor confianza personal al desarrollar otras aptitudes y actitudes. En un mundo donde la única constante es el cambio, obtener el beneficio del aprendizaje continuo es una oportunidad para mantener la vigencia laboral y desarrollar e innovar en los procesos de trabajo.

La capacitación consta de cinco etapas que interactúan con acciones específicas:

- Análisis situacional.
- Detección de necesidades.
- Plan y programas de capacitación.
- Operación de las acciones de capacitación.
- Evaluación y seguimiento de la capacitación.

Al concluir la evaluación y seguimiento de las acciones de capacitación la empresa estará en condiciones

de ejecutar una nueva planeación y acciones de capacitación. Una empresa que capacita continuamente a su personal, jamás caerá en el atraso y la obsolescencia de los conocimientos de estos, más bien contará con un recurso humano actualizado y en competencia con los demás, impactando de manera positiva en la productividad de la organización (*El proceso de capacitación organizado en cinco etapas*, 2017).

En este punto es importante entender que se denomina capacitación al acto y el resultado de capacitar: formar, instruir, entrenar o educar a una persona. Según Pérez Porto & Gardey (2017) la capacitación busca proporcionar al trabajador las habilidades, herramientas, adquiera capacidades y conocimientos para el desarrollo de determinadas acciones .

Se puede afirmar, entonces, que la capacitación en las organizaciones consiste en una actividad planeada y basada en las necesidades reales de una organización, ya sea con el fin de satisfacer las necesidades presentes o prever las futuras, y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes de cada colaborador.

Por su parte, explica PMK Psicomarketing (2021), que la estrategia de capacitación consiste en trazar el camino que se recorrerá para llevar a cabo la formación, debe definirse, planificarse y ejecutarse adecuadamente. Es necesario que se establezca un mapa que permita que el proceso de formación sea por etapas. Deben buscar un objetivo, el cumplir con todas ellas le permita al personal adquirir las habilidades deseadas.

Siempre es bueno tener claridad acerca de la importancia de la capacitación en la organización, por muy obvias que puedan parecer las razones, para Douglas da Silva (2020) algunas ventajas que puede traer la capacitación para el trabajo en equipo:

- Podrás aprovechar la diversidad de los talentos e incentivar a que todos tus representantes se ayuden mutuamente.
- Te ofrecerán una visión más amplia de las situaciones a la hora de solucionar problemas y detectar errores.
- Ayudará a minimizar las debilidades y potenciará las fortalezas de tu equipo.
- Un equipo unido se sentirá más seguro, solucionará problemas más rápido y facilitará sus relaciones con el cliente.

- La comunicación será más fluida y surgirán más y mejores ideas.

Existen algunas tendencias de la capacitación a distancia en la actualidad como:

- **Microaprendizaje:** Se trata de darle al aprendiz contenidos cortos, en pequeñas cantidades, pero de manera constante. Es decir, en vez de darle un curso de cinco días, se administra la información mediante, por ejemplo, vídeos de corta duración, breves mensaje de texto, mensajes de recordación en celulares, y ellos mismos pueden transmitir sus aprendizajes en vivo y mandarlos al equipo.
- **Gamificación.** Aunado a lo anterior, se pretende además que la capacitación sea divertida para los adultos, a través de juegos en línea. Una aplicación que le genera puntos a la persona que se está capacitando, mismos que puede canjear por diferentes productos o servicios en el departamento de RRHH. Esta herramienta asegura que las personas estén en el juego, aprendan y se diviertan. Los juegos fomentan la participación.
- **Aprendizaje social.** Aprender de otros miembros del equipo. Puede ser, por ejemplo, cuando aprendemos de las personas que tienen nuestro mismo puesto en otra región o país donde la compañía tiene una filial. Un intercambio de ideas y presentación de diferentes ópticas de un mismo tema, que se traduce en una herramienta muy productiva.
- **Aprendizaje adaptado.** Ésta se adapta a las necesidades y capacidades del colaborador. De un curso de 8 módulos, se va dosificando la capacitación en pequeñas partes en base a lo que se necesite en el momento, ahorrando tiempo y acelerando el aprendizaje.
- **Aprendizaje de inmersión.** Se trata de hacer trabajo de campo. Sumergirse, por ejemplo, en el conocimiento y aprendizaje de las prácticas que la organización realiza en otros países. El aprendiz o colaborador se sumerge en ese entorno. Se pueden utilizar también mundos virtuales y aprender desde su avatar, lo cual ahorra costos (Forbes, 2019).

1.2 Caracterización del Sistema de Gestión Empresarial DISTRA.

Distra es una aplicación de gestión empresarial integral que gestiona las funciones o departamentos de una entidad. Entre sus objetivos se encuentra que las empresas e instituciones cubanas utilicen una solución informática desarrollada bajo el principio de soberanía tecnológica y alineada hacia el futuro (tecnología móvil, firma digital, comercio electrónico, gestión documental y archivística), que cumpla las

normas y regulaciones ministeriales del país de forma escalable, en correspondencia con la actualización del modelo económico cubano pero que también incluya las buenas prácticas que a nivel internacional se definen de cada proceso (XETID, 2021).

Según explica la propia empresa XETID contiene los siguientes módulos:

- La integralidad de los sistemas ERP requiere que la información sea registrada una única vez y accedida por los diferentes módulos en el momento que la necesiten. Los datos maestros constituyen el registro de información primaria del sistema, estos contienen elementos que sirven de base al resto de la solución.
- Permite crear la estructura organizativa orgánica (real) a partir de la configuración previa del negocio y utilizando los nomencladores previamente definidos. Además, admite la modificación jerárquica de la información asociada a la estructura creando propuestas de cambios sin afectaciones a la estructura vigente, así como la posibilidad organizativa de la misma a partir de un concepto de subordinación. Permite visualizar en gráficas el contenido registrado en la entidad, a través de una previa configuración de consulta estructural, así como recuperar las configuraciones previas del usuario.

El Sistema de Gestión Empresarial DISTRA está compuesto por plataformas (ver figura 2) que informatizan los procesos empresariales como son la planificación estratégica, la material y financiera, la gestión comercial, la gestión del capital humano, la gestión de inventarios y la gestión contable y financiera. El sistema se encuentra desarrollado sobre una plataforma básica de trabajo que incluye un módulo de seguridad.

Posee los siguientes subsistemas:

1. Plataforma básica de trabajo
2. Módulo de Datos Maestros
3. Plataforma de Gestión del Capital Humano
4. Plataforma de Gestión de Inventario
5. Plataforma de Facturación
6. Plataforma de Gestión Contable y Financiera

7. Plataforma para la Gestión de los Activos Fijos Tangibles (AFT)
8. Plataforma para la Gestión de la Planificación
9. Plataforma para la Planificación estratégica
10. Plataforma de Gestión Comercial

La plataforma básica de trabajo se considera como el conjunto de herramientas libres que deben instalarse para que funcione la aplicación, garantizando la comunicación entre los procesos tecnológicos que se ejecutan en cada etapa de la arquitectura de software. En la figura uno (1) se muestran los módulos que componen la plataforma básica de trabajo.

El subsistema de seguridad que ofrece la plataforma básica de trabajo garantiza la autenticación, autorización, gestión de perfiles y auditoría, proporcionando un alto nivel de flexibilidad y configuración de los usuarios y roles que trabajarán con el sistema.

- Permite crear usuarios y roles, así como compartimentar la información para que cada usuario tenga acceso solamente a la información que le corresponde garantizándose la autenticación, autorización, gestión de perfiles y auditoría que proporcionan un alto nivel de flexibilidad y configuración de los usuarios y roles que trabajarán con el sistema.



FIGURA 1. ESQUEMA DE PLATAFORMA BÁSICA DE TRABAJO (XETID, 2021)

Módulo de Datos Maestros: En él se gestionan los componentes configurables que se utilizan de manera transversal en las diferentes plataformas, como son: nomencladores generales, maestro de productos y

servicios, unidad de medida, clientes y proveedores, formatos. Permite también la definición de ejercicios contables, operaciones, documentos primarios, objetos y reglas contables, obteniendo una mayor flexibilidad y operatividad a la hora de explotar la solución.

Permite personalizar y adaptar la solución a las necesidades de cada organización.

Plataforma de Gestión del Capital humano: proporciona mayor conocimiento sobre la situación del capital humano y una perspectiva general de toda la organización y las herramientas estratégicas que necesita para gestionar y desarrollar el mismo, del cual depende el cumplimiento de los objetivos de la organización.

La plataforma cuenta con los módulos de:

- Módulo de gestión de la organización: Permite la modelación de la plantilla de la entidad, la que incluye el organigrama y la estructura de cargos y equipos con los atributos que caracterizan cada concepto. Cuando se correlaciona esta información con los sistemas para la gestión de recursos podemos conocer los niveles de completamiento cuantitativos y cualitativos para el cumplimiento de los objetivos y misiones de la entidad.
- Módulo de registro de persona: Permite el registro de datos a las personas de una entidad, así como llevar el control de los datos asociados a dichas personas. Genera la ficha personal.
- Módulo de movimiento de la Fuerza de trabajo: Permite realizar los movimientos de alta y baja a las personas en la Entidad, asociarlas a un cargo o moverlas. Declarar a las personas interruptos o disponibles especificando la causa. Genera los contratos de las personas.
- Módulo de registro y control de asistencia: Permite registrar y controlar la asistencia del personal a través de diferentes funcionalidades como son:
 - La definición de los regímenes y turnos de trabajo de la entidad, así como los grupos de personas que laboran en estos. La configuración de las diferentes causas de inasistencia del personal que labora en la Entidad determinando cuales influyen en el salario.
 - Planificación de los días de trabajo y descanso, así como la cantidad de horas que se debe laborar cada día.
 - Configuración de las Estructura de asistencia, definiendo que cargos registrarán la asistencia.

- Permite la gestión de la asistencia de los trabajadores de manera manual o mediante la captura de datos a través de un sistema de control de acceso.
- Obtención de reportes y partes que muestran el comportamiento de la asistencia de los trabajadores.
- Módulo de selección del personal: La calidad del "Capital Humano" con que cuenta una empresa es una cuestión vital para que logre alcanzar los objetivos establecidos y para ello es indispensable tener un adecuado proceso de selección del personal cuyos filtros minimicen la cantidad de personal no adecuado en una entidad. La selección del personal es una comparación entre las cualidades de cada candidato con las exigencias del cargo, y es necesario realizar una elección entre los candidatos comparados; para entonces, se hace imprescindible la aplicación de técnicas de selección de personal (varios candidatos solicitarán una posición y la empresa contratará al que resulte más idóneo).

Una de las grandes inquietudes de toda empresa al realizar este proceso, es saber, si a quien ha contratado será la persona idónea para el cargo o puesto de trabajo y para su organización. Lamentablemente, no muchas empresas tienen resuelto este problema, y pese a incorporar procesos de selección de personal en el reclutamiento de sus trabajadores, muchas veces este proceso resulta infructuoso o fallido, y la inversión realizada en la selección de personal pasa a ser directamente un gasto, y por consiguiente, una pérdida de recursos significativos para la empresa. Ese riesgo se puede minimizar si se toman en cuenta algunas cuestiones básicas en todo proceso de selección, este módulo ofrece funcionalidades que posibilitan la gestión del proceso en su totalidad.

- Gestión de los comités de ingreso de la organización que es el grupo encargado de llevar a cabo el proceso de selección.
- Gestión de técnicas de selección, Vías de selección, Planillas evaluativas e Indicadores de selección.
- Configuración de diferentes procesos de selección que se realizan en la entidad por períodos.
- Gestión de los procesos de selección, evaluando las diferentes técnicas de selección a las personas que forman parte de la bolsa de candidatos.

- Realizar preselección automática de personas a partir de la aplicación de las técnicas mostrando, las personas que aprobaron la evaluación de las técnicas de selección para el proceso.
 - Selección por el usuario de las personas que aprobaron el proceso de selección teniendo como base los candidatos preseleccionados por el sistema.
 - Realizar análisis del resultado de estos procesos mediante gráficas y reportes para mostrar el estado de los candidatos.
- Módulo de evaluación de desempeño: En una entidad u organización la evaluación del desempeño es la medición sistemática del grado de eficacia y eficiencia con el que los trabajadores realizan sus actividades laborales durante un período de tiempo determinado y de su potencial desarrollo, y constituye la base para elaborar y ejecutar el plan individual de capacitación y desarrollo. En este proceso se comprende la evaluación de la idoneidad demostrada, las competencias laborales, los resultados alcanzados en el cumplimiento de sus funciones, tareas y objetivos, su plan de capacitación y desarrollo individual y las recomendaciones derivadas de evaluaciones anteriores. A través de las siguientes funcionalidades se garantiza la definición de un proceso evaluativo:
 - Configuración de procesos evaluativos definiendo Planillas evaluativas, modelos matemáticos, indicadores de evaluación, evaluadores y evaluados.
 - Evaluación del desempeño de los trabajadores en períodos determinados teniendo en cuenta la configuración del proceso evaluativo.
 - Evaluación de las áreas.
 - Realizar análisis del resultado de las evaluaciones mediante gráficas y reportes.
 - Integración con el subsistema de Nóminas brindando la posibilidad de realizar el pago de los trabajadores de una entidad a partir de las evaluaciones obtenidas.
 - Módulo de retribución salarial (Nómina): En una empresa, la Nómina es la suma de todos los registros financieros de los sueldos de un empleado, los salarios, las bonificaciones y deducciones. En la contabilidad, la nómina se refiere a la cantidad pagada a los empleados por los servicios que prestó durante un cierto período de tiempo, en ella deben aparecer correctamente reflejadas las retenciones

y deducciones. A través de las siguientes funcionalidades se garantiza el proceso de gestión de la nómina:

- Configurar los conceptos por los cuales se percibe y descuenta el salario de los trabajadores.
- Configurar las formas y sistemas de pagos, lo que propicia que el sistema sea ajustable para cualquier Entidad, independientemente de la política de pago que se utilice.
- Configurar los elementos salariales de la persona, esto influye directamente en el salario que se le va a otorgar al trabajador, teniendo en cuenta si tiene o no situación de servicio, el cargo que ocupa y la escala salarial.
- Conformar la estructura de las plantillas nominales, esta visualiza una información detallada, centralizada y fácil de entender por parte del usuario.
- Elaboración de los pagos y gestionar los cargos ocupados.
- Calcular pago por resultado.
- Gestión del submayor de vacaciones y retenciones de cada trabajador.
- Generar pre nóminas y nóminas.
- Configurar conceptos contables.
- Gestionar los reportes y certificaciones.
- Depositar salarios y acreditar cuenta bancaria.

