

Prototipo de aplicación móvil para la gestión de reportes de servicio.

MPEDT Hilda, Díaz Rincón, Dr. José Antonio Navarrete Prieto, M. A. Iliana G. Laguna López de Nava, Miguel Eduardo Mendoza Trejo, Dr. Eric Hernández Castillo

^a Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, c_computo_sie@hotmail.com, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México

^b Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, posgrado_ittla@yahoo.com.mx, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México

^c Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, ilianaxim@hotmail.com, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.

^d Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, msistemasdiaz@gmail.com, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.

^e Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Tlalnepantla, eric_hc@tlalnepantla.tecnm.mx, Tlalnepantla de Baz, Estado de México, México.

Resumen

Las organizaciones en la actualidad hacen uso de los dispositivos móviles, ya que estos se han convertido en elemento indispensable en el día a día, debido a su capacidad de procesamiento y fácil acceso a múltiples servicios a través de internet aunado a el crecimiento de funcionalidades que ofrecen las aplicaciones móviles, lo que permite a los usuarios desde prácticamente cualquier lugar acceder a la información que necesitan. Es así como surge la necesidad de integrar aplicaciones tecnológicas que permitan establecer de forma innovadora un canal de comunicación fiable en el área de servicios para administrar la gestión de los reportes generados en la misma. El prototipo fue desarrollado para una empresa dedicada a la fabricación de productos químicos para la limpieza y desinfección que proporciona servicios como son: capacitación, limpieza de equipos, asesoría general, calibración o mantenimiento de equipos. La metodología aplicada es Kanban para el control del proyecto en conjunto con la utilización de una arquitectura de Modelo Vista Controlador (MVS) integrando esto en una aplicación móvil para Android con un servicio backend de Google alojado en la nube. El resultado obtenido fue de un 100% de aceptación por los usuarios para la utilización de la aplicación además de la generación directa de los reportes minimizando el tiempo de llenado y entrega de estos.

Palabras clave—aplicación móvil, conectividad, mejora, servicios.

Abstract

Organizations currently make use of mobile devices, since they have become an indispensable element in day-to-day life, due to their processing capacity and easy access to multiple services through the Internet, together with the growth of functionalities offered by mobile applications, which allows users to access the information they need from virtually anywhere. This is how the need arises to integrate

technological applications that allow to establish in an innovative way a reliable communication channel in the service area to manage the management of the reports generated in the same. The prototype was developed for a company dedicated to the manufacture of chemical products for cleaning and disinfection that provides services such as: training, equipment cleaning, general consulting, calibration or maintenance of equipment. The methodology applied is Kanban for the control of the project in conjunction with the use of a Model View Controller Architecture (MVS) integrating this in a mobile application for Android with a Google backend service hosted in the cloud. The result obtained was a 100% acceptance by users for the use of the application in addition to the direct generation of reports minimizing the time of filling and delivery of these.

Keywords— mobile application, connectivity, improvement, services.

1. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han permitido a las organizaciones innovar en los procesos que realizan, han aumentado las expectativas de los usuarios en el uso de las funcionalidades que ofrecen las aplicaciones, por lo que los usuarios se adaptan cada vez más fácilmente al uso de las aplicaciones móviles (apps), creando intereses que generando necesidades a medida que estas aplicaciones evolucionan, es así como la innovación debe estar presente para satisfacer a los nuevos requerimientos, dificultades o intereses de los usuarios.

En [1] se indica que, en 2022, aproximadamente un 75% de la población mexicana accedió a internet desde su dispositivo móvil al menos una vez al mes, representando un incremento de más de tres puntos porcentuales respecto al año anterior. Esa cifra registra un aumento constante durante toda la serie analizada y un pronóstico de la fuente muestra que, para 2026, más del 86% de los mexicanos accederán a internet por medios móviles, sea con una aplicación o un navegador.

[2] menciona que es muy difícil para los negocios ignorar la importancia de los celulares. Siendo que el tráfico de dispositivos móviles (no incluyendo tabletas), supero el tráfico de las computadoras desde hace más de cuatro años y actualmente situándose en casi 58 por ciento. El número de usuarios en internet a través de dispositivos móviles aumenta día con día, por lo que siempre hay más clientes a los que llegar a través de los dispositivos móviles. Con este creciente aumento en el uso de dispositivos móviles, se recomienda a las empresas que desarrollen una estrategia móvil que considere si una aplicación móvil o una aplicación web es la mejor opción. Además [2] indica que las aplicaciones móviles ofrecen a las empresas una oportunidad de proporcionar una experiencia más personalizada que esta se puede adaptar en base a: ubicación, intereses, comportamiento, actividades del usuario entre otros. Con una aplicación móvil, los usuarios pueden personalizarlas para

satisfacer sus propias necesidades y preferencias, y es más fácil para ellos recibir promociones y ofertas locales.

