



Aplicación Móvil para la generación de informes de supervisión técnica en proyectos de construcción.

Andrés Camilo Cely Mandón

Trabajo final Práctica Semestre de industria para optar al título de ingeniero Civil por UdeA

Asesor

Ana María Taborda Tapasco

Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín

2023

<b>Cita</b>	(Cely Mandón, 2023)
<b>Referencia</b>	Cely Mandon, A. C. (2023). Aplicación Móvil para la generación de informes de actividades de supervisión técnica en proyectos de construcción. Semestre de industria. Universidad de Antioquia, Medellín.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Julio Cesar Saldarriaga.

**Jefe departamento:** Lina María Berrouet Cadavid.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Dedicatoria**

Quiero dedicar este proyecto a todas aquellas personas que estuvieron involucradas en mi proceso, brindándome su apoyo durante este largo camino, de verdad gracias.

### **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la empresa Intervé por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica académica.

Agradezco especialmente a mi asesora interna Ana María Tabora Tapasco y a mi asesor externo José Manuel Romero por su valiosa orientación y apoyo durante este proceso. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para mi crecimiento profesional y personal.

También quiero agradecer al equipo de trabajo de Intervé por su calidez y colaboración. Su amabilidad y disposición en mi proceso de aprendizaje han hecho de esta experiencia una etapa enriquecedora y gratificante.

Gracias además a todos los que han hecho posible esta experiencia única como lo es mi familia y me encuentro muy feliz de haber hecho parte de la familia Intervé.

**Tabla de contenido**

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos	11
2 Marco teórico	12
3 Metodología	15
4 Resultados	16
5 Análisis	20
6 Conclusiones	21
7 Recomendaciones	22
Referencias	23
Anexos	24

**Lista de tablas**

**Tabla 1.** *Cronograma de actividades para el desarrollo de la Aplicación móvil.* .....**20**

**Tabla 2.** *Cronograma de actividades para el desarrollo de la aplicación móvil prototipo.* .....**21**

**Tabla 3.** *Presupuesto de practicante para el desarrollo de la aplicación móvil.* .....**22**

**Tabla 4.** *Presupuesto del practicante para el desarrollo del prototipo de la aplicación móvil.* .**25**

**Tabla 5.** *Funcionalidades de la aplicación móvil vs prototipo de aplicación móvil*.....**35**

**Lista de figuras**

**Figura 1.** *Propuesta económica de SENSE para el desarrollo de la aplicación móvil.....***23**

**Figura 2.** *Propuesta económica de Multimedia Lab para el desarrollo de la aplicación móvil.***24**

**Figura 3.** *Interfaz de inicio del prototipo de aplicación móvil.....***27**

**Figura 4.** *Selección de imágenes del prototipo de aplicación móvil.....***28**

**Figura 5.** *Comentarios en el prototipo de aplicación móvil.....***29**

**Figura 6.** *Visualizador archivos PDF en el prototipo de aplicación móvil.....***30**

**Figura 7.** *Compartir archivos PDF en el prototipo de aplicación móvil.....***31**

**Figura 8.** *Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.....***32**

**Figura 9.** *Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.....***33**

**Figura 10.** *Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.....***34**

**Figura11.***Resultados encuesta del prototipo de aplicación móvil. ....***37**

### **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>APA</b>	American Psychological Association
<b>UdeA</b>	Universidad de Antioquia
<b>APP</b>	Aplicación Móvil
<b>IOS</b>	iPhone Operating System

## Resumen

La propuesta plantea el desarrollo de una nueva aplicación móvil para la empresa INTERVÉ, que busca apoyar los procesos de supervisión técnica en proyectos de construcción, generando informes en tiempo real, contribuyendo así al equipo que realiza esta labor y a la eficiencia en la entrega de reportes.

La metodología consistió en un diagnóstico inicial para identificar necesidades y falencias existentes en la aplicación móvil actual, cotizaciones con desarrolladoras de software y finalmente por resultados, la creación de un prototipo utilizando Flutter para materializar mejor la idea y obtener retroalimentación.

El prototipo se desarrolló con funcionalidades como carga de imágenes desde el móvil, generación de informes en PDF y Word, edición de imágenes con herramientas del dispositivo, y envío del informe a varias mensajerías. Se enfoca en lograr una interfaz sencilla y una visualización clara del informe final.