Plataforma de Gestión de Inventario: Permite el registro y control de los medios almacenados, informatizando los procesos que se realizan para la gestión de los almacenes, posibilita llevar el control de los productos hasta nivel de lote y teniendo en cuenta la fecha de vencimiento. Flexibiliza la ubicación de los productos del almacén permitiendo una simulación de su estructura física. Dentro de sus funcionalidades se encuentran:

- Apertura de almacenes
- Recepción de productos
- Ajustes

- Inventarios físicos
- Conciliaciones
- Solicitud de almacén
- Vales de salida
- Transferencias entre áreas
- Conduces
- Informes y estadísticas de los movimientos de los productos
- Submayor de inventario

Las funcionalidades que brinda el sistema permiten el monitoreo del ciclo logístico de los medios materiales en el almacén, mostrando en cada momento la existencia real de los mismos y sus movimientos. La información manipulada por los usuarios es compartimentada de manera tal, que solo puede realizar acciones y recuperar la información permitida. Permite además obtener trazabilidad de todas las operaciones realizadas.

- **Módulo de Distribución:** permite realizar distribuciones de los productos teniendo en cuenta las existencias de los mismos en el almacén a partir de pedidos o planes de distribución, para clientes o para circuitos conformados con los mismos. Este proceso tiene como objetivo elaborar las autorizaciones de entregas de productos manuales o automáticas, para clientes o centros de costos, tomando en cuenta los pedidos o solicitudes de entrega, siempre teniendo en cuenta la disponibilidad de los productos en el almacén. Permite completar los días abastecidos al cliente según la política de cobertura o el máximo definido para este. Se puede distribuir de diferentes variantes por el orden de prioridad definido para los clientes, de forma equitativa para todos o de forma mixta, es decir equitativa para clientes de igual prioridad, se utilizan los métodos primero que termina, primero que sale, por sus siglas en inglés FEFO (*FirstEnded – FirstOut*) y primero que entra, primero que sale FIFO (*First In – FirstOut*). El sistema genera de forma automática la propuesta de la distribución de productos, facilitando el trabajo del personal encargado de esta tarea, evitando posibles errores en el análisis de la información.

Plataforma de Facturación: Permite la generación de facturas de diferentes tipos: de productos, de servicios, o de ambos; además pueden ser generadas a partir de un contrato, de una orden de despacho, de una orden de servicio o manual. Permite la configuración de una matriz de precios, donde se especifican los mismos asociándolos a diferentes características con recargo o descuento, u otros atributos en dependencia de las necesidades de la entidad y del cliente en específico, de forma que se puedan utilizar diferentes precios para facturar al mismo cliente o a varios en dependencia del tipo de venta. Entre las principales funcionalidades se encuentran:

- Generación de matriz de precios
- Prefacturas
- Factura de productos a partir de documentos primarios de almacén
- Factura de servicios manuales o partir de órdenes de servicios o contratos.
- Facturas de productos y servicios.

La plataforma Gestión Contable y Financiera: Permite definir ejercicios contables para la entidad, posibilitando el registro, control y análisis de la información contable, se especifica el clasificador de cuentas, registro de gastos y se realiza el registro contable de los comprobantes de operaciones permitiendo generar reportes que facilitan realizar el análisis objetivo de la situación económica (XETID, 2021).

Entre los más significativos se encuentran el Mayor, Submayor, Balance de Comprobación de saldos, Cuadre Financiero y Estado Resultado. Al estar totalmente integrada con otros módulos, la solución le permite registrar en tiempo real los datos financieros en el Libro Mayor, reflejando el flujo del negocio y garantizando de forma rápida y precisa los informes financieros. Proporciona además un módulo para la gestión de los estados financieros de su empresa, altamente configurable y adaptable a sus necesidades informativas. Entre las principales funcionalidades se encuentran:

- Contabilidad general:
 - Configuración de las estructuras contables, grupos y subgrupos de cuentas, contenidos económicos y cuentas contables.
 - Registro, control y seguimiento de los comprobantes de operaciones.

- Configuración y análisis de los estados financieros.
- Validación de los asientos contables antes del registro.
- Realizar los principales análisis relaciones al Mayor, Submayor, Balance de Comprobación de Saldos.
- Realizar el cierre contable.
- Contabilidad de Costos
 - Definición de las cuentas de proceso con las cuales opera la entidad.
 - Registro de los centros de costos, elementos de gasto, así como el nivel de actividad económica y objeto de gasto definidos en la organización.
 - Asociación para el registro contable de las cuentas de gastos con los centros de costo y elementos de gasto.
 - Realización de secuencias de traspaso y ajustes al costo a partir de las producciones realizadas.
 - Cierre de las operaciones contables.
 - Prorratio.
 - Costeo.
- Cobros y Pagos
 - Registro y control de las cuentas por cobrar y pagar de la entidad.
 - Realización de los cobros y pagos anticipados, así como la liquidación de ellos.
 - Permite realizar la conciliación de las cuentas por cobrar y pagar que tenga la entidad con sus clientes y proveedores.
 - Permite realizar el cambio de moneda de un derecho u obligación a partir de un contrato existente.
 - Posibilita llevar el registro de la cobranza legal a partir del cambio de un derecho u obligación a Litigio Proceso judicial.

- Muestra recuperaciones indispensables para la correcta gestión de las cuentas por cobrar y pagar de la empresa.
- Cierre de las operaciones contables.
- Banco
 - Gestión sencilla de los instrumentos de pagos, así como la configuración de los rangos de importes con los cuales operan y sus valores de vencimiento.
 - Definición de las cuentas bancarias con las que opera la entidad.
 - Permite el registro y control de los instrumentos de pago.
 - Realización de conciliaciones bancarias y estados de cuentas a partir de la información conciliada con el banco.
 - Cierre de las operaciones contables.
- Caja
 - Definición de las Cajas y fondos con los que opera la entidad.
 - Gestión de los talonarios o consecutivos de cada documento.
 - Registro y control de todas las operaciones de entrada y salida de las cajas con las que opera la entidad, anticipos y liquidación de dietas para viajes, registro de prepagos.
 - Permite realizar los arqueos de caja y los depósitos de efectivos, cheques y otros instrumentos.
 - Cierre de las operaciones contables.

Plataforma para la Gestión de la Planificación: Para cualquier organización es vital el uso eficiente de sus recursos humanos y materiales, por lo que realizar, a partir de una necesidad, un correcto balance de las fuerzas y recursos que se tienen para poder determinar qué es necesario adquirir, es fundamental. A partir de aquí, se obtiene el presupuesto necesario, que es el elemento culminante del proceso de planificación.

Está compuesto por varios sistemas que interoperan de forma automatizada algunos de los conceptos internacionales más utilizados para la conformación, puntualización y ejecución de cualquier tipo de plan. Abarca de forma puntual temas como la Planeación Estratégica, Operativa y Financiera.

Principales funcionalidades del sistema de planificación

Cálculo de las necesidades

- Nominalización de las actividades productivas y económicas con las que opera su organización.
- Configuración de las normas de consumo para cada una de las actividades productivas que realiza la institución.
- Definición de niveles de actividad automáticamente en función de las configuraciones y las actividades que se nominalizan.
- Determinación de las necesidades de materiales aplicando modelos matemáticos lo que garantiza una planeación más efectiva y objetiva.
- Consolidación de la información de la planificación de la organización, permitiendo realizar una gestión integrada de la demanda y proyectar una planeación estratégica de su institución.
- Integración con los planes definidos de forma tal que los cálculos de recursos tanto materiales como financieros tengan una representación de forma automática en cada uno de los planes configurados.

Planes

- Soporte de múltiples planes para la previsión y planificación maestra.
- Uso de múltiples planes para realizar la simulación de los requerimientos de material y capacidad basándose en múltiples condiciones.
- Configuración de forma dinámica de los conceptos de la planificación lo que permite realizar cualquier tipo de planificación en función de los requerimientos del usuario u organización.
- Realización de balance de materiales en función de las existencias en inventarios.
- Cálculo del presupuesto en función de las necesidades financieras de la organización y su integración con el módulo financiero.
- Establecimiento de Modelos para la captura de datos de planificación de forma rápida y dinámica
- Establecimiento de un nomenclador de Indicadores (Productos y Servicios) que sirvan como base cuantitativa para la ejecución de la planificación y la integración con el Registro y Control Material y Financiero.
- Ejecución de los Procesos de Balance Material y de elaboración de Presupuesto de una organización.

Plataforma para la Gestión de los Activos Fijos Tangibles (AFT): Permite el registro y control cuantitativo y cualitativo de los activos fijos tangibles, partir del registro de los números de inventario y serie de cada uno de los medios, así como la creación de módulos a partir de un conjunto de activos y la gestión de atributos de forma dinámica. Pueden ser especificadas las piezas que se desean controlar por cada tipo de medio en el caso de los equipos y los planes de mantenimiento para garantizar el correcto funcionamiento de los mismos. Permite obtener informaciones como el valor de cada activo, el expediente de un medio, el historial de movimientos o modificaciones, el estado de la depreciación y la existencia de cada tipo de medio. Se adapta a las particularidades específicas de cada entidad, permitiendo configurar sus propias operaciones sobre los medios, logrando una mayor caracterización al registrar las informaciones propias de cada activo. Presenta las siguientes funcionalidades:

- Aperturas por área de responsabilidad
- Movimientos de las AFT
- Conteos
- Avalúos o Depreciaciones
- Modificaciones de valor o de propiedad
- Planes de mantenimiento
- Registro de atributos dinámicos.
- Expediente del medio.

Plataforma para la Planificación Estratégica: Permite a los usuarios optimizar el registro, seguimiento y control de los elementos de la planificación de forma centralizada, atendiendo a los diferentes escalones de mando de cada organización. Éste es un sistema altamente configurable, que cumple con las exigencias y necesidades de su organización, siendo flexible a cambios en los procesos y a las políticas de Gestión y Ejecución del Proceso de Planificación. Con este sistema se podrá realizar cualquier tipo de planificación, ya sea a corto, mediano o largo plazo, la cual en materia de dirección brinda la posibilidad de conocer el funcionamiento interno de cualquier organización en función de sus objetivos estratégicos, tomando como base la Misión y Visión que posean. Dentro de sus principales funcionalidades se encuentran:

- Establecimiento de Planes, Objetivos y Actividades de forma colaborativa a partir de la definición de dominios de planificación por responsabilidades de cada uno de los miembros de la organización.
- Gestión de FIP (Factores que influyen en la planificación), ya sean acuerdos, órdenes, indicaciones o cualquier otro elemento que pueda afectar de alguna manera la ejecución de una planificación.
- Establecimiento de ARC (Áreas de Resultado Claves), concepto agrupativo empleado para detallar durante el período de planeación las diferentes áreas de impacto económico y/o social que intervendrán durante la planificación.
- Establecimiento de Criterios de Medida como elementos de cuantificación-evaluación de los objetivos de trabajo definidos.
- Gestión de la agenda personal de cada uno de los miembros de la organización, junto a herramientas de apoyo (diagramas de GANTT, PERT, alertas y avisos).
- Configuración dinámica de los flujos de aprobación - conciliación de las actividades que son planificadas por parte de la organización.
- Análisis estadístico sobre la información planificada, midiendo el grado de cumplimiento y/o atraso de las tareas planificadas por las diferentes áreas de trabajo.
- Realizar un control sobre las puntualizaciones realizadas sobre el plan de trabajo de cualquier período.
- Obtener modelos de reportes orientados al cumplimiento de la Instrucción 1 del Consejo de Estado y de Ministro.
- Realizar notificaciones vía correo o a través del mismo sistema de cada una de las incidencias del plan.

Plataforma de Gestión Comercial

Sub-sistema que garantiza configurar y gestionar los elementos necesarios para la gestión de contratos. Dichos contratos representan la base que sustenta la relación comercial entre clientes y la empresa en

cuestión, ya que determina los derechos y deberes de cada una de las partes con el fin de crear un sistema de información único, centralizado y fiable con los datos de los contratos de una entidad.

Contrato

- Permite la definición de condiciones de pago que el cliente debe cumplir. Se especifican los diferentes descuentos que se realizarán, las cuotas según el plazo determinado.
- Gestión de contratos con el desglose de sus obligaciones.
- Gestión de proformas
- Generador automático del número de contrato.

Comité de negocio

- Ofertas de negocio
- Gestión del proceso de aprobación de contratos, con los dictámenes correspondientes.
- Notificaciones en los procesos de aprobación.
- Adjuntar documentos durante los procesos.

El proceso de Capacitación del Sistema Integral de Gestión Empresarial DISTRA necesita planes y prioridades que respondan a las dificultades que presentan, en la tabla a continuación se realizó un resumen donde se muestran técnicas y herramientas para mejorar dicho proceso (XETID, 2021).

TABLA 1. DIFICULTADES EN EL PROCESO DE CAPACITACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA)

| Dificultades | Técnicas | Herramientas |
|--|--|----------------------------|
| Limitaciones en la práctica desde lo virtual | Técnicas de creatividad | Encuestas Cuestionarios |
| Falta de materiales de capacitación | Talleres y búsqueda de información | Observación |
| Insuficiente proceder metodológico | Técnicas grupales y monitoreos de sitios web | Cursos |

1.3 Aplicación Android

Los dispositivos móviles forman parte de la vida cotidiana y cada vez prestan más servicios a los usuarios. Estos dispositivos han aumentado su poder de cómputo generando posibilidades que no eran pensadas en años atrás. Producto a estas posibilidades los usuarios demandan de manera creciente de desarrollo de software específico para estos dispositivos (Bisbal Marín, 2019).

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que *iOS*, *Symbian* y *BlackBerry OS*. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma. El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono, como el GPS, las llamadas y la agenda de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java. La implementación de la app se ha estructurado en diferentes paquetes Java de manera que el código está mejor organizado y es más fácil de encontrar en todo momento el archivo que sea necesario. Como todo proyecto Android, este está separado en dos directorios principales: `src`, el cual contiene el código fuente en java de la aplicación y `res`, con ficheros XML que definen las interfaces de la app, estructura de los menús, valores enteros y textuales estáticos, así como estilos utilizados en las interfaces (Sanjuán Quiles, 2015).

Las empresas que logran entrar en el mundo de las aplicaciones generan una relación de mutuo beneficio con los usuarios, fidelizándolos y dándole estabilidad a sus negocios. Algunas de las ventajas de utilizar aplicaciones móviles son las siguientes:

Permite una comunicación directa:

Los usuarios pueden acceder directamente a los servicios de una empresa a través de una aplicación móvil. Al mismo tiempo, la empresa puede ofrecer atención personalizada, basada en métricas y datos, de forma inmediata.

Aumenta la visibilidad:

Al estar presente en un canal adicional, la empresa gana más visibilidad en el mundo digital. La aplicación no solo aparecerá en las tiendas online de apps, también estará en los resultados de búsqueda generales de Google.

Fideliza a los usuarios:

Las aplicaciones se centran en funciones específicas, maximizando la utilidad. Esto, junto al alto nivel de personalización que pueden alcanzar, hace que los usuarios se acomoden fácilmente a ellas y las incluyan en sus rutinas.

Ofrece atención continua:

Las apps están disponibles todos los días y en todo horario. Aún cuando tu empresa no esté abierta al público, los usuarios tendrán la opción de acceder a servicios o revisar información a través de su teléfono.

Complementa la analítica web:

Existen herramientas especializadas para estudiar el comportamiento de los usuarios en las aplicaciones. Esta información se puede usar para mejorar la plataforma y también para complementar el análisis general de los clientes.