En el 2020, en México la instalación de una aplicación móvil creció un 31% y aumentaron un 56% los ingresos durante la cuarentena, sobre todo las categorías que dominan el mercado son las que cuentan con un presupuesto publicitario. Según una nota de Forbes, la industria de las apps en México tuvo un incremento considerable en ingresos por las aplicaciones móviles. Y dicho en palabras de Guilherme Basani, Sales Executive para México y Centroamérica de la empresa AppsFlyer, “todos los indicadores muestran que México es un mercado maduro para el crecimiento de la economía de las apps móviles. Las compañías ya reconocen el valor de las apps en sus negocios y la población está adoptando este canal más rápido para satisfacer sus necesidades”. [3]

Además, para [4] de acuerdo con Grupo Everest, el 87% de las empresas considera que las prioridades de sus aplicaciones tienen una influencia e impacto significativos en su estrategia general de transformación. Las aplicaciones brindan la capacidad de responder rápidamente al cambio e incorporar la innovación para obtener los resultados deseados en el negocio. Para esto, es importante que los creadores de programas informáticos tengan la capacidad de combinar sus servicios de consultoría y asesoría, así como utilizar métodos y herramientas innovadores para brindar a las organizaciones el futuro que buscan. El informe “El futuro de las aplicaciones: desbloquear el valor a través de aplicaciones de próxima generación” realizado por Capgemini y grupo Everest en 2020, muestra que los líderes empresariales están teniendo un papel cada vez más decisivo en la creación de un programa informático para el futuro, y los equipos de tecnología asumiendo una mayor responsabilidad en la colaboración con la empresa para impulsar una agenda de transformación conjunta. Para el futuro se espera que las aplicaciones estén impulsadas por la automatización inteligente y los principios nativos de la nube. Sin embargo, las empresas deben encontrar la forma de crear aplicaciones simples, autónomas y sencillas de construir para promover el desarrollo igualitario. Por ello, para desarrollar un programa informático para el futuro, es necesaria una arquitectura receptiva que evolucione continuamente con las necesidades cambiantes y que se construya y administre sobre una edificación discreta y dinámica.

[5] menciona que una aplicación móvil Es una aplicación de software que se ejecuta en un teléfono inteligente, tableta u otro dispositivo portátil. En contraste con las aplicaciones de escritorio. Se dividen en: aplicación móvil nativa, versión móvil y tienda de aplicaciones en línea. Es un software que también se lo denomina app, es un programa informático que se ejecuta en los teléfonos inteligentes como son los smartphones y también en tableta u otro dispositivo móvil, el cual sirven ayudar agilizar actividades cotidianas de los usuarios

La gestión de la calidad en los servicios ha sido un tema frecuentemente abordado hoy en día como factor de

diferenciación para las organizaciones [6]. Actualmente, podría considerarse que la competitividad intensiva en términos de cantidad y calidad hace que sea difícil para una empresa diferenciarse de sus competidores [7]; por lo que, la búsqueda de estrategias diferenciadoras se ha convertido en una de las prioridades para la gestión.

Teniendo en cuenta que la lealtad de los clientes es un factor clave para el éxito empresarial en un mercado competitivo, las empresas deben descubrir cómo aumentarlo y mantenerlo a largo plazo; la calidad del servicio y la satisfacción del cliente han sido reconocidos como los principales antecedentes de la lealtad del cliente [8].

Como lo plantean [9], para sobrevivir en una industria de servicios, una empresa debe desarrollar una nueva estrategia para satisfacer a sus clientes; desarrollar la lealtad de los clientes no es una opción en los negocios, es una forma de desarrollar una excelencia competitiva sostenible. En el entorno actual, la entrega de un servicio de alta calidad es la clave para una ventaja competitiva sostenible [10].

Con base en lo anterior se realiza el prototipo el cual cuenta con un servicio local de almacenamiento, permisos para el acceso a la galería de fotos, controles necesarios para el acceso a la cámara, un motor de diseño para impresión de documentos en PDF y un mecanismo de acceso a lectura/escritura de archivos que residen en el dispositivo.

La aplicación Móvil, estará orientada para gestionar de una manera más óptima los reportes de Servicio, a esta se podrá acceder con credenciales específicas, integrará un menú de navegación para seleccionar los tipos de reportes disponibles, se podrá registrar los datos requeridos de los reportes de servicio y equipos de manera local, se podrá acceder a la cámara del equipo para luego importar imágenes específicas, permitirá dibujar la firma del Asesor y Cliente de manera digital, generará y exportará los reportes de servicio o equipos en formato PDF.

Para este proyecto se formula la siguiente interrogante " ¿El desarrollo de la aplicación permitirá mejorar la gestión de los reportes de servicio?". En el desarrollo del prototipo se utiliza la investigación aplicada, donde [6] menciona que esta “tiene como fin principal resolver un problema en un período de tiempo corto, dirigida a la aplicación inmediata mediante acciones concretas para enfrentar el problema. Por tanto, se dirige a la acción inminente y no al desarrollo de la teoría y sus resultados, mediante actividades precisas para enfrentar el problema”

2. CONTENIDO

Para el desarrollo del prototipo se buscó y selecciono un entorno de desarrollo adecuado con herramientas de licencia libre para su creación siendo estas las que se mencionan a continuación:

Node.js es un entorno de tiempo de ejecución JavaScript de código abierto y multiplataforma, es una herramienta popular

para casi cualquier tipo de proyecto, esta ejecuta el motor JavaScript V8, el núcleo de Google Chrome, fuera del navegador y esto permite que este sea muy eficiente, tiene una ventaja única porque millones de desarrolladores frontend que escriben JavaScript para el navegador ahora pueden escribir el código del lado del servidor además del código del lado del cliente sin la necesidad de aprender un lenguaje completamente diferente. [11].