Durante el proceso de monitoreo, se han realizado pruebas exitosas en dispositivos Android de diferentes marcas. La funcionalidad edición de imágenes y el menú de opciones en el archivo PDF pueden variar según el celular y sus aplicaciones. Actualmente esta aplicación prototipo solo está disponible para dispositivos Android debido a limitaciones en recursos y permisos del sistema IOS.

En conclusión, el prototipo de la aplicación móvil ha demostrado la capacidad de generar informes, siendo exitoso en distintos dispositivos. Aunque tiene ciertas limitaciones, el prototipo ha validado la viabilidad y utilidad de la propuesta, aportando una base sólida para futuras mejoras y decisiones de implementación.

Palabras clave: Tecnología, APP móvil, mejoramiento de procesos, funcionalidades, desarrollo.

### **Abstract**

The proposal presents the development of a new mobile application for INTERVÉ company, aiming to support technical supervision processes in construction projects by generating real-time reports, thereby contributing to the efficiency of the team performing this task and report delivery.

The methodology involved an initial diagnosis to identify existing needs and shortcomings in the current mobile application, obtaining software development quotes, and, based on the results, creating a prototype using Flutter to better materialize the idea and get feedback.

The prototype was developed with functionalities such as image uploading from the mobile device, generation of reports in PDF and Word formats, image editing using device tools, and sending the report through various messaging platforms. It focuses on achieving a user-friendly interface and clear visualization of the final report.

During the monitoring process, successful tests have been conducted on Android devices from different brands. The image editing functionality and the options menu in the PDF file may vary depending on the cell phone and its applications. Currently, this prototype application is only available for Android devices due to limitations in resources and permissions on the iOS system.

In conclusion, the mobile application prototype has demonstrated its ability to generate reports, proving successful on different devices. Despite certain limitations, the prototype has validated the feasibility and usefulness of the proposal, providing a solid foundation for future improvements and implementation decisions.

**Keywords:** Technology, mobile app, process improvement, functionalities, development.

## **Introducción.**

INTERVÉ es una empresa de ingeniería de consulta especializada en Interventoría, supervisión técnica y servicios afines de verificación para proyectos y construcción de edificaciones.

Con el fin de mejorar sus procesos, la empresa cuenta con una aplicación ya existente de nombre INTERVÉ, que sirve para revisión de estructuras, revisión de elementos de mampostería, revisión de instalaciones hidráulicas, entre otros. Se ha detectado que es necesario hacer mejoras a este software móvil para solucionar falencias existentes y lograr implementar nuevas funcionalidades que simplifiquen tareas adicionales, como la ejecución de informes en tiempo real mientras se hacen labores de campo

Al momento de su formulación, mayo de 2023 esta propuesta se centraba en proponer una nueva aplicación que se enfocara en la generación y envío de estos informes con fotos, comentarios, en plantillas oficiales de la empresa, con firma de autor y botón de envío a diferentes mensajerías, enfocando toda la funcionalidad a la revisión técnica de actividades del sector construcción. Para su ejecución se incluyeron dos cotizaciones de dos empresas desarrolladoras de software de trayectoria en la ciudad, quienes indicaron costos entre los \$6 y \$19 millones. Al ser una inversión cuantiosa, la aprobación y ejecución de esta idea pasa por varias etapas de estudios de viabilidad y de aprobación de filtros del departamento técnico de la empresa, proceso que toma unos tiempos considerables.

Así las cosas, el autor de la propuesta toma la iniciativa de crear un prototipo de la aplicación móvil que se pretendía, con el fin de darle desarrollo a la app móvil de una manera alternativa a la planteada inicialmente acercando a la realidad este desarrollo tecnológico para impulsarlo más, y que puedan empezar a ser vistas sus bondades en la empresa.

Lograr este prototipo implicó cambios metodología, cronograma y presupuesto inicialmente planteados. Implicó realizar la investigación de la tecnología a utilizar y crear el prototipo que en su resultado presenta algunos cambios que se detallarán en los resultados.

El prototipo ya listo, fue compartido al equipo de la empresa y ya ha sido puesto a pruebas. Este aporte permite a INTERVÉ tener un adelanto de la APP requerida y aporta al proceso de toma de decisión que busca que la APP pueda ser finalmente contratada con una firma profesional para lograr su versión completa que pueda ser implementada por los equipos de trabajo de la compañía a los que pueda ser de utilidad.