Abre un espacio para la innovación

Los dispositivos móviles incluyen muchas tecnologías innovadoras que abren nuevas posibilidades de interacción. Con creatividad, las empresas pueden aprovechar estas funciones para innovar y mejorar sus negocios.

Crea experiencias optimizadas

Las aplicaciones móviles están 100% pensadas para estos dispositivos. Al tener funciones específicas y ser altamente personalizables, pueden ofrecer una muy buena experiencia a los usuarios (Blog, 2017).

1.4 Herramientas informáticas como apoyo a la capacitación

Hoy en día muchas empresas, desde las más grandes hasta las más pequeñas, utilizan el *e-learning* para gestionar la formación de sus empleados: mejorar sus habilidades, enseñarles nuevas herramientas, o capacitarlos para otros puestos.

Una capacitación *e-learning* consiste en diseñar cursos en una plataforma virtual almacenada en una nube o en el servidor de una empresa. Estos cursos virtuales, a su vez, deben contar con un diseño que les permita garantizar y medir el aprendizaje de los participantes a través de distintas herramientas. Más allá de la practicidad de este método de enseñanza, existen otros puntos favorables para recurrir a este sistema (Rojas, 2017).

Con el uso del *e-learning* según Muñoz Lisboa (2017), se han popularizado el uso de diferentes plataformas o sistemas de software que facilitan la interacción entre los que realizan la función de capacitación y quienes lo reciben. Estas plataformas pueden clasificarse en dos tipos:

- LMS o *Learning Management Systems*: se trata de aquellas que son útiles para impartir y dar seguimiento administrativo a los cursos en línea.
- LCMS o *Learning Content Management Systems*: se trata de aquellas plataformas que se utilizan para la gestión de los contenidos digitales.

Por su parte, autores como Aretio (2017), Grund y Gil (2011), Monge Bartolomé (2013), Pascuas-Rengifo et al. (2020), Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2017), Valero et al. (2012), hacen referencia a otras transformaciones actuales como es la utilización de los dispositivos móviles (*mobile learning*), especialmente los teléfonos tipo *smartphone*. La potencia de la conectividad ubicua y las posibilidades de contar con el acceso a las fuentes de conocimiento en un dispositivo de bolsillo, como el teléfono, o del tamaño de cuaderno en el caso de las tabletas, plantean escenarios disruptivos en las metodologías educativas con el apoyo de la tecnología. Además, respaldan la formación en línea como una opción natural que se integra como complemento o como modelo formativo principal.

En este sentido, no es descabellado pensar en el uso de aplicaciones móviles como herramientas de apoyo a la capacitación. Es importante entonces definir estas herramientas y su funcionamiento. Según explica en Servicios Softcorp CA (2019) si hablamos de la definición básica las aplicaciones móviles son programas diseñados para ser ejecutados en teléfonos, tabletas y otros dispositivos móviles, que permiten al usuario realizar actividades profesionales, acceder a servicios, mantenerse informado, entre otro universo de posibilidades.

Según Herazo (2020) a diferencia de las aplicaciones diseñadas para computadoras de escritorio, las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados. En cambio, cada aplicación móvil proporciona una funcionalidad aislada y limitada. Por ejemplo, puede ser un juego, una calculadora o un navegador web móvil.

Debido a los recursos de hardware limitados de los primeros dispositivos móviles, las aplicaciones móviles evitaban la multifuncionalidad. Sin embargo, incluso si los dispositivos que se utilizan hoy en día son mucho más sofisticados, las aplicaciones móviles siguen siendo funcionales. Así es como los propietarios

de aplicaciones móviles permiten a los consumidores seleccionar exactamente las funciones que deben tener sus dispositivos.

Herazo (2020) explica también que las aplicaciones móviles vienen en muchas formas y tamaños. Estas son algunas de las más populares en las últimas tendencias en el panorama móvil.

- Aplicaciones empresariales o de productividad: estas aplicaciones ocupan una gran parte del mercado hoy en día porque las personas son cada vez más propensas a usar teléfonos inteligentes y tabletas para realizar muchas tareas complejas sobre la marcha. Por ejemplo, las aplicaciones pueden ayudarlos a reservar boletos, enviar correos electrónicos o realizar un seguimiento de su progreso laboral.
- Las aplicaciones comerciales están diseñadas para aumentar la productividad y minimizar los gastos, ya que permiten a los usuarios completar una amplia gama de tareas, desde comprar nuevos cartuchos para impresoras de oficina hasta contratar un nuevo gerente de oficina.
- Aplicaciones educativas: esta categoría incluye aplicaciones móviles que ayudan a los usuarios a adquirir nuevas habilidades y conocimientos.

En la actualidad es importante buscar alternativas que se puedan adecuar a los empleados dependiendo de sus necesidades. A continuación, se muestran algunas acciones que hacen parte de un modelo de capacitación exitoso, así lo describe Mujica (2021):

TABLA 2. RESUMEN DE MODELO DE CAPACITACIÓN (ELABORACIÓN PROPIA)

| Alternativas | Virtual | Individual/Grupo |
|--|---------|------------------|
| Desarrollo de habilidades | Si | Individual |
| Rotación de puestos de trabajo | No | Grupo |
| Actualización de <i>Job Description</i> | Si | Individual |
| <i>Coaching</i> | Si | Individual |
| <i>Mentoring</i> | Si | Grupo |
| Talleres de trabajo | No | Grupo |

| | | |
|--------------------------|----|------------|
| Línea de carrera | Si | Individual |
| Manual de usuario | Si | Individual |

Desarrollo de habilidades

Este método de capacitación mejora las habilidades de los empleados a través de conferencias, ejercicios, cursos, videos, podcasts, asignaciones individuales o grupales. Este *training* puede llevarse a cabo de manera virtual o presencial.

Cada organización tiene diferentes necesidades, así que deberás adaptar el mejor modelo de *training*. Por ejemplo, una formación presencial puede ser más útil para enseñar un proceso industrial complejo. Mientras que los empleados que estén desarrollando sus habilidades blandas, puedan acceder a capacitación virtual con mentores o cursos virtuales.

Rotación de puestos de trabajo

Los empleadores pueden dar la opción a sus empleados de cambiar sus funciones cada cierto tiempo. Esto permite que el colaborador pueda conocer mejor las distintas áreas de la empresa, además de adquirir habilidades adicionales. El objetivo es rotar las tareas y los roles para aprender algo nuevo o tener la oportunidad de practicar lo aprendido.

Actualización de *Job Description*

La descripción de las funciones del empleado no puede ser un documento estático. Al contrario, debe estar en constante actualización para ayudar al colaborador a crecer profesionalmente mediante nuevas responsabilidades que mejore su liderazgo. Cada líder de equipo debe trabajar con los empleados para comprender dónde desean mejorar y luego encontrar nuevas funciones para que ellos desarrollen los *skills* necesarios.

Coaching

Implementar una estrategia de *coaching*, ayudará a los trabajadores a capacitarse más rápido. El *coaching* fomenta la mejora de habilidades y el autoconocimiento. Hay que tener en cuenta que este método está centrado en conseguir objetivos. El *coach* tiene como meta ser un facilitador para que el *coachee* encuentre soluciones por sí mismo y pueda crecer en el ámbito profesional como en el personal.

Mentoring

El *mentoring* es una metodología que tiene como propósito desarrollar el conocimiento de las personas, a través de la experiencia. El mentor estimula, desafía y guía al empleado a potenciar sus capacidades para lograr los objetivos que se plantean. A comparación del *coaching*, la mentoría no es evaluativa. Igualmente, cuando a un empleado se le asigna un mentor, el colaborador es quien establece los objetivos y en qué quiere trabajar o necesita ayuda.

Talleres de trabajo

Este método permite que los trabajadores puedan interactuar con compañeros dentro de la organización y profesionales externos. Por ejemplo, se puede desarrollar un taller para aprender sobre el método *Scrum*, donde participen los empleados y además un grupo de profesionales externos de la misma industria. Esto ayuda a obtener nuevos conocimientos, realizar *networking* y solucionar problemas.

Línea de carrera

Al ingresar a una empresa, uno de los objetivos más importantes para un profesional es asumir roles de liderazgo. Para ello, es necesario que el departamento de recursos humanos desde el momento en que el trabajador se incorpora a la empresa, discuta cuáles son los objetivos del colaborador y sus aspiraciones profesionales. Al tener esta información, se podrá desarrollar una hoja de ruta que mapee los objetivos que debe cumplir el empleado para ascender en la compañía. Asimismo, es necesario identificar las habilidades que se deben potenciar y las que se necesitan aprender desde cero.

Manual de usuario

Un manual es una publicación que incluye los aspectos fundamentales de una materia. Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento de algo, o bien que educa a sus lectores acerca de un tema de forma ordenada y concisa. Un usuario es, por otra parte, la persona que usa ordinariamente algo o que es destinataria de un producto o de un servicio. Un manual de usuario es, por lo tanto, un documento de comunicación técnica que busca brindar asistencia a los sujetos que usan un sistema. Más allá de su especificidad, los autores de los manuales intentan apelar a un lenguaje ameno y simple para llegar a la mayor cantidad posible de receptores. (Pérez Porto y Gardey, 2017).

El manual de usuario de un programa es tan importante como el programa mismo. El manual de usuario es vital para aprender tanto las técnicas básicas como las avanzadas de un programa o aplicación. Los

manuales son generalmente cortos, pero si hacen falta más detalles pueden ser mucho más largos. El tamaño de un manual dependerá exclusivamente del tipo de programa y de cuánto detalle debe tener. Los usuarios apreciarán un manual con información que se pueda encontrar fácilmente y que sea concisa, con suficiente detalle como para evitar confusiones (Crowder, 2021).

Teniendo en cuenta las tendencias antes explicadas se puede pensar en un manual de usuario empleando técnicas de inmersión, es decir que no sea solamente un documento, sino que pueda desarrollarse un manual de usuario de un sistema desde su propia interfaz a través de una aplicación Android.

1.5 Soluciones informáticas homólogas a la propuesta de solución

A continuación, se realiza un estudio de soluciones informáticas existentes que gestionan y capacitan a los trabajadores y clientes de las empresas.

1.5.1. Soluciones existentes en el ámbito internacional

A continuación, se analizarán una lista de 4 aplicaciones que según el autor Saume (2019) son útiles para la formación de capacitación:

Bizz library

Ofrece una gran variedad de opciones para la formación del personal como: cursos prediseñados para distintas áreas de la organización, realizar certificaciones, la posibilidad de crear una formación con contenido original e incluso hacer presentaciones y cursos en vivo. Destaca la funcionalidad de "Reforzar el conocimiento" basada en estudios que demuestran que el 70% de la formación se olvida en 24 Horas, *Bizz library* permite diseñar un plan de evaluación continua para retener y poner a prueba los conocimientos adquiridos. Empresas como 3M Y KAWASAKI son clientes de *Bizz Library*.

BoostHQ

Esta app presenta un enfoque distinto de formación, basada en el concepto de "*Knowledge Sharing*" (intercambio de conocimientos) pudiéramos decir que es una red social de aprendizaje dentro de la organización, ya que permite a la empresa no solo compartir cualquier tipo de contenido formativo a distintas áreas o grupos, sino también permite a los empleados compartir información formativa entre ellos, realizar comentarios y crear conversaciones respecto a un determinado tema relevante.

BoostHQ resalta la posibilidad de poder medir el *engagement* de los artículos compartidos, despliega una lista con los mejores contenidos y analiza la participación de cada área o empleado.

LinkedIn Learning

Lanzada por la red social de profesionales número 1 en el mundo *LinkedIn*, esta plataforma utiliza el perfil laboral de cada persona para recomendar cursos y certificaciones que se relacionen con sus funciones. *LinkedIn Learning* ofrece una solución dirigida únicamente a empresas, donde se puede controlar, medir y recomendar cursos a un empleado, grupo, o determinada área de la organización. *LinkedIn Learning* para empresas ofrece más de 12.000 cursos especializados, e incluso da la opción de subir contenido propio para la formación. Esta app ha adquirido la plataforma Lynda.com, la cual se caracterizaba por ofrecer una gran cantidad de cursos empresariales de calidad.

Atrivity

Combinando los beneficios y avances comentados anteriormente como el *Microlearning*, la medición de resultados y la posibilidad de distribuir contenido clave a los empleados, esta aplicación ha revolucionado la formación empresarial. *Atrivity* se basa en un concepto novedoso y eficaz, la gamificación, convirtiendo los contenidos formativos en un juego de preguntas y respuestas, donde los empleados participan, compiten, y responden trivias relacionadas al contenido que se quiere impartir. Esta app permite a la empresa revisar donde están fallando los empleados, para reforzar el conocimiento y ofrece la posibilidad de jugar en múltiples idiomas (Saume, 2019).

1.5.2. Soluciones existentes en el ámbito nacional

HabanaTrans

La aplicación HabanaTrans es un software diseñado para Android, el cual ofrece a los usuarios que lo instalan en sus dispositivos, la información actualizada sobre las rutas de transporte en ciudad de La Habana, capital de Cuba. Emplea mapas de la ciudad para localizar las paradas de ómnibus y señalar los recorridos de los medios de transporte, mientras ofrece la ubicación mediante el sistema GPS.

De acuerdo con la descripción hecha por los desarrolladores de la aplicación surge con el objetivo de que la población en la capital, tenga pleno conocimiento de cuáles son las vías para transportarse de un lugar a otro, ya sea ómnibus, trenes y taxis (Díaz, 2019).

Artex

Empresa cubana que crea, promueve y comercializa el arte cubano, cuenta con una aplicación móvil que contiene un directorio de todas las tiendas y centros culturales en el país. Desarrollada para dispositivos con sistema operativo Android, favorece la visibilidad y distribución del catálogo de servicios y productos de la entidad.

La aplicación se basa en un diseño netamente publicitario, de ahí que solo se tuvieron en cuenta requisitos funcionales como mostrar la información y servicios de la agencia, catálogos de productos genéricos y la incorporación de imágenes. Incluye también una galería de las líneas de productos que habitualmente se encuentran en las tiendas de la empresa y cuenta además con la visualización de tres videos promocionales, ubicados según el tipo de servicio al que se relacionan. Con una interfaz agradable, instructiva y de fácil navegación, la APK consta con dos módulos: directorio y publicidad. También está compuesta por un campo de búsqueda rápida, en el cual el usuario, a partir del módulo que esté consultando y un criterio de búsqueda deseado, podrá obtener de inmediato información esencial de la consulta realizada (Antón, 2018) .

Estas aplicaciones nos facilitan a través de los dispositivos móviles información, pero ninguna posee información reciente y de interés actual para la formación de capacitación.