En [12] menciona que Android Studio permite la integración de características y funciones bastante positivas para las aplicaciones que, con el tiempo, se perfeccionan. La intención de este entorno es la de permitir al usuario trabajar de forma fluida y con una gran cantidad de funciones prácticas y útiles, permite desarrollar aplicaciones para cualquier dispositivo Android y proporciona compatibilidad con servicios en la nube tal como Google Cloud Platform.

Visual Studio Code Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C ++, C #, Java, Python, PHP, Go, .NET). En esencia, Visual Studio Code se integra con otros entornos a través de nuestras experiencias de desarrollo remoto para ser aún más eficaz y flexible, tiene una interfaz de línea de comandos (CLI) incorporada que le permite controlar cómo inicia y administra el editor: puede abrir archivos, instalar extensiones y realizar diagnósticos a través de opciones de línea de comandos: [13].

[14] describe que Ionic Framework es un SDK de frontend de código abierto para desarrollar aplicaciones híbridas basadas en tecnologías web (HTML, CSS y JS). Es decir, un framework que permite desarrollar aplicaciones para iOS nativo, Android y la web, desde una única base de código. Su compatibilidad y, gracias a la implementación de Cordova e Ionic Native, hacen posible trabajar con componentes híbridos. Se integra con los principales frameworks de frontend, como Angular, React y Vue. Este framework fue creado en 2013 por Drifty Co. y hasta la llegada de React Native ha sido una de las tecnologías líderes para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.

[15] define a Angular como una plataforma de desarrollo, construida sobre TypeScript, indicando que es un framework basado en componentes para crear aplicaciones web escalables. [16] la describe como una colección de bibliotecas bien integradas que cubren una amplia variedad de características, que incluyen enrutamiento, administración de formularios, comunicación cliente-servidor y más. Un conjunto de herramientas para desarrolladores que permiten desarrollar, compilar, probar y actualizar el código fuente de la aplicación.

El SDK de Firebase es una colección de bibliotecas y herramientas que se utilizan para desarrollar aplicaciones móviles y web en la plataforma Firebase. Estas bibliotecas

proporcionan acceso a los servicios de Firebase, como la autenticación, la base de datos en tiempo real, el almacenamiento en la nube, la mensajería en la nube. [17]

Firebase es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles y web, propiedad de Google, que proporciona una amplia variedad de servicios en la nube, como alojamiento web, bases de datos en tiempo real, autenticación de usuarios, almacenamiento en la nube, mensajería en la nube, entre otros servicios.[18]

[19] Define a Cloud Firestore es un servicio de base de datos NoSQL (no relacional) totalmente administrado, que forma parte de la plataforma de nube de Google Cloud. Cloud Firestore es una base de datos flexible y escalable que permite a los desarrolladores almacenar y sincronizar datos de manera fácil y segura entre aplicaciones móviles, web y de IoT. El cual, en lugar de almacenar datos en tablas y filas como una base de datos relacional, almacena datos en documentos estructurados en colecciones. Cada documento puede contener múltiples campos y subcolecciones, lo que permite una mayor flexibilidad y escalabilidad. Además [19] indica que permite a los desarrolladores realizar consultas avanzadas y realizar transacciones atómicas para asegurarse de que las operaciones se completen con éxito o se reviertan en caso de fallo y ofrece características avanzadas como la sincronización en tiempo real, lo que significa que los cambios realizados en los datos se propagan automáticamente a todas las instancias de la aplicación que están conectadas a la base de datos en tiempo real, lo que permite una experiencia de usuario más fluida y enriquecedora.

Además, se utiliza la metodología Kanban que hace uso del tablero Kanban en donde [20] la describe como una herramienta para la visualización del flujo de trabajo, diseñada para ayudar a aportar claridad al proceso de trabajo y mejorar la eficiencia limitando el trabajo en curso. Al utilizar esta metodología se identifican rápidamente las etapas de trabajo problemáticas y, al mejorarlas, el equipo trabajará de forma más eficiente representando un beneficio significativo que viene implícito en la implementación de los tableros Kanban los cuales su razón de ser es que ahorran tiempo en reuniones, informes de progreso y muchas otras interrupciones innecesarias.

En el desarrollo de la aplicación se consideró como base de la investigación aplicada con la utilización de Tableros de Kanban estableciendo las siguientes actividades:

- Determinación de requerimientos utilizando la observación y entrevistas dirigidas
- Desarrollo del prototipo
- Revisiones considerando a Kanban
- Pruebas en campo
- Evaluación final del prototipo

Determinación de requerimientos

Después de analizar las entrevistas realizadas al jefe de Administración y Ventas, Asesores de limpieza y desinfección y a la Auxiliar Administrativa de Ventas, se determinaron los requerimientos funcionales que se visualizan en la tabla 1.