## **1 Objetivos.**

### **1.1 Objetivo general.**

Proponer una nueva aplicación móvil para la compañía INTERVÉ con la funcionalidad que permita elaborar, guardar y enviar informes en tiempo real cuando se realizan las revisiones técnicas para optimizar en varios aspectos la ejecución de los procesos de la organización.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Establecer los aspectos que debe tener la funcionalidad de creación de informes para la aplicación móvil de la empresa INTERVÉ.
- Hacer un estudio de mercado de mínimo 2 empresas desarrolladoras de software que coticen la funcionalidad de creación de informes.
- Apoyar el proceso de desarrollo e implementación de la nueva aplicación móvil de INTERVE con la funcionalidad de creación de informes.
- Realizar mínimo un espacio de capacitación y uno de monitoreo al interior de la compañía con respecto a la nueva funcionalidad de “creación de informes” para que sea incorporada de la mejor manera posible entre los colaboradores de la empresa que van a usarla.

## 2 Marco teórico.

Hoy en día todas las empresas del mundo se están adaptando cada vez más al desarrollo tecnológico, sin importar el sector económico al que se dediquen. El uso de la tecnología en los últimos años pretende y ha posibilitado en algunos casos observar mejoras en la ejecución de procesos al interior de las organizaciones, aumentando la eficiencia, el orden de los datos, los tiempos de ejecución de tareas y con esto, en general, aspectos de la vida de los trabajadores. (Dimensiona, 2020)

Una de las herramientas más importantes de los desarrollos tecnológicos ya mencionados, son las aplicaciones móviles, que son programas informáticos diseñados para ser ejecutados en los dispositivos móviles como smartphones y tableta. Algunas de estas aplicaciones se descargan e instalan en el dispositivo del usuario, y pueden ser ejecutadas sin necesidad de conexión a internet y otras sí requieren la conectividad para funcionar de manera óptima.

Las aplicaciones móviles permiten a las empresas llegar a sus clientes o empleados en cualquier momento y lugar, brindando una experiencia de usuario personalizada y que se ajusta al uso masivo de los dispositivos móviles en el mundo actual.

Las aplicaciones móviles han evolucionado mucho desde sus primeras versiones. A principios de los años 2000, las aplicaciones móviles eran muy básicas y se centraban en la mensajería de texto y la navegación web. Con la popularidad de los teléfonos inteligentes en la década de 2010, las aplicaciones móviles se convirtieron en una parte esencial de la vida cotidiana de millones de personas (MarketingDirecto, 2011). Actualmente, las aplicaciones móviles se utilizan para una gran variedad de propósitos desde la comunicación y entretenimiento hasta la gestión de necesidades básicas cotidianas, salud, bienestar y diversos tipos de consumos entre otros muchos temas.

En el sector empresarial, pueden identificarse varios beneficios de las aplicaciones móviles. Por ejemplo, pueden mejorar la experiencia de los trabajadores y usuarios al ofrecer servicios personalizados y adaptados a los dispositivos móviles, pueden aportar a aumentar la visibilidad de la marca al permitir que los clientes interactúen con la empresa desde cualquier lugar y en cualquier momento, mejorando, ampliando y profundizando aspectos como la atención al cliente al permitir que los clientes realicen compras, soliciten asistencia y realicen seguimiento de sus pedidos a través de la aplicación (Dimensiona, 2020).

Asimismo, se identifica el incremento en la productividad y eficiencia de las empresas vinculado a las aplicaciones móviles, por ejemplo, con la automatización de tareas y procesos empresariales. Por ejemplo, las aplicaciones móviles pueden permitir la gestión de inventario, la automatización de pagos y la gestión de recursos humanos. (Dimensiona, 2020). De igual forma, las aplicaciones móviles pueden brindar nuevas oportunidades de negocio y monetización a las empresas, como pago por el uso de aplicaciones con funciones muy generales que sirven a varias empresas del mismo sector, el ofrecimiento de publicidad móvil y otros modelos de negocio para generar ingresos adicionales.

Para el desarrollo de la aplicación prototipo realizada en el marco de esta propuesta, se utilizó específicamente el software Flutter el cual es un framework de desarrollo de software de código abierto creado por Google. Utilizado para construir aplicaciones móviles y de escritorio de alta calidad y rendimiento, Flutter se destaca por su capacidad de crear interfaces de usuario atractivas y dinámicas de manera rápida y eficiente (Flutter).

Una de las características clave de Flutter es su enfoque en la creación de interfaces de usuario a través de un lenguaje de programación llamado Dart. Dart es un lenguaje moderno y orientado a objetos que se compila en código nativo, lo que permite que las aplicaciones Flutter se ejecuten con un rendimiento nativo en diferentes plataformas (Herrera, 2021).