El análisis realizado sobre las aplicaciones, permitió obtener un resumen (ver Tabla 3) para establecer semejanzas y diferencias con la solución a implementar, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Sistema Operativo (SO)
- Clasificación de contenido
- Elementos interactivos

TABLA 3. RESUMEN DE APLICACIONES MÓVILES (ELABORACIÓN PROPIA)

| Herramienta | SO | Clasificación de contenido | Elementos interactivos |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|
| <i>Bizz library</i> | Android 5.1 y versiones posteriores | Para todos | Los usuarios interactúan |
| <i>BoostHQ</i> | Android, varía según el dispositivo | Para todos | Los usuarios interactúan |
| <i>Linkedin Learning</i> | Android 5.0 y versiones posteriores | Para todos | Los usuarios interactúan |
| <i>Atrivity</i> | Android 5.1 y versiones posteriores | Para todos | En persona, Documentación, vídeos |
| HabanaTrans | Android 4.1 y versiones posteriores | Para todos | Los usuarios observan la información, rutas, mapas |
| Artex | Android 7.1.2 o superior | Para todos | Los usuarios observan la información |

Resultados del estudio de los sistemas de homólogos.

Luego de realizar un análisis en los sistemas seleccionados, observando sus características y contribuciones, fue posible resumir que no es posible que sea algunas de esas soluciones debido a que no satisfacen las necesidades de la situación problemática. Estos sistemas no emplean en sus soluciones el uso de tecnología móvil para brindarle al usuario la facilidad de observar el contenido con mayor claridad y entendimiento. Sin embargo, se tomaron ideas, como, por ejemplo:

- La aplicación *Atrivity* que tiene como concepto que su contenido sea intuitivo y divertido.
- Artex, sus funcionalidades, directorios y su fácil navegación para la formación de la propuesta de solución.
- La aplicación HabanaTrans su estructura y ordenamiento de la información.

Por lo que después de realizar una investigación de cada uno, se puede apreciar la necesidad de implementar una nueva solución para la capacitación del Sistema DISTRA, sencillo y manejable, en

donde se utiliza la tecnología móvil para mejorar y ayudar a los clientes en la observación y conocimiento del Sistema.

1.6 Entorno de desarrollo de la propuesta de solución

Teniendo en cuenta que la aplicación a desarrollar, debe ser capaz de simular el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA” para los clientes que la emplean. Para el desarrollo de la APK se utilizarán tecnologías, metodología, lenguajes de programación y herramientas específicas. Fueron seleccionadas las más adecuadas, de acuerdo a las características del proyecto y en aras de implementar un producto, se especifica el uso del siguiente entorno de desarrollo:

LENGUAJE DE MODELADO 8.0

Lenguaje de Modelado Unificado (UML por sus siglas en inglés), es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Sirve para el modelado completo de sistemas complejos, tanto en el diseño de los sistemas de software como para la arquitectura hardware donde se ejecuten. Está formado por símbolos que son utilizados por muchas metodologías. Su objetivo principal es entregar un material de apoyo que le permita al lector poder definir diagramas propios como también poder entender el modelamiento de diagramas ya existentes. Mediante el lenguaje UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código (López y Ruiz, 2018).

HERRAMIENTAS DE MODELADO

Un modelo de datos es básicamente una representación visual que describe las conexiones entre diferentes puntos de datos y estructuras almacenadas en un sistema de información. La estructura determina cómo los datos se almacenan y cómo accederá el sistema. Se necesita un software de modelado de datos eficiente para una estructura adecuada de los datos. Las herramientas más utilizadas en el desarrollo de software son *Power Designer*, *Oracle Designer* y *Visual Parading* (Fatima, 2019).

VISUAL PARADIGM 5.0

Visual Paradigm 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. Es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo

de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue, permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación (VISUAL PARADIGM, 2021). Para la presente investigación, se utiliza esta herramienta en su versión 5.0.

ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO ANDROID STUDIO 4.4.2

Entre los IDE más populares para el desarrollo de aplicaciones Android podemos destacar los siguientes: *Eclipse*, *NetBeans*, *IntelliJ*, *Android Studio*, *Aide*. Se escoge el *Android Studio* ya que es el entorno de oficial para el desarrollo de apps para Android.

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE), basado en *IntelliJ IDEA* de la compañía *JetBrains*, que proporciona varias mejoras con respecto al plugin ADT (*Android Developer Tools*) para *Eclipse*. *Android Studio* utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma (Academia Android, 2014).

Este entorno de desarrollo es el IDE recomendado para diseñar aplicaciones en Android, recomendado por Google hasta la fecha. Un entorno de desarrollo claro y robusto. Presenta una facilidad para testear el funcionamiento en otros tipos de dispositivos.

1.7 Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación, en palabras simples, es el conjunto de instrucciones a través del cual los humanos interactúan con las computadoras. Un lenguaje de programación nos permite comunicarnos con las computadoras a través de algoritmos e instrucciones escritas en una sintaxis que la computadora entiende e interpreta en lenguaje de máquina (López Mendoza, 2020).

Existen varios lenguajes de programación como C, C++, Java, PHP, Python, C#, ASP, entre otros. Para el desarrollo de la aplicación será utilizado *Kotlin*.

Kotlin es un lenguaje de programación pragmático pensado para funcionar con Máquina Virtual de Java (JVM) y Android. Además, puede ser compilado a código fuente de *JavaScript*. Se caracteriza por una perfecta combinación de características claramente orientadas a la funcionalidad durante la programación, centrándose en la seguridad, la claridad y la interoperabilidad. Los programas en Kotlin pueden utilizar los *frameworks* y librerías de Java existentes. Así mismo, su interoperabilidad no requiere capas de adaptación. *Kotlin* fue bautizado en honor a la isla del mismo nombre, cercana a San Petersburgo, sede

de la empresa *JetBrains*, cuyo equipo de programadores se encargó de su desarrollo (Equipo Geek, 2019).

Devs (2019) afirma que Kotlin se ejecuta en la Máquina Virtual de Java (JVM) y es interoperable con *Javascript* y frente a otros lenguajes de programación reduce la repetición de código, lo que a su vez ahorra recursos y tiempo, facilitando la localización de errores en caso de que se produzcan. Además de la reducción de líneas de código, que se estima aproximadamente en un 40 % con respecto a otros lenguajes.

HERRAMIENTAS PARA PRUEBAS DE SOFTWARE

Las pruebas de software, son las investigaciones empíricas y técnicas cuyo objetivo es proporcionar información objetiva e independiente sobre la calidad del producto a la parte interesada (R. Pressman, 2010).

En el caso de la propuesta de solución de la investigación, este será validado a través de las pruebas unitarias utilizando JUnit. JUnit es un framework simple de código abierto que sirve para escribir y correr pruebas repetibles, las características que incluye JUnit son las siguientes:

- Aserciones para comprobar que los resultados obtenidos son los esperados.
- Ejecutores de pruebas para ver el número de pruebas exitosas y el número de pruebas fallidas.
- Accesorios de prueba para compartir data común de prueba.

JUnit trabaja con la licencia Eclipse Public License Versión 1.0 y se encuentra disponible para descargar en SourceForge. Android incluye un framework integrado para realizar pruebas unitarias, este framework es basado en JUnit. JUnit permite organizar los métodos de pruebas en clases llamadas casos de prueba. En JUnit se usa un ejecutor de pruebas para ejecutar clases de prueba que muestra el porcentaje de pruebas unitarias llevadas a cabo con éxito (Aníes Sánchez y Proaño Franco, 2015).

1.8 Metodología de desarrollo de software

El software de computadora es la tecnología individual más importante en el ámbito mundial. A medida que la importancia del mismo ha crecido, su comunidad ha intentado de manera continua desarrollar tecnologías que hagan más fácil, más rápida y menos cara la construcción y el mantenimiento de

programas de computadora de alta calidad. Para esto surge la ingeniería que permite realizar un producto de calidad utilizando herramientas, métodos y procesos adecuados (R. Pressman, 2010).

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático. El objetivo de las distintas metodologías es el de intentar organizar los equipos de trabajo para que estos desarrollen las funciones de un programa de la mejor manera posible (Santander Universidades, 2020).

Por otra parte, están las metodologías ágiles, las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Este enfoque está mostrando su efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo, pero manteniendo una alta calidad. Las metodologías ágiles están revolucionando la manera de producir software, y a la vez generando un amplio debate entre sus seguidores y quienes por escepticismo o convencimiento no las ven como alternativa para las metodologías tradicionales.

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es que existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte, tenemos aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, y las herramientas y notaciones que se usarán (Gabriel, 2015).

Entre las metodologías tradicionales se encuentran el Proceso Racional Unificado (RUP por sus siglas en inglés), adaptable para proyectos de largo plazo; *Microsoft Solution Framework* (MSF), que se adapta a proyectos de cualquier dimensión y tecnología. Entre las ágiles se destacan Programación Extrema (XP) la cual se recomienda para proyectos de corto plazo, Mobile-D que incluye desarrollo basado en pruebas, la programación en parejas, integración continua y refactorización, *Hybrid Methodology Design* (HMD), la cual, se apoya en una combinación del desarrollo adaptativo de software y el diseño de nuevos productos. (Balaguera, 2013). Las metodologías ágiles son muy adecuadas para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Mobile - D

El objetivo de este método es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Fue creado en un proyecto finlandés en 2005, pero sigue estando vigente. Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: *extreme programming*, *Crystal Methodologies* y *Rational Unified Process*, *Crystal* para escalar los métodos y RUP como base en el diseño del ciclo de vida. Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega (Rodríguez, 2011)

Esta metodología se concentra especialmente en las pequeñas empresas de desarrollo, debido a los tiempos cortos de desarrollo lo que produce como resultado la minimización de costes de producción, lo cual hace esta metodología se convierta en asequible para pequeñas organizaciones que se limitan a tener poco personal y recursos.

Fases de desarrollo:

Exploración: Los objetivos de la primera etapa son establecer los grupos de partes interesadas, que son uno de los principales indicadores de lo que se espera de la aplicación móvil, definir los objetivos de la aplicación móvil y elegir qué miembros van a participar en el desarrollo de la aplicación móvil. En esta fase quedarán definidos los requisitos funcionales y no funcionales, el modelo conceptual y las Historias de Usuario.

Inicialización: En esta se prepara el diseño arquitectónico, diagramas de casos de uso, diseño de interfaz de usuario y sus diferentes funcionalidades.

Producción: La fase de producción incluye la implementación real. Se divide en Día de planificación, Día de lanzamiento y Días laborables.

Estabilización: Se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente.

Pruebas del Sistema: Su propósito es que la aplicación sea estable y funcional para que los clientes la utilicen. La aplicación una vez terminada se la integra y la prueba en base a los requisitos del cliente y suprimen todos los errores descubiertos (Balaguera, 2013).

1.9 Capacitación efectiva según las normas ISO

Destaca Neilson Vargas (2003) que durante el último tiempo se han venido repitiendo conceptos tales como tratados internacionales de libre comercio, globalización de las economías, expansión de los mercados y competitividad. Lo cual está demostrando que, para que una empresa pueda sobrevivir, y mejor aún, ser exitosa en este nuevo escenario que se está generando, es necesario adoptar algunas estrategias que posibiliten su actuar en forma efectiva. Entre estas estrategias se encuentra el lograr la certificación de los productos y servicios que la empresa proporciona, de forma tal que pueda ser reconocida y aceptada en los diferentes mercados a los cuales intenta acceder. Entre las normas más conocidas y utilizadas están las normas ISO 10001, ISO 9001, ISO 45001 y la ISO 10015.

La norma ISO 10001

Esta norma Internacional proporciona orientación para ayudar a una organización a determinar que las disposiciones de su código cumplen con la satisfacción, las necesidades y expectativas del cliente, y que el código es exacto y no induce a error. Proporciona orientación sobre la planificación, el diseño y el proceso general de manejo de quejas dentro de la organización.

La norma ISO 9001

La capacitación en ISO 9001 se lleva a cabo diseñando programas para transmitir la información relacionada a las actividades de cada empresa. Los colaboradores tienen la oportunidad de aprender cosas nuevas, actualizar sus conocimientos, relacionarse con otras personas y satisfacer las necesidades para llevar a cabo de forma oportuna su trabajo.

La norma ISO 45001

Esta norma, al igual que con otros estándares, implica que se garantice que los empleados se encuentren capacitados y sean conscientes de lo que deben hacer para respaldar el sistema de gestión. Cuando una organización implementa un SG-SST (Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo) basado en ISO 45001 hace que todas las partes interesadas, internas o externas, confíen en la organización y se sientan orgullosos de participar en un entorno donde lo más importante es la salud y la seguridad de los trabajadores. (Nueva ISO 45001, 2018).

La norma ISO 10015

La función de la ISO 10015 es proveer directrices que puedan ayudar a una organización a identificar y analizar las necesidades del proceso de entrenamiento, proyectarlo, planificarlo, ejecutarlo, evaluar los resultados, monitorear y mejorar, de modo que se pueda alcanzar sus objetivos (SoftExpert, 2020). Las normas ISO elevan los niveles de calidad, seguridad, fiabilidad y eficiencia.

En el Anexo 2 se explica y argumenta el empleo de estas normas para la capacitación en la Empresa XETID y su uso en la aplicación Android. La capacitación ofrece resultados positivos, un incremento en la productividad y calidad en el trabajo, es decir, es una inversión que ofrece beneficios. Algunos de los beneficios son los siguientes:

TABLA 4. BENEFICIOS DE LAS NORMAS ISO (ELABORACIÓN PROPIA)

| Normas ISO | Beneficios |
|------------|--|
| ISO 10001 | Mantener la lealtad del cliente y proporciona un proceso constante de gestión de clientes, quejas de los clientes y una base para la mejora continua |
| ISO 9001 | Provoca un aumento de la productividad y calidad del trabajo, Aumenta la rentabilidad de la empresa y desarrolla una alta moral en los trabajadores. Ayuda a solucionar problemas. |
| ISO 45001 | Posiciona a la organización como líder en su sector y aumenta la confianza y Mejora la productividad y la eficiencia y reduce el valor de las primas de seguro |
| ISO 10015 | La ISO 10015 se basa en procesos, lo que la hace muy simple y práctica. Las empresas que ya utilizan los sistemas de gestión de calidad ISO 9001 tendrán facilidades en entender e implementar la ISO 10015. Transforma la inversión en capacitación en aumentos de productividad y desempeño. |

1.10 Conclusiones del capítulo

El estudio del proceso enseñanza-aprendizaje, con el apoyo de las tecnologías móviles, permitió comprender los principales conceptos asociados al desarrollo de una aplicación Android como apoyo a la capacitación virtual para los clientes. Se debe prestar atención a las etapas interactuantes, las tendencias, ventajas y el análisis de los principales elementos sobre la capacitación para que puedan utilizar la aplicación con mayor facilidad. La selección de las tecnologías *Visual Paradigm* y *Android Studio* posibilitó obtener una base tecnológica enfocada en las políticas de desarrollo definidas en la XETID.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN ANDROID

2.1 Introducción

En este capítulo se explican los principales aspectos de diseño de la aplicación Android para la capacitación sobre el Sistema Integral de Gestión Empresarial “DISTRA”. Su contenido incluye la descripción del modelo de propuesta de solución, así como las fases de planeación y diseño correspondientes a la metodología de desarrollo de software seleccionada. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del mismo y se presentan los artefactos generados para dar solución al problema planteado en la investigación.