Con base en estos requerimientos se elaboraron los módulos del prototipo siendo los siguientes:

Módulos Comunes

- Registro de usuario: El usuario registra sus datos personales, para ello debe ingresar correo, nombre y contraseña. Existe un único administrador activo y es el encargado de validar los registros de los usuarios Asesores de Limpieza y desinfección
- Inicio de sesión: El usuario debe ingresar sus credenciales previamente registradas: correo y contraseña, para acceder al menú principal de acuerdo con el tipo de usuario correspondiente.
- Perfil de usuario: Se visualizan los datos personales del usuario y permite actualizar datos personales.
- Página de inicio: Página que se cargara posterior al inicio de sesión del usuario con el menú desplegable.

Tabla 1. Requerimientos Funcionales

CODIGO	DESCRIPCION
RF01	Crear nuevo usuario
RF02	Ingresar credenciales de usuario
RF03	Actualizar datos de usuario
RF04	Visualizar y editar usuarios registrados
RF05	Eliminar Usuarios
RF06	Visualizar Página de Inicio
RF07	Menú desplegable
RF08	Logout
RF09	Ingresar datos de reporte de servicio
RF10	Ingresar datos de reporte de equipos
RF11	Ingresar imágenes de galería
RF12	Ingreso de fotos con la cámara
RF13	Visualizar en miniatura la imagen ingresada
RF14	Permitir dibujar la firma del cliente
RF15	Limpiar la firma del cliente en caso de errores
RF16	Permitir dibujar la firma del asesor responsable
RF17	Limpiar la firma del cliente en caso de errores
RF18	Generar PDF con los datos ingresados de reportes de servicio u equipos
RF19	Abrir PDF con Visor PDF favorito y guardarlo.

Fuente: Elaboración propia

Módulo de Reporte de servicios y de equipos: en estos módulos los asesores podrán registrar los datos de los reportes de servicio, ingresar imágenes de galería, tomar fotos con la cámara, visualizar una vista previa de las imágenes ingresadas, dibujar la firma del cliente, limpiar firma del cliente en caso de errores, dibujar firma del asesor, limpiar firma del asesor, generar el PDF con todos los datos de Reportes de servicios ingresados previa y posteriormente abrir el PDF, ver figura 1.

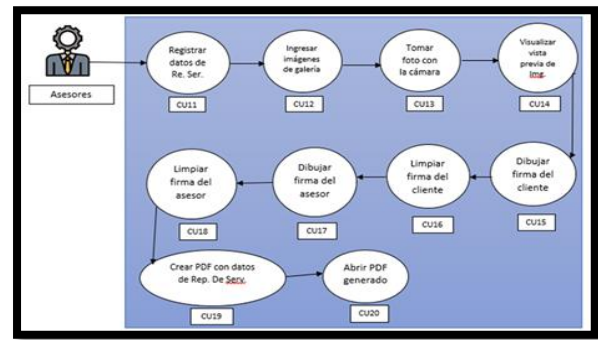


Figura 1. Módulo de Reportes y Servicios.

Fuente: Elaboración Propia.

Módulo de Administrador

- Registro de usuarios, en él se visualizan los datos personales de los usuarios y se incluyen varias opciones para ser realizadas por el administrador: como son actualizar los datos personales, correo o eliminar y dar de alta cuentas de estos, ver figura 2.

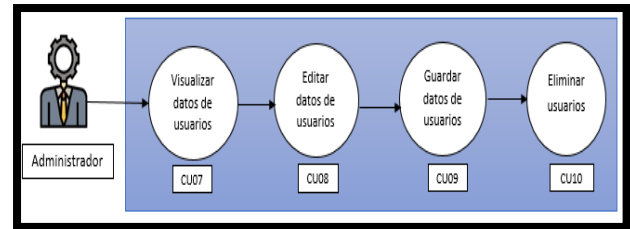


Figura 2. Diagrama de Modulo de Administrador. Fuente: Elaboración propia

Aplicando la metodología Kanban, se realiza la actualización del Tablero como se muestra en la Tabla 2, ya que inicialmente las tareas que se encontraban en proceso de desarrollo y han sido culminadas, por lo que ahora se encuentran en la columna de tareas realizadas y las tareas que estaban pendientes, ahora se encuentran en proceso de desarrollo, a excepción de las encuestas de validación del funcionamiento a usuarios que todavía se encuentran pendientes de desarrollo.

Tabla 2. Actualización de Tablero Kanban

Tareas Pendientes	Tareas en Proceso	Tareas Realizadas
Pruebas de funcionamiento del prototipo	Crear una Key de Firebase para Angular.	Definición de conceptos teóricos
Encuestas de validación de funcionamiento a usuarios	Instalación de Node.js y Visual Studio Code en Windows 10.	Entrevistas a jefe de Ventas y Asesores de Limpieza y desinfección.
	Instalación de Ionic 6	Identificación de requerimientos Funcionales.
	Instalación de Android Studio	Identificación de requerimientos no Funcionales.
	Codificación de capa de datos	Definición de módulos de la aplicación móvil.
	Codificación de capa de Negocio	Diseño de capa de datos
	Codificación de capa de Presentación	Diseño de capa de negocio
		Diseño de capa de presentación.

Fuente: Elaboración Propia

Diseño del Prototipo

Para la realización de este, se utilizó Ionic que es un framework Modelo Vista Controlador (MVC), el cual maneja la arquitectura utilizada del MVC que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. En la capa Modelo se trabaja con los datos, por tanto, contendrá mecanismos para almacena y acceder a la información además de actualizar su estado. Las vistas contienen el código de la aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario. Los controladores contienen el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, acceder a la cámara o galería, generar el PDF o abrirlo.