Además, Flutter utiliza un concepto llamado "widget" para construir la interfaz de usuario. Los widgets son componentes reutilizables que representan diferentes elementos visuales y de diseño, como botones, campos de texto y listas. Estos widgets se pueden combinar y personalizar para crear interfaces de usuario altamente flexibles y adaptables.

Otros softwares utilizados fueron, Git, Android Studio y Visual Code los cuales son un controlador de versiones, un simulador de android y un editor de código respectivamente.

### 3 Metodología.

#### Diagnóstico.

Inicialmente se comenzó por identificar al interior de la empresa por medio de observación-acción-participación y conversaciones tanto con compañeros como con coordinadores, qué tareas o procesos respecto al ámbito laboral de la empresa se podrían mejorar.

Lo primero que se detectó fue una falla en los procesos de almacenamiento de información para los cuales la empresa INTERVÉ había creado una APP móvil, del mismo nombre de la compañía, aplicación Intervé, ejecutada por la empresa de tecnología Pavas.

Las falencias evidenciadas confirmaron la pertinencia y oportunidad del planteamiento de la propuesta de creación de una nueva aplicación que incluya la funcionalidad de generar informes a partir de fotos y comentarios. Esta idea y su implementación ofrece beneficios significativos a la empresa en términos de manejo de información y seguimiento de obras en general, lo que hace que sea una solución valiosa.

La propuesta se enfoca específicamente en una aplicación móvil con la capacidad de crear informes con la imagen corporativa de la empresa, incluyendo la escritura de texto y comentarios en las imágenes del informe. Además, la aplicación permitiría guardar el informe en su estado de avance para continuar la actividad posteriormente, la edición de fotos e imágenes, así como la inserción de la firma digital del autor del informe.

Asimismo, la generación de informes en varios formatos, como Word, PDF y PowerPoint, estaría disponible, así como la posibilidad de enviar los informes a través de diferentes opciones de mensajería, como WhatsApp, Gmail, Telegram y Outlook. También se incluiría una función para que el administrador pueda revisar el listado de interventorías o visitas realizadas y asociadas a los informes.

La aplicación móvil propuesta destaca en el mercado gracias a su funcionalidad de edición de fotos e imágenes. La aplicación permitirá a los usuarios utilizar herramientas de dibujo para acotar, señalar e identificar elementos específicos en las imágenes o fotos, lo que hace que resalten en el informe presentado. Esta característica brinda una ventaja competitiva a la aplicación, ya que

permite a los usuarios crear informes que comunican con facilidad y enfatizan aspectos detallados y precisos que deben ser priorizados en ese momento específico.

En este sentido, se realizaron cotizaciones con dos empresas con amplia trayectoria en el campo del desarrollo de APP móviles, cuyas cotizaciones se adjuntan en el presupuesto de este informe..

### **Cotización con firmas externas.**

El proceso de cotizaciones para la implementación de la nueva aplicación se realizó al momento de formulación de la propuesta con dos empresas que cuentan con amplia experiencia en el desarrollo de APP móviles, como son Multimedia Lab y Sense Digital.

Los precios de cotización solicitados son para crear una aplicación nueva con la funcionalidad deseada; esto debido a que aunque ya existe la APP hecha por Pavas, las empresas con las que se cotizó no conocen el código fuente y las tecnologías de desarrollo que utilizó esta firma para la aplicación móvil existente de la empresa INTERVÉ.

De esta manera gracias a los datos de las cotizaciones aquí incluidas es posible comparar los costos que tendría la nueva APP con la funcionalidad deseada, el desarrollo de software desde cero que se necesita para ese desarrollo y los tiempos de ejecución. Este estudio de mercado permite que INTERVÉ ya cuente con opciones para concretar el objetivo.

### **Implementación de la propuesta.**

Con el fin de impulsar la implementación de la propuesta debido a falta de decisión de la empresa INTERVÉ sobre el desarrollo de la APP, en los tiempos con los que contaba el autor de esta, el estudiante desarrolló un prototipo de aplicación con el cual se busca que la empresa visualice mejor lo que se puede lograr con la aplicación móvil propuesta. Este prototipo permite comprender la mayoría de las funcionalidades que se plantearon para la aplicación y el resultado de esta.