2.2 Análisis de la aplicación Android

En esta fase se presentan las características generales del módulo y se realiza un análisis de los conceptos fundamentales asociados al proceso de enseñanza – aprendizaje del diseño de la aplicación Android los cuales se relacionan a través de un modelo conceptual.

2.2.1. Características de la propuesta de solución

La solución propuesta está diseñada para simular el funcionamiento del Sistema DISTRA que permita la capacitación de los clientes que accedan a dicho sistema. Su objetivo es funcionar como un manual de usuario permitiendo desde la propia aplicación interactuar con las funcionalidades del sistema para aprender a utilizarlo.

2.2.2. Modelo Conceptual

Un modelo conceptual tiene como objetivo identificar y explicar los conceptos significativos en un dominio de problema, identificando los atributos y las asociaciones existentes entre ellos. Puede ser visto, también como una representación de las cosas, entidades, ideas, conceptos u objetos del “mundo real” o dominio de interés (Sommerville, 2011).

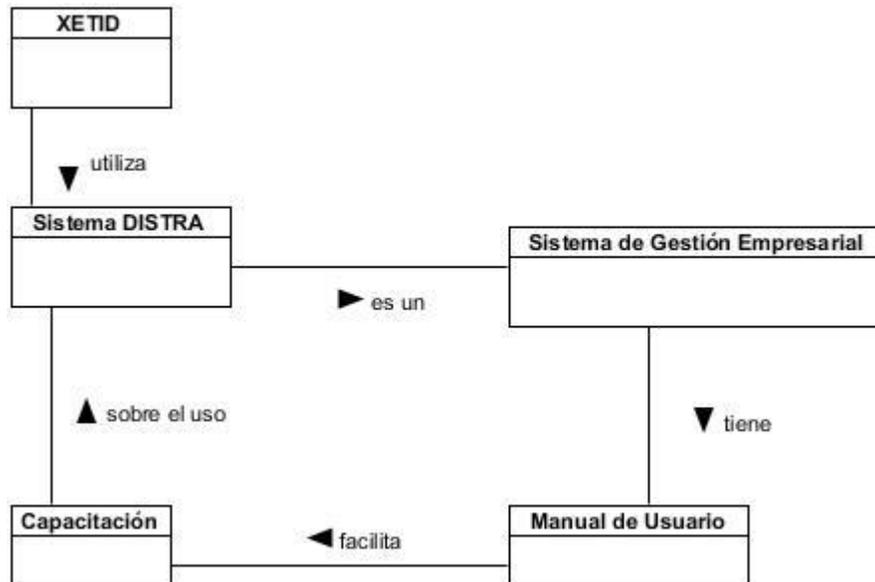


Figura 2. Modelo conceptual (Elaboración propia)

2.3 Diseño de la aplicación Android

En esta fase se presentan los requisitos funcionales y no funcionales del módulo, además de los respectivos artefactos generados, a partir de la metodología seleccionada.

2.3.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse en situaciones específicas. En algunos casos, los requerimientos funcionales también explican lo que el sistema no debe hacer (Sommerville, 2011).

Después del encuentro con el cliente, y a través de una encuesta (ver Anexo 1) aplicada al mismo, se llegó a la conclusión que la aplicación no cuenta con gestión de usuarios, pues se basa en un diseño netamente publicitario. Se obtuvo un total de (8) requisitos funcionales, a los cuales se les asignó una prioridad teniendo en cuenta la importancia fijada por el cliente a partir de sus necesidades. Los mismos se especifican en la siguiente tabla:

TABLA 5. RELACIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES (ELABORACIÓN PROPIA)

| Requisito | Prioridad |
|--|-----------|
| RF1: Mostrar información del Sistema | Alta |
| RF2: Mostrar plataformas del Sistema | Alta |
| RF3: Mostrar detalles de las plataformas del Sistema | Alta |
| RF4: Mostrar módulos de las plataformas | Alta |
| RF5: Mostrar imágenes de los módulos | Media |
| RF6: Mostrar videos de los módulos | Media |

2.3.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son limitaciones sobre servicios o funciones que ofrece el sistema. Incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que a características o a servicios individuales del mismo (Sommerville, 2011).

Distribuidos en especificaciones de seguridad, se obtuvo un total de (7) requisitos no funcionales, los cuales se relacionan a continuación:

- **Usabilidad**

RnF 1: La aplicación móvil debe permitir acceder a sus diferentes interfaces con una profundidad máxima de 2 clics.

RnF 2: El sistema debe poseer interfaces amigables, con botones que tengan nombres sugerentes para que usuarios inexpertos puedan interactuar fácilmente con el *software*.

- **Eficiencia**

RnF 3: La aplicación debe responder en un tiempo menor de 3 segundos a las solicitudes de los usuarios.

- **Escalabilidad**

RnF 4: El sistema debe ser escalable permitiendo que se le puedan agregar nuevas funcionalidades sin afectar las anteriores implementadas.

- Hardware

RnF 5: El dispositivo móvil debe contar como mínimo con 3 megas de almacenamiento que la aplicación sea instalada y funcione correctamente.

- **Software**

RnF 6: El dispositivo móvil debe tener sistema operativo Android 4.1 o superior para poder utilizar la aplicación móvil.

- Diseño o Implementación.

RnF 7: Como lenguaje de programación para el desarrollo de la aplicación se deberá utilizar *Kotlin*.

2.3.3. Historias de usuario

Las historias de usuario son descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema. Cada historia de usuario debe ser lo suficientemente comprensible y delimitada para que se pueda implementar en pocas semanas y no superar el tamaño de una iteración, que es el tiempo estimado para una entrega de un componente de desarrollo de manera incremental. También son utilizadas para poder crear las pruebas de aceptación (R. S. Pressman, 2011)

Una vez identificados los requisitos se establecieron las prioridades del negocio: alta cuando las funcionalidades son esenciales para el negocio, medias cuando son importantes, pero no influyen en el desarrollo del negocio y baja cuando su ausencia no perjudica al sistema.

Para la presente investigación se generaron un total de (8) HU, a continuación, en las tablas 6 y 7 solo se muestran dos (2) de ellas. El resto de las historias de usuario se encuentran descritas en los anexos ...

TABLA 6. HU_1 MOSTRAR INFORMACIÓN DEL SISTEMA (ELABORACIÓN PROPIA)

| Historia de Usuario | |
|---|--|
| Número: HU_1 | Nombre: Mostrar información del Sistema |
| Programador responsable: Rachel Martínez del Cerro Parada | Iteración asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | |
| Descripción: La aplicación debe ser capaz de mostrar información básica de la aplicación. | |
| Observaciones: Ninguna | |
| Prototipo:  | |

TABLA 7. HU_2 MOSTRAR PLATAFORMAS DEL SISTEMA (ELABORACIÓN PROPIA)

| Historia de Usuario | |
|--|--|
| Número: HU_2 | Nombre: : Mostrar Plataformas del Sistema |
| Programador responsable: Rachel Martínez del Cerro Parada | Iteración asignada: 1 |
| Prioridad: Alta | |
| <p>Descripción: La aplicación debe ser capaz de mostrar la información asociada a las plataformas del Sistema. Para ello se hace necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plataforma • Descripción | |
| Observaciones: Ninguna | |
| <p>Prototipo:</p>  | |

2.3.4. Estilo arquitectónico

El patrón de diseño Modelo Vista Presentador (MVP) es una derivación del Modelo Vista Controlador (MVC). Ambos patrones son simples y obvios, incluso algunos consideran que no califican del todo como patrones. MVP es usado para minimizar la alta dependencia de la vista, como es el caso en MVC. Separa la vista y el modelo usando el presentador, el que decide qué debe ser mostrado en la vista.

- **Modelo:** Representa los objetos en la aplicación. Contiene la lógica de donde se buscarán los datos, como a bases de datos o servicios web.
- **Vista:** Muestra la información a los usuarios, usando archivos .xml, activitys, fragments y dialogs. No contiene ningún tipo de lógica. Mantiene una referencia al Presentador el cual le delega la responsabilidad del manejo de los eventos.
- **Presentador:** Lleva a cabo la tarea de controlador y actúa como mediador entre la vista y el modelo. Pero a diferencia del controlador, no depende de la vista. La vista interactúa con el presentador en busca de la información a ser mostrada, entonces el presentador toma la información desde el modelo y se la entrega a la vista en un formato presentable. El presentador no contiene ningún componente de interfaz, solo manipula la información del modelo y la muestra en la vista (Palma Muñoz, 2018).

Se presenta a continuación una vista lógica de la arquitectura Modelo Vista Presentador (MVP) utilizando el diagrama de paquetes proporcionado por UML.

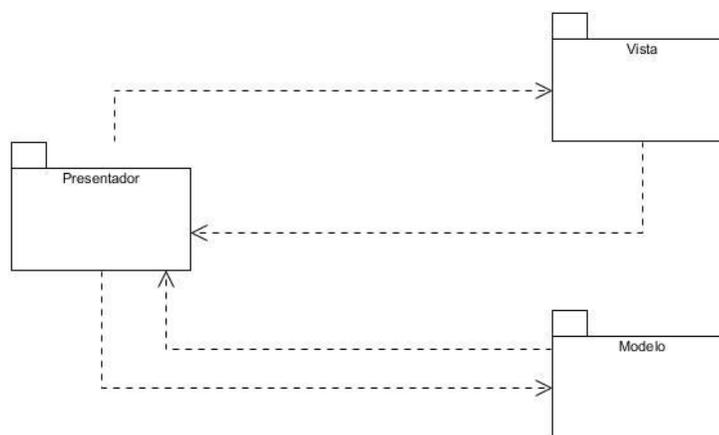


FIGURA 3. DIAGRAMA DE PAQUETE DE LA ARQUITECTURA MODELO-VISTA-PRESENTADOR (ELABORACIÓN PROPIA)

2.3.5. Mapa de Navegación del Sistema DISTRA

El modelo de navegación está conformado por un grupo de esquemas de navegación que representan y organizan la visión general del sistema para cada tipo de usuario. En este modelo es donde se deja explícita la navegación permitida en la aplicación por cada agente del sistema. Un mapa de navegabilidad es una unidad de interacción abstracta que ilustra una vista sobre un grupo de datos y/o servicios accesibles para un usuario en un momento determinado. Es una unidad debido a que proporciona el elemento lógico básico de creación de la navegación aceptada en los modelos navegacionales de interacción ya que representa un contacto con el usuario y abstracta ya que sólo se establecen qué datos o servicios se plasmarán en el contexto, pero no define cual será la forma de presentación.

En la actualidad debido a la avanzada tecnología móvil, se hace necesario crear aplicaciones para estos dispositivos, que han mejorado sustancialmente desde un punto de vista técnico, por lo que se aplican diferentes requisitos en comparación con las PC. Por lo que al presentar pantallas más pequeñas, menor poder de computación y usualmente un menor ancho de banda a pesar de tener conexiones de datos más rápidas, a estos dispositivos les faltan instrumentos operativos como el teclado y el ratón, todas las funciones deben realizarse a través de la pantalla táctil, el control por voz o los sensores de movimiento; por lo que al tratar características tan específicas se debe proporcionar un mapa de navegabilidad entendible para el usuario (Kenguan, 2021).

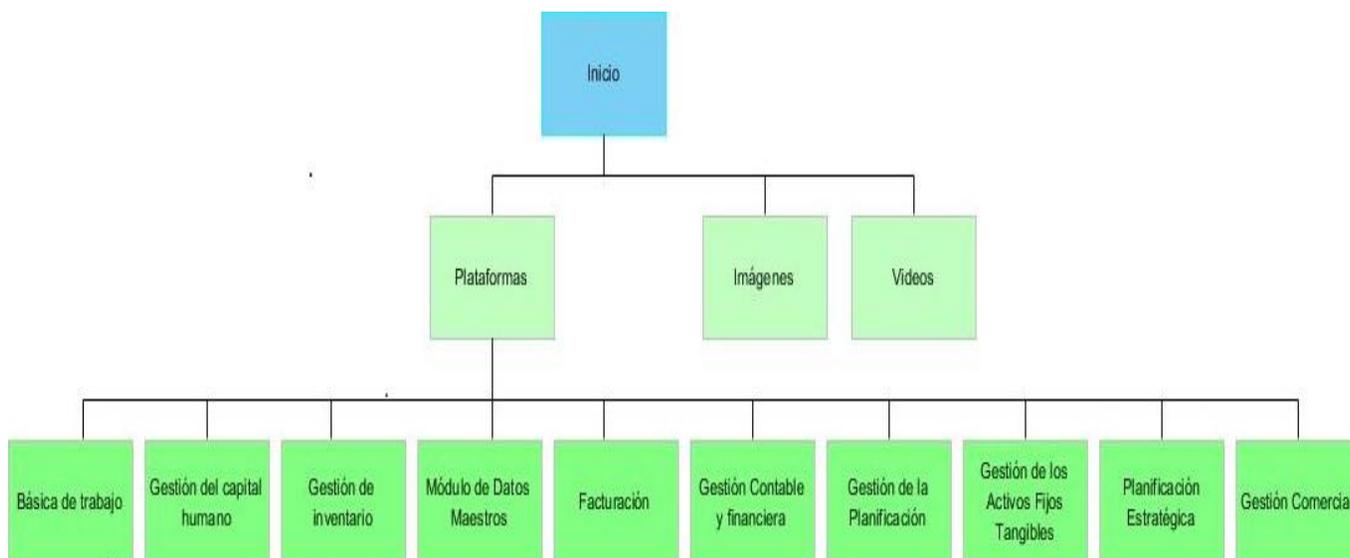


FIGURA 4. MAPA DE NAVEGABILIDAD (ELABORACIÓN PROPIA)

2.3.6. Tarjeta clase responsabilidad colaborador (CRC)

Según Pressman (2010) Las tarjetas CRC es un conjunto de tarjetas índice estándar que representan clases. Son fichas, una por cada clase, en las que se escriben brevemente las responsabilidades de la clase, y una lista de los objetos con los que colabora para llevar a cabo esas responsabilidades. Se desarrollan normalmente en una sesión de trabajo en grupo pequeño, están divididas en tres secciones: en la parte superior se ubica el nombre de la clase, en la parte izquierda se enlistan las responsabilidades de la clase y en la derecha, los colaboradores. Cada tarjeta contiene el nombre de la clase que representa, además existe una descripción de las responsabilidades (métodos) asociados con la clase, así como una lista de otras clases relacionados mediante el envío de mensajes. El sistema CRC se usa principalmente como herramienta didáctica y como metodología para estudiar la conducta de los diseñadores orientados a objetos. Las tarjetas CRC son también un recordatorio y ayudan a los programadores experimentados y principiantes a comunicarse entre sí acerca de la modelación del entorno con objetos.