El proceso de codificación de la capa de datos se realiza desde la Cloud Firestore Database de Google, donde [] menciona que es una base de datos flexible y escalable para el desarrollo en servidores, dispositivos móviles y la Web desde Firebase y Google Cloud. Al igual que Firebase Realtime Database, mantiene los datos sincronizados entre apps cliente a través de objetos de escucha en tiempo real y ofrece soporte sin conexión para dispositivos móviles y la Web, por lo que puedes compilar apps con capacidad de respuesta que funcionan sin importar la latencia de la red ni la conectividad a Internet. Cloud Firestore también ofrece una integración sin interrupciones con otros productos de Firebase y Google Cloud, incluido Cloud Functions.

Para el proyecto se utilizó Ionic 6 configurando las credenciales SDK de Firebase dentro del archivo environment.ts, creando las instancias y documentos de la base de datos que se utilizará en la plataforma web de Firebase.

Modelo Vista-Controlador

Esta capa de vista o interfaz de grafica de usuario compone la información que se muestra al cliente además de los mecanismos de interacción que se tendrán con él. Para el presente proyecto, la aplicación móvil fue diseñada considerando los diferentes requerimientos que se integran en los bosquejos presentados para su aprobación .

Como ejemplo se puede ver que dentro del Módulo de registro se tienen las siguientes entradas como son : nombre, correo y contraseña incluyendo además el botón “Registrarse” el cual acciona la funcionalidad del mismo en el momento de seleccionarlo. Este módulo permite visualizar la información registrada por el usuario incluyendo las opciones de edición y guardado, las cuales se accionan en el momento de solicitar el registro y el acceso a la aplicación, como se puede visualizar en la figura 3. Donde se observa la forma de ingreso de la información básica para inicializar el ingreso de sesión de los usuarios autorizados.

Una vez que el usuario autorizado ingresa a la aplicación esta permitirá realizar las diversas funcionalidades requeridas como la captura del reporte de servicio, la generación del

PDF, la integración de las fotografías y la integración de la firma.



Figura 3. Registro de Usuarios. Fuente: Elaboración propia

El diseño del módulo de reportes esta constituido por 4 formatos en donde el primero integra los siguientes inputs: Fecha, Hora de Ingreso, Hora de Salida, Asesor, Responsable, Nombre del Cliente y Asunto; Tipos de limpieza, Producto, Concentración, Aplicación, y un input de EPP, Personal Responsable y Equipo Utilizado, además de dos botones “Siguiente” y “Regresar” ver figura 4.



Figura 4. Reporte de Servicio. Fuente: Elaboración propia

En la capa controlador se realiza la configuración y codificación para tomar fotos de la cámara, obtener fotos de la galería, dibujar la firma, generar los PDF, abrir los PDF, Servicio de Firebase, conversión del código a una App nativa de Android y la importación de estas librerías en las páginas correspondientes.

Los servicios de la nube fueron configurados desde el inicio del proyecto y se verifica su correcta comunicación ejecutando el servidor local que nos ofrecer Visual Studio Code, utilizando el comando ionic serve. Para acceder a los servicios en la nube se utiliza la plataforma de Cloud Firestore de Google donde se procedió a crear dos servicios que fueron el SDK Authentication y SDK Firestore Database, las cuales permiten autenticar a los usuarios en la aplicación(app) e integrar la base de datos flexible y escalable, para lo cual se selecciona el método nativo de acceso de correo electrónico

y contraseña, se habilita el servicio permitiendo proporcionar la verificación del correo, recuperación de contraseñas y cambios de correo. Toda vez que se ha creado el servicio, la aplicación se encuentra inicializada y consta de unos identificadores y claves para la app, como se muestra en la figura 5.

```
const firebaseConfig = {
  apiKey: "AIzaSyDX0raG47JrR1J14qH78zwrjtE1kR1sjXM",
  authDomain: "pmps-login.firebaseio.com",
  projectId: "pmps-login",
  storageBucket: "pmps-login.appspot.com",
  messagingSenderId: "708469649547",
  appId: "1:708469649547:web:54c0f9e56686f83b7648e"
};
```

Figura 5. Creación del Servicio. Fuente: Elaboración propia

Pruebas del Funcionamiento.

Las pruebas de funcionamiento del prototipo se han realizado para validar el cumplimiento de los requerimientos funcionales descritos en la tabla 1.

- Requerimiento Funcional RF01: Crear nuevo usuario, este se muestra en figura 6 donde se visualiza el registro y la confirmación del registro, integrando datos como son: nombre, área, correo y contraseña

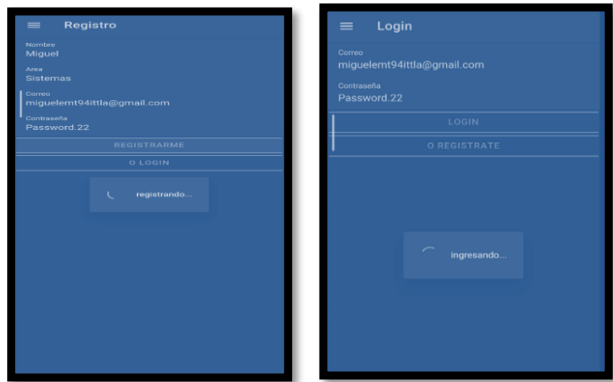


Figura 6. Alta de usuario asesor e ingreso del mismo. Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se muestra cómo se ingresa la información en la base de datos para que se genere la confirmación de esta al usuario.