A partir del lanzamiento del prototipo inician 2 meses de prueba, del 1 de julio al 31 de agosto, tiempo en el cual los usuarios podrán hacer recomendaciones tanto al prototipo, como a la propuesta de aplicación móvil hecha inicialmente, a través de la socialización de este insumo

creado por el autor de la propuesta en los diferentes espacios de trabajo. Actualmente el prototipo de aplicación móvil se encuentra en manos de seis personas las cuales lo están utilizando y probando, la instalación del prototipo se les realizó personalmente y se les capacito sobre el mismo. De igual forma debido a que es un periodo de prueba se les está realizando monitoreo y seguimiento a sus comentarios y sugerencias de forma verbal en la oficina.

La recolección de información durante este periodo será sin duda un aporte significativo para la ejecución de la propuesta inicial permitiendo dar un mejor enfoque a las funciones y resultados esperados.

Una vez aprobada la propuesta por parte de la empresa, se seleccionará la firma de software con la que se desea realizar el desarrollo de la nueva APP con las tareas ya descritas, dando así vía libre a la ejecución de la propuesta a la que luego de ser una realidad, se le continuarían realizando actualizaciones lideradas desde la gerencia técnica de la empresa Interve.

Así mismo, como parte de la implementación estará previsto mínimo un espacio de capacitación para que los colaboradores de la compañía conozcan el alcance de la aplicación móvil, las maneras de utilizarla correctamente haciendo la presentación de su respectivo manual técnico para el usuario, y promover la incorporación y el uso eficiente de este desarrollo tecnológico. Si se encuentra necesario se harán más capacitaciones a demanda del personal.

### **Monitoreo y Evaluación de la implementación de la propuesta.**

Debido a las políticas de la empresa y a los tiempos prolongados de la aprobación de la propuesta para desarrollar la APP, que llevaron a que el autor de la misma tomara la iniciativa de crear un prototipo de la APP con el fin de promover el adelantar y visualizar el desarrollo tecnológico planteado, se requirió una investigación de las tecnologías disponibles a junio de 2023, con las cuales se podían desarrollar aplicaciones móviles, y después de evaluar diferentes opciones como Ionic, Xamarin, React native, Swift, Kotlin y Flutter, se decide utilizar esta última, dado que se logró acceder a un curso pago de Udemy financiado con recursos propios del estudiante. Una de las razones por el cual se eligió Futtler que se considera una ventaja es que es multiplataforma y permite trabajar tanto en Android como IOS.

Luego, se observó la lista de chequeo de los requerimientos de la APP propuesta en un inicio, a partir de ello se comenzó a investigar cómo conseguir el logro de cada uno de los pasos como

la creación de la interfaz, los botones, las acciones y funcionalidades de la aplicación con el fin de lograr la aplicación más similar posible que permitiera generar informes a través de imágenes y enviarlos.

Para la creación de la aplicación prototipo realizamos la siguiente estructura de desarrollo:

### ***Definición del proyecto:***

- Se establecen los objetivos y requisitos del proyecto.
- Se identifica y comprende el público objetivo de la aplicación.
- Se definen los casos de uso y características principales de la aplicación.

### ***Diseño de la interfaz de usuario:***

- Se Creó un diseño de la interfaz de usuario.
- Se definió la estructura de navegación de la aplicación.
- Se consideró la experiencia del usuario (UX) al diseñar la interfaz.

### ***Configuración del entorno de desarrollo:***

- Se instaló Flutter y se configuró el entorno de desarrollo en tu máquina.
- Se configuró un editor de código (como Visual Studio Code) con las extensiones necesarias para Flutter.

### ***Desarrollo de la aplicación:***

- Se creó la estructura básica del proyecto en Flutter.
- Se dividió la aplicación en módulos y componentes reutilizables.
- Se implementaron las pantallas y las funcionalidades principales de la aplicación.
- Se utilizaron widgets predefinidos de Flutter y se personalizaron según fue necesario.

***Pruebas:***

- Se realizaron pruebas unitarias para verificar el correcto funcionamiento de los componentes individuales.
- Se realizaron pruebas de integración para garantizar que los diferentes módulos de la aplicación se integraran correctamente.
- Se realizaron pruebas de aceptación para asegurarse de que la aplicación cumple con los requisitos y casos de uso definidos.

***Optimización y rendimiento:***

- Se identificaron posibles cuellos de botella para realizar mejoras de rendimiento en la aplicación.
- Se optimizó el código mejorando la eficiencia de los algoritmos implementados.
- Se realizaron pruebas de rendimiento para verificar la velocidad y estabilidad de la aplicación.