Mobile-D estimula el uso de tarjetas CRC como un mecanismo competente para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. Las tarjetas CRC identifican y organizan las clases orientadas a objetos que son relevantes para el incremento actual de software. Las tarjetas CRC son el único producto de trabajo de diseño que se generan como parte del este proceso. A continuación, se muestran las tarjetas CRC de la aplicación Android:

TABLA 8. TARJETA CRC MOSTRARPLATAFORMAS (ELABORACIÓN PROPIA)

| Clase: MostrarPlataformas | |
|---|-----------------------------------|
| Responsabilidad: Se encarga de mostrar todas las plataformas del Sistema | Colaborador: BásicaTrabajo |

TABLA 9. TARJETA CRC MÓDULODATOS (ELABORACIÓN PROPIA)

| Clase: MóduloDatos | |
|--|---------------------------------------|
| Responsabilidad: Se encarga de mostrar los datos maestros | Colaborador: GestiónInventario |

2.3.7. Patrones de diseño

Los diseñadores expertos en orientación a objetos (y también otros diseñadores de software), van formando un amplio repertorio de principios generales y de expresiones que los guían a crear el software. A unos y a otras podemos asignarles el nombre de patrones, si se codifican en un formato estructurado que describe el problema y su solución, y si se les asigna un nombre (Larman, 2004). A continuación, se presentan los patrones utilizados en el desarrollo de la aplicación Android.

Patrones Generales de Software para la Asignación de Responsabilidades (GRASP)

Se encuentran enfocados en los principios fundamentales de asignación correcta de responsabilidades en el diseño orientado a objetos. Describen los patrones con que cuenta la solución y su aplicación en el desarrollo de los componentes. A continuación, se muestran los patrones utilizados y un ejemplo de cómo se evidencia en la aplicación:

Experto: este patrón plantea que se debe asignar una responsabilidad al experto en información, en otras palabras, a la clase que cuenta con los datos necesarios para cumplir la responsabilidad. En el desarrollo de la aplicación se trabaja con la información que posee `MostrarPlataformas`.

Creador: su implementación permite identificar quién debe ser el responsable de la creación o instanciación de nuevos objetos o clases. Dicho de otra manera, este patrón guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, con lo que se logra menos dependencia y mayores oportunidades de reutilización de código (Visconti, 2012). En el desarrollo de la solución planteada se trabaja con clases que utilizan esta función, como es la clase `MostrarMódulos`.

2.3.8. Modelo de despliegue

Un diagrama de despliegue es un tipo de diagrama UML que muestra la arquitectura de ejecución de un sistema, incluyendo nodos como entornos de ejecución de hardware o software, y el middleware que los conecta (el término middleware se refiere a un sistema de software que ofrece servicios y funciones comunes para las aplicaciones. En general, el middleware se encarga de las tareas de gestión de datos, servicios de aplicaciones, mensajería, autenticación y gestión de API). Los diagramas de despliegue se utilizan normalmente para visualizar el hardware y el software físico de un sistema. Usándolo puedes entender cómo el sistema se desplegará físicamente en el hardware. Los diagramas de despliegue

ayudan a modelar la topología de hardware de un sistema en comparación con otros tipos de diagramas UML, que en su mayoría esbozan los componentes lógicos de un sistema (Cinergix, 2020).

El diagrama de despliegue propuesto está compuesto por 2 nodos y muestra cómo será desplegada la aplicación: Dispositivo Móvil representa el móvil con sistema operativo Android de los usuarios que se conectarán y obtendrán información del sitio indicado, realizando una conexión al Servidor Web a través del protocolo HTTP, para aquellos sitios que no posean SSL y HTTPS para los que sí.



FIGURA 5. MODELO DE DESPLIEGUE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DISTRA (ELABORACIÓN PROPIA)

Este diagrama se considera importante para lograr un despliegue exitoso de la aplicación. En él, se definen las estaciones de trabajo (Dispositivo Cliente: computadora personal, tableta, teléfono celular) que el usuario utilizará para conectarse, vía HTTPS10, con el servidor de Eva en el que se encuentra alojado el módulo.

2.4. Conclusiones del capítulo

Después de realizado el análisis y diseño de la propuesta de solución y haber generado los diferentes artefactos que dispone la metodología Mobile D, se puede concluir que el análisis de las características de la aplicación y las entrevistas realizadas con el cliente permitieron identificar los principales requisitos funcionales y no funcionales, los cuales fueron agrupados y categorizados por historias de usuarios. La identificación de los patrones de diseño y el estilo arquitectónico Modelo-Vista-Presentador, en el diseño de la aplicación móvil, brindó al equipo de desarrollo una organización básica para la implementación, evidencia que la solución propuesta cuenta con un alto grado de resistencia ante posibles modificaciones. Las 8 tarjetas CRC constituyen un mecanismo para concebir el software en un contexto orientado a objetos, permitiendo identificar y organizar las clases que satisfacen el cumplimiento de los 8 requisitos identificados.

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

3.1 Introducción

En el presente capítulo se caracterizan los elementos definidos en el proceso de desarrollo, para poder obtener un producto exitoso, teniendo en cuenta cada uno de los atributos de calidad. Se describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones a través del diagrama de componentes. Se exponen los estándares de codificación utilizados para el desarrollo del sistema y por último como se deben de ejecutar las pruebas de software para verificar el correcto funcionamiento de la aplicación.

3.2 Estilo arquitectónico para el despliegue Cliente/Servidor

Debido a que la aplicación se conectará a un servidor de la XETID, es factible combinar el modelo Cliente/Servidor ya que esta posibilita la conexión entra la aplicación y el servidor Web Eva.

Estilo Cliente/Servidor: El modelo Cliente/Servidor tiene dos partes claramente diferenciadas, por un lado la parte del servidor y por otro la parte de cliente o grupo de clientes donde lo habitual es que un servidor sea una máquina bastante potente con un hardware y software específico que actúa de depósito de datos y funcione como un sistema gestor de base de datos o aplicaciones.

En este modelo el cliente suele ser estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor, mientras que un servidor es una máquina que actúa como depósito de datos y funciona como un sistema gestor de base de datos, este se encarga de dar la respuesta demandada por el cliente. Est se aplica en diferentes modelos informáticos alrededor del mundo donde su propósito es mantener una comunicaciones de información entre diferentes entidades de una red mediante el uso de protocolos establecidos y el apropiado almacenaje de la misma (Schiaffarino, 2019).

Se presenta a continuación una vista lógica de la arquitectura Cliente/Servidor utilizando el diagrama de paquetes proporcionado por UML.

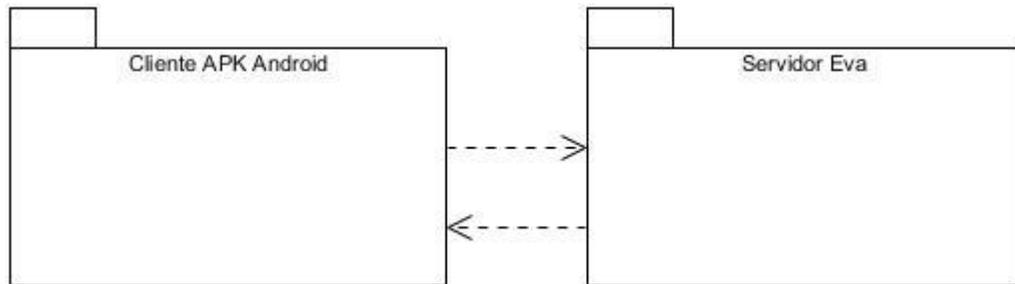


FIGURA 6. DIAGRAMA DE PAQUETE DE LA ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR (ELABORACIÓN PROPIA)

3.3 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes proporciona una visión física de la construcción del sistema de información. Muestra la organización de los componentes software, sus interfaces y las dependencias entre ellos. Los elementos de estos diagramas son los componentes software y las dependencias entre ellos. Un componente es un módulo de software que puede ser código fuente, código binario, un ejecutable, o una librería con una interfaz definida. Una interfaz establece las operaciones externas de un componente, las cuales determinan una parte del comportamiento del mismo. Además, se representan las dependencias entre componentes o entre un componente y la interfaz de otro, es decir uno de ellos usa los servicios o facilidades del otro. Estos diagramas pueden incluir paquetes que permiten organizar la construcción del sistema de información en subsistemas, que recogen aspectos prácticos relacionados con la secuencia de compilación entre componentes y la agrupación de elementos en librerías.

A continuación, la Figura 7, se muestra el diagrama de componentes para una mayor comprensión del mismo:

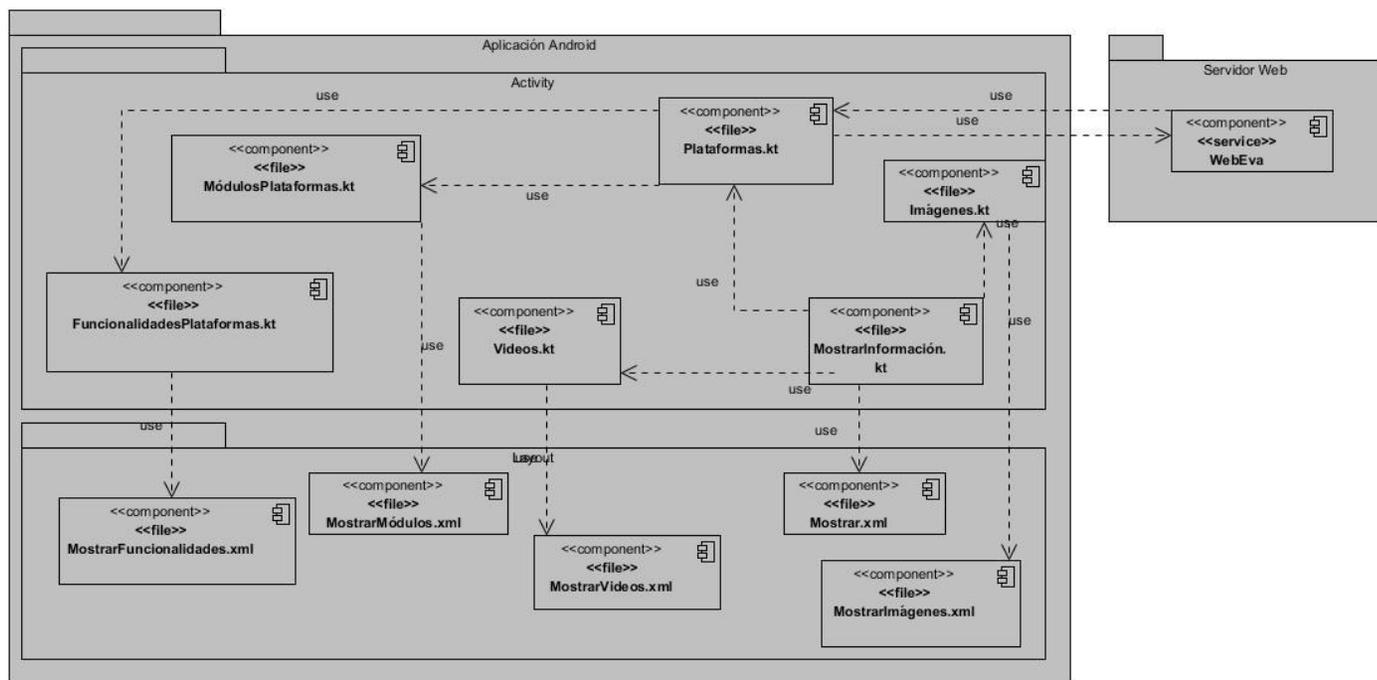


FIGURA 7. DIAGRAMA DE COMPONENTES DE LA APLICACIÓN ANDROID (ELABORACIÓN PROPIA)

A continuación, se describen los elementos que componen el diagrama de componentes mostrado

TABLA 10. ELEMENTOS DE DIAGRAMAS DE COMPONENTES (ELABORACIÓN PROPIA)

| Componentes | | Descripción |
|-------------|-----------------------|---|
| Presentador | MostrarInformación.kt | Este componente es el encargado de mostrar la información de la aplicación |
| | Imágenes.kt | Este componente es el encargado de mostrar las imágenes de la aplicación |
| | Videos.kt | Este componente es el encargado de mostrar los videos de la aplicación |
| | Plataformas.kt | Este componente es el encargado de mostrar las Plataformas con su información y sus módulos |

| | | |
|--------|-------------------------------|---|
| | MódulosPlataformas.kt | Este componente es el encargado de mostrar los Módulos de cada plataforma respectivamente |
| | FuncionalidadesPlataformas.kt | Este componente es el encargado de mostrar todas las funcionalidades de las plataformas |
| Vistas | MostrarImágenes.xml | Posibilita mostrar las imágenes del contenido que ha sido seleccionado por el usuario |
| | MostrarVideos.xml | Posibilita mostrar los videos del contenido que ha sido seleccionado por el usuario |
| | Mostrar.xml | Posibilita mostrar las plataformas del contenido que ha sido seleccionado por el usuario |
| | MostrarFuncionalidades.xml | Posibilita mostrar las funcionalidades de las plataformas que ha sido seleccionado por el usuario |
| | MostrarMódulos.xml | Posibilita mostrar los Módulos de las plataformas que ha sido seleccionado por el usuario |
| | WebEva | Se conecta al servidor que muestra toda la información de las plataformas y módulos |

3.4 Estándares de codificación

Los estándares de codificación que se deben de utilizar según informa Kotlin y Android (2021) todos los archivos fuente deben estar codificados como UTF-8. El nombre de los archivos fuentes escritos con Kotlin deben escribirse en formato CamelCase (y más específicamente PascalCase que significa que la primera letra de cada una de las palabras se escribe en mayúscula) con la extensión kt. Si el archivo

contiene una sola clase, su nombre debe ser el mismo que el nombre de la clase. Si un archivo contiene varias clases, o solo declaraciones de nivel superior, el nombre del archivo debe describir su contenido, esto es, lo que hace el código en el archivo.

Para el mismo autor la estructura que presenta un archivo. kt comprende lo siguiente, en este orden y con una línea en blanco separando cada una de estas secciones:

1. *Copyright* y / o encabezado de licencia (opcional)
2. Anotaciones del archivo
3. Declaración del paquete
4. Declaraciones Import
5. Declaraciones de alto nivel

En los bloques con llaves `{}` *when* y *if* no se requieren llaves cuando no se bifurcan con *else if/else* y cuando ocupan una sola línea. De lo contrario, se requieren llaves para cualquiera de las sentencias *if*, *for*, *when*, *do*, y *while*.

Las llaves siguen el siguiente estilo (estilo K&R, por *Kernighan and Ritchie*) (Báez, 2020):

- No hay salto de línea antes de la llave de apertura.
- Salto de línea después de la llave de apertura, incluso en los bloques vacíos.
- Salto de línea antes de la llave de cierre.
- Salto de línea después de la llave de cierre solo si esa llave termina una declaración o termina el cuerpo de una función, un constructor o una clase con nombre. Por ejemplo, no hay un salto de línea después de la llave si es seguida por un *e/se* o una coma.

Indentación y líneas con cada nuevo bloque la sangría aumenta en cuatro espacios, y cuando el bloque finaliza la sangría vuelve al nivel previo. Esto debe aplicar tanto al código como a los comentarios. Cada declaración va seguida de un salto de línea, sin utilizar punto y coma.

El código debe poseer un límite de ancho máximo de 100 caracteres. Cuando una línea excede este límite debe ajustarse teniendo en cuenta que la directiva principal para el ajuste de líneas recomienda romper la

línea en un nivel sintáctico superior. Hay que tener en cuenta que el objetivo principal del ajuste de línea es tener un código claro, no necesariamente un código que se ajuste al menor número de líneas.