Identificador	Proveedores	Fecha de creación	Fecha de acceso	UID de usuario
miguelem94ittla@gmail.c...		13 mar. 2022	13 mar. 2022	J51d4W0jKfSYyQkMQD35gwON...

usuarios	usuarios	usuarios
reportes_servicios	J51d4W0jKfSYyQkMQD35gwON53	area: "Sistemas"
usuarios	UW9hT8nLfnXlHm8yqJ1YvaDJOI3	correo: "miguelem94ittla@gmail.com"
	fTgnb6ZEcaVUvXufCzp8yUGZ3so2	nombre: "Miguel"
		password: "Password.22"
		perfil: "asesor"
		uid: "J51d4W0jKfSYyQkMQD35gwON53"

Figura 7. Registro en Base de Datos del usuario. Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizado el proceso anterior, el asesor accede a la sección su Perfil donde puede visualizar sus datos registrados: nombre, área, correo, perfil y password, ya verificado el usuario se accede al menú desplegable del usuario Asesor como el que se muestra en la figura 8.

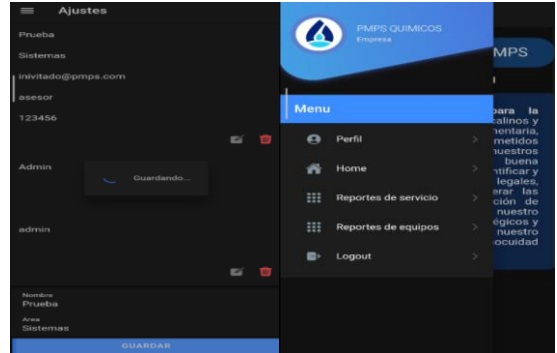


Figura 8. Opciones de Menú para asesor. Fuente: Elaboración propia

Al término de la validación el usuario en este caso el asesor podrá acceder a la opción "Reporte de Servicios" para iniciar el llenado del reporte se ingresan los siguientes datos: Fecha, Hora de Ingreso, Hora de Salida, Asesor, Responsable, Nombre del Cliente y Asunto, ver figura 9.

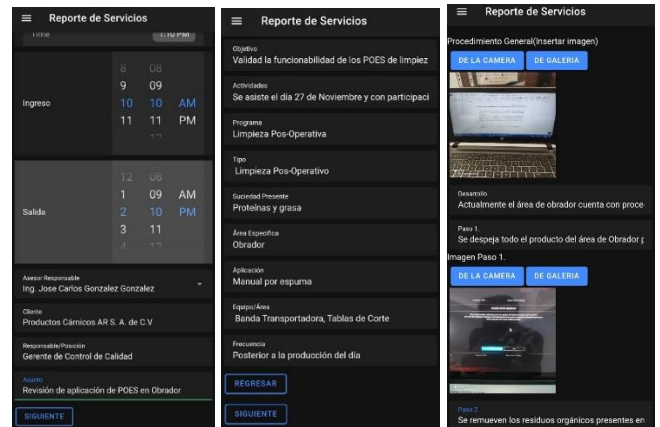


Figura 9. Pantallas de la captura del reporte de Servicio. Fuente: Elaboración propia.

Con base en los requerimientos RF11, RF12 y RF13 se ingresan imágenes de galería, ingreso de fotos con la cámara y visualizar en miniatura la imagen ingresada como se muestra en la figura 7. Posteriormente se ingresan los siguientes datos: Firma Cliente en Área específica donde se dibuja con el dedo o un lápiz digital, y se utilizará el botón "Limpiar" para el caso de firma si es que se tiene algún error en esta y con el botón "Generar PDF" se creara el documento PDF con la información correspondiente al reporte como se visualiza en la figura 10.

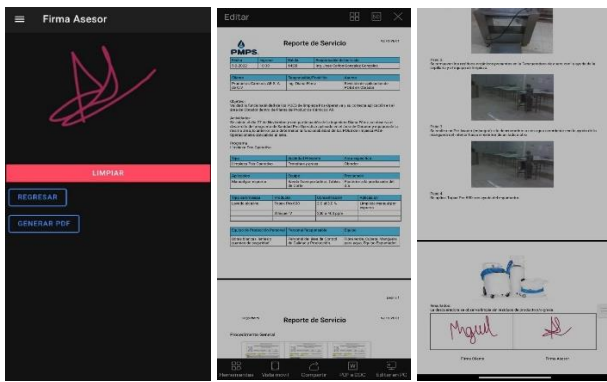


Figura 10. Pantallas de la generación del PDF. Fuente: Elaboración propia.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando lo que [7], afirman que la satisfacción del cliente se está convirtiendo en uno de los objetivos esenciales para cualquier empresa que busque una relación a largo plazo con el cliente, llegando a considerarse como la principal prioridad de la organización.