***Depuración y resolución de problemas:***

- Se utilizaron herramientas de depuración para solucionar problemas y errores en la aplicación.
- Se realizaron pruebas en diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla.
- Se recopilaron y analizaron los informes de errores y retroalimentación de los usuarios para tener en cuenta las mejoras.

***Publicación y mantenimiento: Prepara la aplicación para su publicación en las tiendas de aplicaciones (como Google Play Store y Apple App Store).***

- Se realizaron pruebas finales en dispositivos reales antes de la publicación.

Una vez se estructuró la forma de trabajar el prototipo se comenzó con el desarrollo. Para obtener buenos resultados se realizó un monitoreo una vez por semana a los avances del prototipo con la asesora interna de la Universidad. Gracias a ello se logró identificar y dar solución a funcionalidades que eran difíciles de incorporar como la que se encargaba de tomar las fotos y almacenarlas dentro de la aplicación, buscando siempre alternativas que permitieran obtener el mejor resultado posible, teniendo en cuenta que el prototipo fue un desarrollo hecho con recursos propios del estudiante.

Una vez estuvo terminado el prototipo en la última semana de junio, se socializó con los asesores, y se hizo un espacio de lanzamiento, socialización y capacitación con el equipo de trabajo más directo que lo utilizará en Intervé conformado por 5 personas. En esta sesión de trabajo el autor de la propuesta, estudiante practicante, les enseñó a instalar personalmente por medio de un enlace que debían presionar para una descarga a cada uno de sus dispositivos, debido a que por temas económicos y de permisos no es posible hasta el momento que esté disponible en la plataforma de Play Store.

Durante el periodo de prueba del prototipo, que aún está en curso, se les ha indicado a las personas que están probando la aplicación que si es del caso, pueden sugerir cambios o mejoras, pues esta información complementa tanto al prototipo como a la propuesta inicial. Estos comentarios y sugerencias han sido expresados mayormente en las reuniones semanales de equipo de trabajo, en las conversaciones informales en la oficina y finalmente con un instrumento tipo encuesta que fue realizado y que se detalla en los resultados.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

En el momento de la formulación de la propuesta, el cronograma de actividades era el siguiente.

**Tabla 1.**

*Cronograma de actividades para el desarrollo de la Aplicación móvil.*

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES INICIAL APP MÓVIL																												
	Definición de actividad	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Junio 2023				
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	a Junio				
Reunión de inicio para definir el alcance y entregable.	Se definirá el entregable por parte de la empresa contratada, precio y tiempo.																													
Reuniones de avance.	Se realizarán los días viernes para aprobar y/o sugerir cambios.																													
Fecha de entrega.	Se entregará la aplicación terminada y aprobada por parte del contratante.																													
Periodo de prueba.	Tendrá una duración de 4 meses a partir de la fecha de entrega. Los usuarios podrán realizar sugerencias para el mejoramiento de la aplicación móvil.																													
Soporte técnico.	La empresa contratada se compromete a brindar 1 año de soporte técnico, a partir de la fecha de entrega.																													

*Elaboración propia.*

Como complemento a este cronograma de trabajo del autor de la propuesta, es importante mencionar que las empresas con las que se cotizó la APP, indicaron que tienen fecha de entrega de máximo dos meses a partir del inicio y brindan soporte técnico por 1 año para la aplicación móvil. Esta información es importante para el momento en el que INTERVÉ decida poner en marcha el desarrollo de la APP planteada inicialmente en la propuesta.

Es relevante mencionar, que entonces a raíz de los cambios presentados o de la imposibilidad de llevar a cabo la propuesta de la manera que se había planteado inicialmente, surge en el autor la idea del prototipo, y con este giro se establecieron unos nuevos tiempos y actividades

que permitieron la realización del desarrollo tecnológico de manera alternativa. Actualmente, el prototipo se encuentra en fase de prueba y actualización, en respuesta a las recomendaciones de los usuarios. A continuación, el cronograma con las adecuaciones que debieron incluirse:

**Tabla 2.**

*Cronograma de actividades para el desarrollo de la aplicación móvil prototipo.*

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROTOTIPO													
	Definición de actividad	Junio				Julio				Agosto			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Reunión de definición de elaboración del prototipo.	Se define la realización del prototipo por parte del autor, como nuevo entregable que posibilita ejecutar la propuesta de manera alternativa.												
Reuniones de avances.	Se realizan los días lunes o martes para aprobar y/o sugerir cambios.												
Entrega del prototipo.	Se comparte el desarrollo tecnológico con los asesores y equipo de trabajo de Intervé.												
Periodo de prueba.	2 meses a partir de la entrega del prototipo en los cuales los usuarios podran utilizar y realizar sugerencias del prototipo.												