Otras directrices respecto al ajuste de línea:

- Cuando se rompe una línea en un operador sin asignación, la ruptura aparece antes del símbolo. Esto también se aplica al punto (.) y a los dos puntos (: :) que hacen referencia a un miembro.
- Cuando se rompe una línea en un operador de asignación, la ruptura viene después del símbolo.
- Un nombre de método o constructor siempre permanece adjunto al paréntesis abierto que lo sigue.
- Una coma siempre permanece unida a la palabra que la precede.
- Una flecha lambda (->) siempre permanece unida a la lista de argumentos que la precede.
- Cuando los parámetros de una función no caben en una sola línea, cada uno debe aparecer en su propia línea con una única sangría (+4). En estos casos, el paréntesis de cierre y el tipo de retorno se colocan en su propia línea sin sangría adicional

Espacios en blanco se deben dejar una línea en blanco (nunca se recomienda más de una) entre miembros consecutivos de una clase (propiedades, constructores, funciones, clases anidadas) con dos excepciones: entre dos propiedades consecutivas (espacio opcional para para crear agrupaciones lógicas de propiedades asociadas) y entre las constantes de una clase *enum*.

También se debe dejar una línea en blanco entre las declaraciones según sea necesario para organizar el código en subsecciones lógicas (y opcionalmente antes de la primera declaración en una función, antes del primer miembro de una clase o después del último miembro de una clase).

Las clases *enum* se les aplica estas reglas como a cualquier clase, teniendo en cuenta que cuando las constantes se colocan en líneas separadas no se requiere una línea en blanco entre ellas excepto en el caso de que definan un cuerpo o bloque (Kotlin y Android, 2021).

3.5 Validación de la propuesta de solución a través del criterio de especialista

Durante la etapa de implementación, pueden cometerse algunos errores y pueden pasarse por alto algunos elementos que son importantes para el correcto funcionamiento del sistema. Por tal motivo, es esencial llevar a cabo la fase de validación de la propuesta de solución mediante el criterio de expertos.

En realidad, la evaluación de los resultados científicos por parte de expertos, para bien o para mal, ha imperado en las ciencias a través de toda la historia, incluso en las llamadas ciencias exactas. Estos expertos forman las comunidades científicas (claustrros, academias, tribunales), generalmente liderados por determinadas personalidades, que por su prestigio científico, su jerarquía oficial o por ambas condiciones, ejercen el derecho de aceptar o el de vetar lo que consideran o no un aporte o contribución novedosa a la ciencia, dictan de una forma u otra, las normas de lo que se debe o no hacer, de lo que es científico y anticientífico, llegan incluso a marcar derroteros que son decisivos en el avance, el estancamiento y hasta retrocesos de la ciencia (López Fernández, 2016).

Se debe seleccionar un grupo de 8 de ellos a partir de la efectividad de su actividad profesional. Los mismos tendrán un promedio de 7 años de experiencia. Se utilizó como instrumento una encuesta para conocer el criterio de los expertos respecto a los siguientes indicadores:

1. Clasificación de sus contenidos para ser recomendados.
2. Nivel de apoyo que brinda la aplicación sobre el aprendizaje de la capacitación.
3. Contribución de la herramienta al aprendizaje de los clientes sobre el Sistema Integral DISTRA.
4. Efectividad del algoritmo de recomendación utilizado.
5. Usabilidad de la aplicación Android.

Una vez recopilada la información, se presentan los resultados teniendo en cuenta que los niveles empleados para la valoración son los siguientes, los cuales se ponderan con una numeración para luego representar el criterio en base a 100 (multiplicando por 20 cada valor): MA: Muy adecuado (5), BA: Bastante adecuado (4), A: Adecuado (3), PA: Poco adecuado (2) y NA: No adecuado (1).

TABLA 11. RELACIÓN INDICADORES-ESPECIALISTAS (ELABORACIÓN PROPIA)

| Especialistas | Indicadores | | | | |
|---------------|-------------|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 80 | 80 | 85 | 85 | 85 |
| 2 | 85 | 85 | 80 | 90 | 90 |
| 3 | 85 | 85 | 80 | 90 | 95 |
| 4 | 85 | 80 | 90 | 90 | 90 |
| 5 | 90 | 90 | 80 | 80 | 85 |

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|
| 6 | 85 | 85 | 85 | 90 | 90 |
| 7 | 85 | 85 | 80 | 80 | 80 |
| 8 | 80 | 90 | 80 | 80 | 80 |

Para procesar la información recopilada de los expertos, según refieren (López Fernández et al., 2016) se encuentran, entre los métodos más utilizados, la comparación por pares y el método de preferencias. Respecto a la cantidad de expertos para aplicar cada método, y al tener en cuenta que se cuenta con 8 expertos (menos de 30), se utiliza en esta investigación el método de preferencias.

El método debe ser aplicado utilizando una herramienta de hoja de cálculo *Excel*, programada para determinar de manera automática una vez introducidos los datos, el nivel de consenso o concordancia (C) de los expertos respecto al criterio generalizado (G) para cada indicador.

TABLA 12. RELACIÓN INDICADORES CON LOS ESPECIALISTAS RESULTADOS (ELABORACIÓN PROPIA)

| Indicador | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| G | 84.375 | 85 | 82.5 | 85.625 | 86.875 |
| C | 96.20225 | 95.55336 | 95.41861 | 94.21296 | 93.89548 |

De esta manera queda demostrado cuales deberían ser los resultados respecto al nivel de consenso y al criterio generalizado tomando la validación por especialistas.

3.5.1. Pruebas de software

Según Lee (2020) las pruebas de software son una parte integral del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC). Las pruebas son la forma en que puede estar seguro acerca de la funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario. Ya sea que realice sus pruebas manualmente o a través de la automatización, cuanto antes y más a menudo pueda llevar a cabo pruebas, más probable es que identifique errores y errores, no sólo ahorrándole a usted y a su equipo de posibles simulacros de incendio más adelante, sino también asegurándose de que su aplicación de software haya sido revisada y auditada a fondo antes de que esté frente a sus usuarios. Si los problemas se arrastran al entorno de producción, los más caros y lentos que van a solucionar.

La estrategia a seguir para la realización de las pruebas a la aplicación Android, contempla dos niveles de pruebas: pruebas Funcionales y pruebas Unitarias.

3.5.2. Pruebas Funcionales

Se denominan pruebas funcionales, a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados, cumplan con las funciones específicas para los cuales han sido creados. A este tipo de pruebas se les denomina también pruebas de comportamiento o pruebas de caja negra, pues los probadores o analistas de pruebas, no enfocan su atención a cómo se generan las respuestas del sistema, básicamente el enfoque de este tipo de prueba se basa en el análisis de los datos de entrada y en los de salida, esto generalmente se define en los casos de prueba preparados antes del inicio de las pruebas (Chinarro Morales et al., 2017).

Para Paulenko (2019) las pruebas de caja negra se definen como una técnica de testing en la que se prueba la funcionalidad de una aplicación ignorando la parte interna de dicha aplicación. Esto quiere decir que se obvia la estructura del código, la arquitectura, los detalles relacionados con la implementación de los diferentes módulos, paquetes o rutas en la que se compone el código. Este tipo de prueba se basan por completo en los requisitos de la aplicación y en sus especificaciones técnicas.

Se debe de realizar este tipo de pruebas a la aplicación, diseñando un conjunto de casos de pruebas, cuatro (4) en total, referentes a varias de las historias de usuarios obtenidas en la fase de diseño del capítulo anterior, pertenecientes a requisitos funcionales de prioridad alta, también especificados en dicho capítulo. A continuación, se muestra cómo deben de quedar uno (1) de los casos de prueba mencionados. En las celdas de la tabla del caso de prueba (ver tabla 14) se pueden encontrar los valores V, para datos válidos, I, para datos inválidos, y N/A, para datos a los que no es necesario proporcionarles un valor.

TABLA 13. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEL CASO DE PRUEBA (ELABORACIÓN PROPIA)

| Variable | Nombre de campo | Clasificación | Valor Nulo | Descripción |
|----------|--------------------|----------------|------------|------------------------------|
| 1 | Plataformas | Campo de texto | No | Permite todos los caracteres |
| 2 | MódulosPlataformas | Campo de texto | No | Permite todos los caracteres |

Tabla 14. Caso de Prueba 1 del RF4_ Mostrar Módulos de las Plataformas (Elaboración propia)

| Caso de prueba 1: RF4_ Mostrar Módulos de las Plataformas | | | | | |
|---|---|----------------------------|--------|----------|----------------------------|
| Condiciones de ejecución: Ninguno | | | | | |
| Escenario | Descripción | 1 | 2 | 3 | Respuesta de la aplicación |
| EC 1.1 Mostrar Plataformas del Sistema de forma correcta | Interfaz con la información de las plataformas | V | V | V | Muestra la plataforma |
| | | Plataformas | Diseño | Activado | |
| EC 1.2 Mostrar Módulos de las Plataformas del Sistema de forma correcta | Interfaz con la información de los Módulos de las Plataformas | V | V | V | Muestra el módulo |
| | | Módulos de las Plataformas | Diseño | Activado | |

De esta manera se describe simplemente como se deben realizar las pruebas funcionales para la aplicación Android.

3.5.3. Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias, también test unitarios, o *unit testing* son un método de pruebas de software que se realizan escribiendo fragmentos de código que testeará unidades de código fuente. El objetivo es asegurar que cada unidad funciona como debería de forma independiente. No existe una definición cerrada respecto a lo que es una unidad de código, podría ser una clase, o podría ser simplemente un método. Las pruebas unitarias son las primeras que se realizan con código escrito, y las crea el propio desarrollador.

Es importante también tener claro, que las pruebas unitarias, como el resto de pruebas, no demuestran la ausencia de errores en el código, ya que éstos pueden ser errores de integración, rendimiento, que los test unitarios no son capaces de detectar (Moreno, 2019).

Para la realización de las pruebas unitarias es utilizada la extensión de Android JUnit, que es una parte integral del SDK de Android. A cada una de las clases de la aplicación se le deben de haber realizado varias pruebas con el objetivo de obtener y corregir los errores antes de realizar la entrega al cliente.

3.6 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se han abordado los elementos de la aplicación Android, así como las pruebas que se le deben de realizar al mismo y los resultados que se deben de obtener; lo cual permite arribar a las conclusiones de que la elaboración del diagrama de componentes, permite una mejor comprensión de la estructura de los componentes de la aplicación a implementar. También podemos decir que el correcto uso de los estándares de codificación, debe permitir que el código del módulo desarrollado deba ser legible para lograr una fácil y mejor comprensión del mismo, la cual es de utilidad para el mantenimiento del sistema. De implementar permite la obtención de una aplicación funcional y completamente operativa. De validar de la propuesta de solución, a través de la estrategia de pruebas especificada, arrojará como resultado que la aplicación implementada responde a los requerimientos definidos por el cliente.

Conclusiones Generales

De manera general, la presente investigación debe de ayudar a concluir con el desarrollo de la aplicación Android para la capacitación del Sistema Integral de Gestión Empresarial DISTRA, el cual sirve de apoyo a la capacitación de los clientes que deseen utilizar el Sistema. Esto se debe a que la aplicación debe de haberse desarrollado como una tecnología del aprendizaje y el conocimiento que facilitará al cliente obtener mayor información y de manera mas fácil y sencilla el conocimiento del Sistema DISTRA.

Otros aspectos significativos que se pueden destacar son:

1. El análisis y la fundamentación teórica de los principales conceptos asociados a la investigación, permitió lograr una mayor comprensión del alcance de la investigación y esclarecer su objeto de estudio.
2. La sistematización del marco teórico de la investigación científica, del estado actual de las herramientas informáticas para el desarrollo de la aplicación Android, y de la documentación de la del Sistema DISTRA posibilitó tener la idea general de como se debe obtener el desarrollo de la solución a proponer.
3. La integración de diversas áreas del conocimiento como son la ingeniería y gestión de software, entre otras, permitió el análisis, diseño y como se debe realizar la implementación de la aplicación Android.
4. Se describen las pruebas que se le deben hacer a la aplicación Android para obtener el resultado esperado.

Recomendaciones

Para el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas con la presente, se propone:

1. El desarrollo de la aplicación para otros sistemas operativos de dispositivos móviles tales como:
 - IOS
 - Windows Phone

Referencias Bibliográficas

- Academia Android. (2014, diciembre 11). *Android Studio v1.0: Características y comparativa con Eclipse*.
<https://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>
- Aníes Sánchez, S. E., & Proaño Franco, G. D. (2015). *Desarrollo de un software para manejo de archivos MIDI y control USB para Android*. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/12078>
- Antón, S. (2018, abril 24). *Aplicaciones informáticas con sello cubano*. Granma.cu.
<https://www.granma.cu/doble-click/2018-04-24/aplicaciones-informaticas-con-sello-cubano-24-04-2018-21-04-31>
- Aretio, L. G. (2017). Educación a distancia y virtual: Calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 20(2), 9-25.
- Báez, L. (2020). *Indentación estilo K&R y variantes | Algoritmos y Estructura de Datos*.
http://www.luchonet.com.ar/aed/?page_id=165
- Balaguera, Y. D. A. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. *Revista de Tecnología*, 12(2), 111-123.
- Bisbal Marín, J. A. (2019). *Aplicación Android para el “Jardín Botánico de la UCLV”* [Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas].
<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/11411/Tesis%20Bisbal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blog. (2017, febrero 2). Beneficios de las aplicaciones móviles para las empresas | IDA Chile. *Blog IDA Chile | Estrategia para el éxito de tu negocio*. <https://blog.ida.cl/estrategia-digital/beneficios-aplicaciones-moviles-empresas/>

- Business, E. G. S. of. (2016, agosto 5). *La importancia de la capacitación en la empresa*.
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/08/la-importancia-de-la-capacitacion-en-la-empresa/>
- Capacitación Empresarial. (2021). *Capacitación empresarial: Qué es, beneficios e importancia*.
<https://www.cofide.mx/blog/capacitacion-empresarial>
- Castañeda Calzadilla, M. R., Hernández Rabell, L., & Ramos Díaz, J. L. (2016). Una práctica innovadora en la capacitación empresarial. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 4-14.
- Chinarro Morales, E., Ruiz Rivera, M. E., & Ruiz Lizama, E. (2017). Desarrollo de un modelo de pruebas funcionales de software basado en la herramienta SELENIUM. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú*, 20, 139-147.
- Cinergix. (2020). Tutorial de Diagrama de Despliegue. *Blog de Creately*.
<https://creately.com/blog/es/diagramas/tutorial-de-diagrama-de-despliegue/>
- Crowder, C. D. (2021). *Cómo escribir el manual de usuario de un programa (En 6 Pasos)*. Techlandia.
https://techlandia.com/escribir-manual-usuario-programa-como_13172/
- Devs, Q. (2019, octubre 2). ¿Qué es Kotlin y para qué se puede utilizar? *Quality Devs*.
<https://www.qualitydevs.com/2019/10/02/que-es-kotlin/>
- Díaz, F. (2019, junio 8). Aplicación HabanaTrans: Conozca las rutas de La Habana, Cuba. *Directorio Cubano*.
<https://www.directoriocubano.info/noticias/aplicacion-habanatrans-conozca-las-rutas-de-la-habana-cuba/>