Dada la importancia de que las empresas se enfoquen en mejorar la eficiencia en la prestación de servicios al cliente y así mejorar la satisfacción de este, utilizando estrategias innovadoras que permitan mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio, como fue el caso del desarrollo del prototipo de la aplicación móvil, ya que al implementarlo se disminuyeron los tiempos utilizados para la realización de los reportes de servicios.

La aplicación móvil fue diseñada e implementada con los requerimientos solicitados por los usuarios, incluyendo las funcionalidades especificadas, en donde el resultado principal fue el reporte de servicio, la firma autógrafa y la integración de las evidencias del servicio a través de la aplicación. Esta permitió a cada usuario registrar, actualizar, visualizar, generar, eliminar y enviar información de forma ágil, es decir registrar reportes de servicio o equipos y la facilidad de generar el documento con la información de cada servicio realizado aumentando con ello la comunicación eficaz en las entregas de la documentación de reportes, optimizando y minimizando los tiempos, obteniendo disminución de horas-hombre se redujeron en un 80% ya que con el uso de la aplicación el personal lo realizaba directamente desde el lugar de la aplicación del servicio utilizando para ello aproximadamente 5 minutos de su tiempo los cuales se encuentran distribuidos en la toma de fotografías del servicios, la escritura del llenado del formato, la inclusión de firmas todo esto realizado ya en forma digital y que permitía que se enviara en forma directa al responsable del área de servicios, a diferencia de que la información se elaboraba en forma manual lo cual dependiendo del número de servicios era entregado, clasificado e integrado en forma manual y solo se llevaba un registro utilizando un archivo de Excel.

Utilizar la metodología Kanban permitió llevar un control de las actividades en forma conjunta con los requerimientos solicitados por los usuarios organizando las actividades que se requerían para el desarrollo de la aplicación móvil y obteniendo actualizaciones por cada etapa del proyecto, lo que posibilitó el cumplimiento de todos los requerimientos de la aplicación.

Toda vez que se realizó la implementación de la aplicación con los usuarios, se elaboró una encuesta figura 11 y al ser aplicada permitió verificar el cumplimiento de los requerimientos indicados por ellos mediante la comprobación de la funcionalidad revelando una aceptación total por los usuarios, ya que les facilitó la forma de generar el reporte del cliente y la disminución de los tiempos para el llenado y retroalimentación al cliente, obteniendo un detalle de los elementos necesarios para la prestación del servicio, lo cual facilitó a las áreas involucradas la gestión de los cobros y generación de facturas para el cliente.

Encuesta de Validación a Asesores	
Nombre: <u>Sara Cruz Gamito</u>	
Pregunta	Resultado
1. Al realizar el registro de sus datos personales a través de la aplicación móvil, ¿cuál fue el nivel de dificultad?	
a) Muy Fácil	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Fácil	<input type="checkbox"/>
c) Difícil	<input type="checkbox"/>
d) Muy Difícil	<input type="checkbox"/>
2. ¿Usted pudo realizar el inicio de sesión y acceder a la interfaz principal de usuario Asesor?	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
c) A veces	<input type="checkbox"/>
3. La interfaz principal de usuario Asesor dispone de los botones necesarios para acceder a cada módulo.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
c) Parcialmente	<input type="checkbox"/>
4. En el módulo Perfil, usted pudo realizar la consulta de sus datos registrados, editar su nombre y área.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
5. En el módulo Reportes de servicio, usted pudo realizar el registro de un nuevo reporte.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
6. En caso de haber elegido la opción a) en la pregunta anterior, usted pudo generar el archivo PDF.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
7. Si se generó el archivo PDF, dicho documento contenía la información respectiva al reporte de servicio registrado en la aplicación móvil.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
8. A su criterio la interfaz gráfica de la aplicación móvil que les entregó es con el usuario.	
a) Muy amigable	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Amigable	<input type="checkbox"/>
c) Poco Amigable	<input type="checkbox"/>
d) Nada Amigable	<input type="checkbox"/>
9. Usted considera que las funcionalidades de la aplicación son suficientes para cumplir con los requerimientos planteados.	
a) Si	<input checked="" type="checkbox"/>
b) No	<input type="checkbox"/>
c) Parcialmente	<input type="checkbox"/>

Figura 11. Encuesta realizada para validación de requerimientos. Fuente: Diseño Propio

En las respuestas de los encuestados se observó que para ellos fue de gran utilidad y cumplió con los requerimientos solicitados en un 100%, ya que con ella se obtuvo una disminución de tiempos de entrega, además integrar información completa de los servicios realizados facilitando con ello la entrega de la información de forma oportuna.

Trabajo a Futuro.

La calidad del servicio y la satisfacción del cliente, se pueden mejorar gestionando el rendimiento de los atributos del servicio; dado que no todos los atributos tienen el mismo papel, es importante descubrir el impacto de su desempeño [8] Es así como la satisfacción del cliente se está convirtiendo en uno de los objetivos esenciales para cualquier empresa que busque una relación a largo plazo con el cliente, llegando a considerarse como la principal prioridad de la organización [7].

La aplicaciones y servicios web son vulnerables ya que son accesibles desde cualquier parte del mundo, además de que no se tiene control sobre el cliente que ni de los recursos que utiliza para acceder a la aplicación, ni del entorno en donde se encuentra, por lo que es importante concientizar y establecer estrategias de control para minimizar el riesgo probable de fallas y amenazas que puedan intervenir en el desarrollo de los procesos de la organización.