*Elaboración propia.*

**PRESUPUESTO.**

Este es el presupuesto inicial de la propuesta en general en lo que compete al trabajo planeado por el practicante en la empresa.

**Tabla 3.**

*Presupuesto de practicante para el desarrollo de la aplicación móvil.*

PRESUPUESTO INICIAL APP MÓVIL			
Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
Transporte diario del practicante.	\$ 15.000,00	50	\$ 750.000,00
Alquiler de equipos mensual: celular y computador.	\$ 80.000,00	6	\$ 480.000,00
Asesoría externa día.	\$ 100.000,00	4	\$ 400.000,00
Valor hora del practicante.	\$ 6.000,00	480	\$ 2.880.000,00
Energía mensual.	\$ 20.000,00	6	\$ 120.000,00
			\$ 4.630.000,00

*Elaboración propia.*

Asimismo, también se adjuntó en su momento como complemento importante a este presupuesto elaborado en el mes de abril, las cotizaciones gestionadas a esa fecha, de dos firmas de desarrollo de software diferentes a Pavas, empresa con la que actualmente INTERVÉ tiene contrato y quien hizo la APP ya existente, con el fin de que la organización tuviera más posibilidad de evaluar opciones y contar con este estudio de mercado. Los datos son los siguientes:

**Figura 1.**

*Propuesta económica de SENSE para el desarrollo de la aplicación móvil.*

En ese sentido, la empresa SENSE entregó la siguiente propuesta económica.



De otro lado, la empresa Multimedia Lab indica que INTERVÉ como cliente entregará el 100% del contenido necesario para el proyecto (imágenes, texto, video y/o audios). En caso de no brindar el material básico necesario para el desarrollo del producto, éste se asumirá como valor adicional y se reajustará el costo de la presente cotización.

**Figura 2.**

*Propuesta económica de Multimedia Lab para el desarrollo de la aplicación móvil.*

**PROPUESTA ECONOMICA**

40% Inicio - 30% En la mitad - 30% Entrega del Producto

7

Aplicación Móvil - Reporte de Auditorías

Desarrollo Aplicación Móvil	\$ 6.500.000
-----------------------------	--------------

Precios excluidos de IVA Ley 1819 de 2016 - Valido únicamente para Colombia  
 El valor del servidor es de \$150.000 mensuales aproximados y estos son asumidos directamente por el cliente a Google  
 Licencia de publicación Apple: \$450.000 x Año; Licencia de publicación Google: \$190.000 una sola vez

MULTIMEDIA LAB Activar

Así las cosas, ante las modificaciones que presentó la propuesta inicial y que ya han sido descritas líneas atrás, se adjunta además el presupuesto con las adecuaciones propias de haber desarrollado con recursos propios el prototipo de la aplicación, el cual muestra una diferencia de valor significativa debido a que el prototipo fue desarrollado por el estudiante practicante. Es por eso que se incluyen las horas de investigación, desarrollo y equipos en un periodo de 3 meses.

**Tabla 4.**

*Presupuesto del practicante para el desarrollo del prototipo de la aplicación móvil.*

PRESUPUESTO ASOCIADO AL PROTOTIPO			
Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
Curso de Flutter.	\$ 250.000,00	1	\$ 250.000,00
Alquiler de equipos mensual: celular y computador.	\$ 80.000,00	3	\$ 240.000,00
Asesoría externa dia.	\$ 100.000,00	2	\$ 200.000,00
Valor hora del practicante.	\$ 6.000,00	200	\$ 1.200.000,00
Energía mensual.	\$ 20.000,00	3	\$ 60.000,00
			\$ 1.950.000,00