- Douglas da Silva. (2020, junio 3). *Capacitación de atención al cliente: Claves para que sea exitosa*. Web Content & SEO Associate, LATAM. <https://www.zendesk.com.mx/blog/capacitacion-de-atencion-al-cliente/>
- EcuRed. (2015). *Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa—EcuRed*. https://www.ecured.cu/Empresa_de_Tecnolog%C3%ADas_de_la_Informaci%C3%B3n_para_la_Defensa
- El proceso de capacitación organizado en cinco etapas*. (2017, enero 30). <https://www.revistaseguridadadminera.com/capacitacion/proceso-de-capacitacion-organizado-en-cinco-etapas/>
- Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa. (2021). *Distra*.
- Equipo Geek. (2019, octubre 15). *¿Qué es Kotlin y por qué deberías empezar a aprenderlo ya?* IfgeekthenEveris. <https://ifgeekthen.everis.com/es/que-es-kotlin-y-por-que-deberias-empezar-aprenderlo-ya>
- Fatima, N. (2019, agosto 29). *Herramientas de modelado de datos: Cómo simplificar la gestión de datos*. Astera. <https://www.astera.com/es/tipo/blog/Comprender-las-herramientas-de-modelado-de-datos/>
- Forbes, I. (2019). *Las tendencias en capacitación para 2020*. <https://www.forbes.com.mx/las-tendencias-en-capacitacion-para-2020/>
- Gabriel, E. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. 117.
- GOB. (2018, junio 13). *La importancia de la capacitación para las y los trabajadores*. GOB.mx. <http://www.gob.mx/profedet/es/articulos/la-importancia-de-la-capacitacion-para-las-y-los-trabajadores?idiom=es>

- Grund, F. B., & Gil, D. J. G. (2011). *Mobile Learning: Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Mad.
- Herazo, L. (2020, septiembre 4). ¿Qué es una aplicación móvil? | Anincubator - Blog. *Anincubator Website*. <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>
- Hidalgo Parra, Y. (2019). *La capacitación como vía indispensable para la gestión empresarial*.
- Kenguan, C. A. (2021). *QUE ES MAPA DE NAVEGACION*. https://www.academia.edu/8402805/QUE_ES_MAPA_DE_NAVEGACION
- Kotlin y Android. (2021). Guía de estilo de Kotlin. *Guía de estilo de Kotlin*. <https://kotlin.doc.blogspot.com/2019/04/guia-de-estilo-de-kotlin.html>
- Larman, C. (2004). *UML y patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Félix Varela. <https://books.google.com.cu/books?id=4BiHzgEACAAJ>
- Lee, G. (2020, octubre 16). Tipos de pruebas de software: Diferencias y ejemplos. *LoadView*. <https://www.loadview-testing.com/es/blog/tipos-de-pruebas-de-software-diferencias-y-ejemplos/>
- López Fernández, R. (2016). *Expertos y prospectivas en la Investigación Pedagógica*. https://www.researchgate.net/profile/Tomas-Crespo-Borges/publication/324823076_Expertos_y_Prospectiva_en_la_investigacion_pedagogica/links/5ae475e3a6fdcc3bea94a355/Expertos-y-Prospectiva-en-la-investigacion-pedagogica.pdf
- López Fernández, R., Crespo Hurtado, E., Crespo Borges, T. P., Fadul Franco, J. S., García Saltos, M. B., Juca Maldonado, F. X., Bastidas Andrade, M. I., & Palmero Urquiza, D. E. (2016). *Expertos y prospectiva en la investigación pedagógica – Editorial de la UCF*. <https://universosur.ucf.edu.cu/?p=889>

- López Mendoza, M. (2020, julio 16). *Qué es un lenguaje de programación*. OpenWebinars.net.
<https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>
- López, P., & Ruiz, F. (2018). *Lenguaje Unificado de Modelado—UML*.
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/1403/course/section/1792/is1-t02-trans.pdf>
- Monge Bartolomé, Á. (2013). *Dispositivos móviles en la educación* [Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid]. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3419>
- Moreno, O. (2019, agosto 20). Pruebas unitarias: Imprescindibles para programar. Oscar Moreno.
<http://oscarmoreno.com/pruebas-unitarias/>
- Mujica, A. (2021, marzo 23). *¿Cuáles son las nuevas tendencias en capacitación corporativa?*
<https://www.crehana.com>. <https://www.crehana.com/blog/empresas/capacitacion-en-las-empresas/>
- Muñoz Lisboa, L. A. (2017). *Metodología para la implementación de soluciones de capacitación online corporativa* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería
- Neilson Vargas, J. (2003, enero 10). *Capacitación efectiva según la Norma ISO 9001 2000*. gestiopolis.
<https://www.gestiopolis.com/capacitacion-efectiva-segun-la-norma-iso-9001-2000/>
- Nueva ISO 45001. (2018, diciembre 12). *ISO 45001 ¿Cómo llevar a cabo la capacitación en su empresa?*
 Nueva ISO 45001. <https://www.nueva-iso-45001.com/2018/12/iso-45001-como-llevar-a-cabo-la-capacitacion-en-su-empresa/>
- Palma Muñoz, B. (2018). *Desarrollo de aplicación sobre plataforma android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud* [UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO].
<http://repopib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/2746>

- Pascuas-Rengifo, Y. S., García-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: Tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a8>
- Paulenko, M. (2019, diciembre 4). Pruebas de Caja Negra. *HowToTesting*. <https://howtotesting.com/testing-funcional/pruebas-de-caja-negra/>
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2017). *Definición de capacitación*. Definición de capacitación. <https://definicion.de/capacitacion/>
- PMK Psicomarketing. (2021, febrero 24). La Estrategia de Capacitación Empresarial. *PMK Psicomarketing*. <https://pmkvirtual.com/blog/estrategia-de-capacitacion/>
- Pressman, R. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education. [http://ce.sharif.edu/courses/98-99/2/ce474-2/resources/root/Roger%20S.%20Pressman_%20Bruce%20R.%20Maxin%20-%20Software%20Engineering_%20A%20Practitioner%E2%80%99s%20Approach-McGraw-Hill%20Education%20\(2014\).pdf#page=2&zoom=auto,-106,37](http://ce.sharif.edu/courses/98-99/2/ce474-2/resources/root/Roger%20S.%20Pressman_%20Bruce%20R.%20Maxin%20-%20Software%20Engineering_%20A%20Practitioner%E2%80%99s%20Approach-McGraw-Hill%20Education%20(2014).pdf#page=2&zoom=auto,-106,37)
- Pressman, R. S. (2011). Ingeniería del software. *Un enfoque*.
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. J. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 29(2), 29-47. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18884>
- Rodríguez. (2011, septiembre 30). *Métodos aplicables para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Genbeta. <https://www.genbeta.com/autor/durbon>

- Rojas, W. (2017, julio 31). *Capacitación e-learning: Cinco razones para su implementación*.
<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2017/07/31/capacitacion-e-learning-cinco-razones-para-su-implementacion/>
- Sanjuán Quiles, A. (2015). *Desarrollo de una aplicación móvil en Android para un sistema de aviso y localización de animales perdidos* [Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica Universitat Politècnica de València]. <https://riUNET.upv.es/bitstream/handle/10251/54173/SANJUAN%20-%20Desarrollo%20de%20una%20aplicaci%C3%B3n%20m%C3%B3vil%20en%20Android%20para%20un%20sistema%20de%20aviso%20y%20localizaci%C3%B3n%20d....pdf?sequence=1>
- Santander Universidades. (2020, de diciembre de). *Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?*
<https://blog.becas-santander.com/es/metodologias-desarrollo-software.html>
- Saume, V. (2019a). *5 increíbles Apps para la Formación Empresarial en el 2018*.
<https://blog.atrivity.com/es/increibles-apps-para-la-formacion-empresarial>
- Saume, V. (2019b, octubre 7). *5 increíbles Apps para la Formación Empresarial en el 2018*.
<https://blog.atrivity.com/es/increibles-apps-para-la-formacion-empresarial>
- Schiaffarino, A. (2019). *Modelo cliente servidor. Características, Ventajas y Desventajas* [Tutoriales de Hosting]. Infranetworking. <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- Servicios Softcorp CA. (2019, febrero 16). Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles. *Servicios Softcorp CA*. <https://servisoftcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>
- SoftExpert. (2020). ISO 10015 | SoftExpert Software. *SoftExpert*.
<https://www.softexpert.com/es/solucao/iso-10015/>
- Sommerville, I. (2011). Software engineering 9th Edition. ISBN-10, 137035152, 18.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Valero, C. C., Redondo, M. R., & Palacín, A. S. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La educación digital magazine*, 147, 1-21.

Visconti, M. (2012). *Repositorio institucional de la Universidad de Las Tunas: Browsing DSpace*. <http://roa.ult.edu.cu/jspui/handle/123456789/284/browse?type=subject&order=ASC&rpp=20&value=Patrones+GRASP>

VISUAL PARADIGM. (2021, julio 2). *VISUAL PARADIGM*. Prezi.Com. <https://prezi.com/j84ywfyzvit/visual-paradigm/>

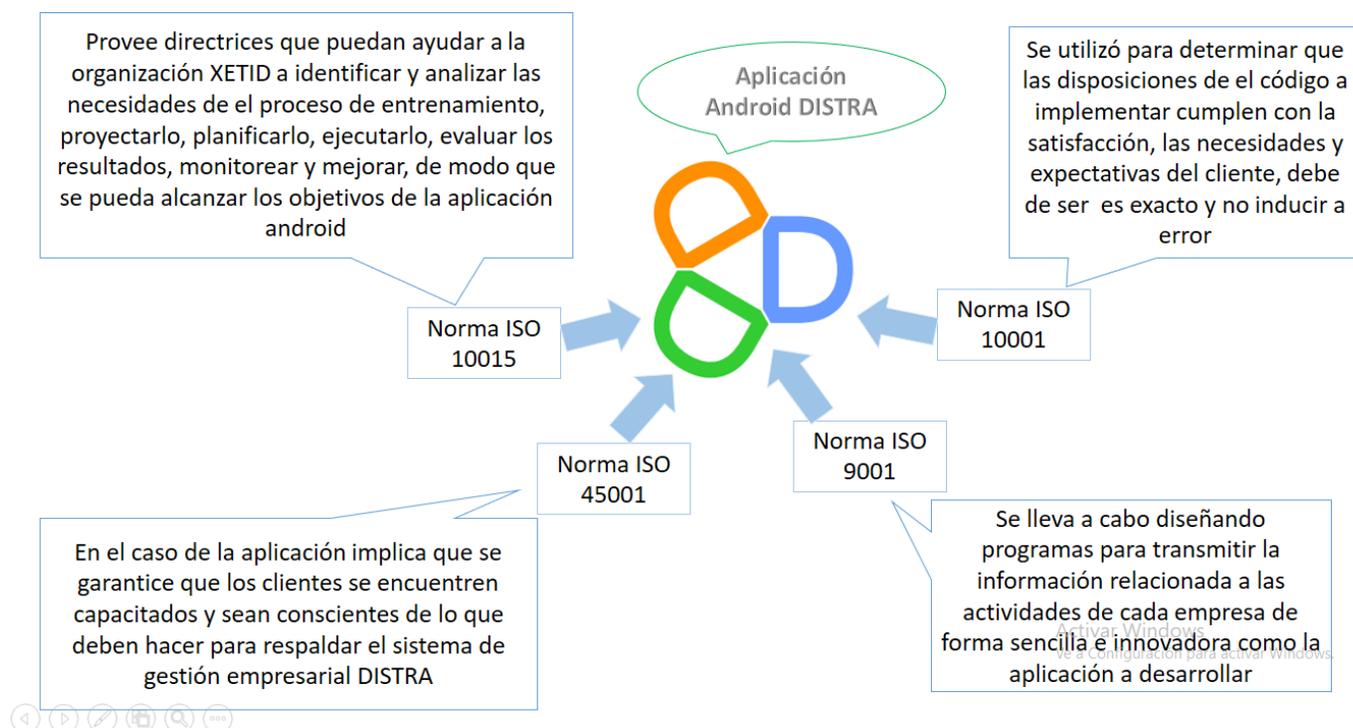
XETID, S. de G. E. (2021). *Distra*.

ANEXOS**Anexo 1. Entrevista al cliente para conocer la necesidad del desarrollo de la propuesta de solución y definir los requisitos funcionales y no funcionales.**

Estimado profesor o estudiante: Se necesita de su cooperación en una investigación para una tesis de pregrado. por ello, sería de gran ayuda que respondiera lo siguiente:

1. ¿Considera que los clientes tienen el conocimiento necesario del Sistema de Gestión Empresarial DISTRA?
2. Respecto a la capacitación empresarial, ¿qué porcentaje de clientes se les brinda buena documentación para la capacitación de Sistema?
3. ¿Cuáles son las causas que podrían estar influyendo en el desarrollo de esta habilidad?
4. ¿Existe alguna herramienta en el centro para el diseño de una aplicación Android?
5. ¿Cuáles son sus características?
6. A partir de estas características, ¿considera que la herramienta posee lo necesario para brindar capacitación sobre el Sistema de Gestión Empresarial DISTRA?
7. ¿Considera que la aplicación Android debe tener toda la información para la capacitación de los clientes?
8. ¿Qué otras características, considera que deba presentar la aplicación Android, en cuanto a la usabilidad, seguridad, interfaz u otro aspecto que garantice su calidad?

Anexo 2. Imágen de las normas ISO y su utilización en la aplicación android para el sistema integral de capacitación empresarial distra.



Anexo 3: Encuesta a los especialistas para evaluar el nivel de aceptación de la aplicación Android.

Estimado especialistas: Se necesita de su cooperación en una investigación para una tesis de pregrado para evaluar el nivel de aceptación de una aplicación, por ello, sería de gran ayuda que respondiera lo siguiente, con la sinceridad y seriedad que el proceso necesita.

Respecto a la aplicación Android para el Sistema de Gestión Empresarial DISTRA, emita su valoración respecto a los siguientes parámetros: **MA**, si valora el parámetro como Muy Adecuado; **A**, si lo valora como Adecuado; **PA**, si considera que es Poco Adecuado; o **NA** si considera que es No Adecuado. Marcar con una X

| No | Parámetros | Valoración | | | |
|----|---|------------|---|----|----|
| | | MA | A | PA | NA |
| 1 | Clasificación de sus contenidos para ser recomendados. | | | | |
| 2 | Nivel de apoyo que brinda la aplicación sobre el aprendizaje de la capacitación. | | | | |
| 3 | Contribución de la herramienta al aprendizaje de los clientes sobre el Sistema Integral DISTRA. | | | | |
| 4 | Efectividad del algoritmo de recomendación utilizado. | | | | |
| 5 | Usabilidad de la aplicación Android. | | | | |

Muchas Gracias por su colaboración.