El Cloud Firestore y Firebase Authentication de Google disponen de una gran cantidad de servicios para la integración en aplicaciones, por lo que es necesario un análisis previo de los requerimientos para saber que método y plan utilizar, por lo que se sugiere continuar implementado las herramientas que proporciona para la mejora de la aplicación y su integración al sistema operativo iOS.

Además, se sugiere identificar los componentes de las interfaces gráficas, y apoyarse de la documentación oficial de Ionic Framework para evitar presentar errores durante el proceso de compilación web.

4. REFERENCIAS

[1] Statista Research Department, “Internet móvil: porcentaje de población usuaria en México en 2027 | Statista”, 2022

[2] Rodríguez, Ch., “¿Desafíos en el desarrollo de aplicaciones móviles en 2022?”, [En línea] Disponible: <https://apliint.com/2022/02/22/desafios-en-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-en-2022/>, 2022, [Último acceso: 27 noviembre 2022]

[3] Futurite, “Importancia del uso de una aplicación móvil en México”, [En línea] Disponible: <https://futurite.com/blog-marketing-digital/importancia-uso-aplicacion-movil-mexico/>, 2022, [Último acceso: 15 octubre 2022].

[4] Durán, I., “El futuro de las aplicaciones, su desarrollo y su mantenimiento”, [En línea] Disponible: <https://www.capgemini.com/mx-es/2022/01/el-futuro-de-las-aplicaciones-su-desarrollo-y-mantenimiento/>, 2023 [Último acceso: 15 enero 2023].

[5] Company, T. C., “Aplicaciones Móviles”, PC Magazine, 2016

[6] Calarge, F., Mitsuo, C., Curvelo, J., Laranjeiras, I., Cauchick, P., “Análise e avaliação da qualidade de serviços internos com foco na manutenção de utilidades em uma empresa de manufatura. Production”, 26(4), 724-741, 2026, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.118013>

[7] Ngo, M., Nguyen, H., “The Relationship between Service Quality, Customer Satisfaction and Customer Loyalty: An Investigation in Vietnamese Retail Banking Sector. Journal of Competitiveness”, 8(2), 103-116, 2016, DOI: <https://doi.org/10.7441/joc.2016.02.08>

[8] Sulisworo, D., Maniquiz, N., “Integrating Kano’s Model and SERVQUAL to Improve Healthcare Service Quality. IC-GWBT2012”, Ahmad Dahlan University, March 23-24, 130-134, 2012, Recuperado de: <http://eprints.uad.ac.id/1304/>

[9] Jamaluddin, J., Ruswanti, E., “Impact of Service Quality and Customer Satisfaction on Customer Loyalty: A Case Study in a Private Hospital in Indonesia. Journal of Business and Management (IOSR-JBM)”, 19(5), 23-33, 2017, DOI: <http://dx.doi.org/10.9790/487X-1905012333>

[10] Angelova, B., Zekiri, J., “Measuring Customer Satisfaction with Service Quality Using American Customer Satisfaction Model (ACSI Model)”, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 1(3), 232-258, 2011, Recuperado de: <https://hrmars.com/index.php/IJARBSS/article/view/8646/Measuring-Customer-Satisfaction-with-Service-Quality-Using-American-Customer-Satisfaction-Model-ACSI-Model>

[11] Fundación OPenJS, “Introducción a Node.js”, [En línea] Disponible: <https://nodejs.dev/en/learn/>, s/f [Último acceso: 12 noviembre 2022].

[12] Santaella, J., “¿Qué es Android Studio?”, [En línea] Disponible: <https://talently.tech/blog/que-es-android-studio/>, 2022, [Último acceso: 19 enero 2022].

[13] Microsoft, “Código de Visual Studio”, [En línea] Disponible: <https://code.visualstudio.com/docs>, 2022, [Último acceso: 17 marzo 2022].

[14] Profile Blog, “Qué es Ionic: ventajas y desventajas de usarlo para desarrollar apps móviles híbridas”, [En línea] Disponible: <https://profile.es/blog/que-es-ionic/>, 2021, [Último acceso: 10 enero 2022].

[15] Hiberus, “¿Qué es Angular y para qué sirve?”, [En línea] Disponible: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/que-es-angular-y-para-que-sirve/>, 2021, [Último acceso: 15 enero 2022].

[16] Hostinger Tutoriales, “¿Qué es AngularJS?”, [En línea] Disponible: <https://www.hostinger.mx/tutoriales/que-es-angular>, 2021, [Último acceso: 10 enero 2022].

[17] Google “SDK de Firebase”, 2021, Recuperado de <https://firebase.google.com/docs/reference>

[18] Google, “Firebase”, 2021, Recuperado de <https://firebase.google.com/>

[19] Google Cloud. (2021). ¿Qué es Cloud Firestore? Consultado el 12 de septiembre de 2021 en <https://cloud.google.com/firestore/docs/overview>

[20] Kanbanize. (2023), “Qué es un tablero Kanban y cómo utilizarlo?” [En línea] Disponible: <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-tablero-kanban> [Último acceso: 18 enero 2022].