*Elaboración propia.*

## **4 Resultados.**

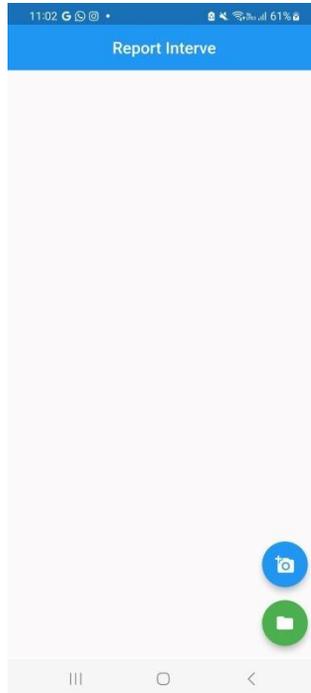
La aplicación desarrollada es un prototipo que se creó utilizando los propios recursos y conocimientos del estudiante practicante. Durante el proceso de programación, se presentaron algunas modificaciones en las funcionalidades, dado la dificultad para implementar todo lo propuesto inicialmente; esto debido a la falta de experiencia y recursos para programar la APP prototipo. Sin embargo se logró mantener el resultado final deseado, una aplicación que genera informes, haciendo reemplazo de algunas funcionalidades planteadas, por otras que fueron más sencillas de implementar. A continuación, se presentarán las diferentes componentes, etapas y funcionalidades de la aplicación.

### **Interfaz de inicio.**

Esta es la página e interfaz principal, la cual es fácil de visualizar y comprender. En la parte superior, se encuentra el título, y en la parte inferior hay dos botones. El primero, de color azul, permite cargar imágenes desde la galería del celular, mientras que el segundo, de color verde, se encarga de generar el archivo PDF. Además, este tipo de interfaz permitirá visualizar las imágenes y comentarlas una vez se seleccionen

**Figura 3.**

*Interfaz de inicio del prototipo de aplicación móvil.*

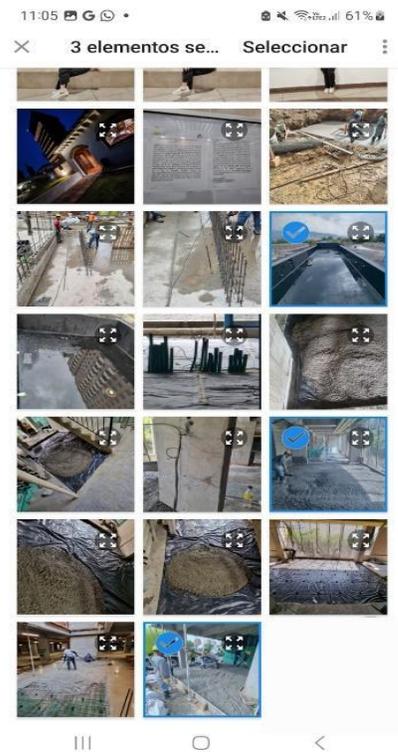


**Selección de imágenes.**

Al seleccionar el botón azul para cargar imágenes, la aplicación abrirá automáticamente la galería de imágenes del móvil, permitiendo seleccionar las imágenes que se desean incluir en el informe.

**Figura 4.**

*Selección de imágenes del prototipo de aplicación móvil.*

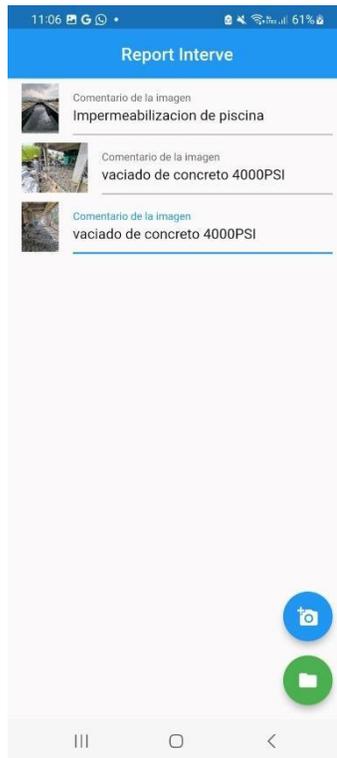


**Comentarios.**

Al seleccionar las imágenes, estas se cargarán en la página principal, como se puede observar en la **Figura 5**. Además, frente a cada imagen, se habilitará un espacio para realizar los respectivos comentarios correspondientes a cada una de ellas.

**Figura 5.**

*Comentarios en el prototipo de aplicación móvil.*



**Visualización archivo PDF.**

Una vez que tengamos las imágenes y los comentarios que integran en parte el informe, procedemos a presionar el botón verde. Automáticamente, se nos permitirá visualizar el archivo PDF, el cual muestra las fotos y los comentarios con un ajuste de tamaño adecuado y la posición correcta donde deben ser insertados en el documento.

Además, se puede observar que el archivo ya cuenta con la plantilla de la empresa INTERVE para generar el PDF. Dependiendo del celular cambia la posición del ícono de opciones que son los 3 puntos, en este caso en el modelo para celulares Samsung está en la parte superior derecha y al presionarlo permite generar el archivo PDF.

**Figura 6.**

*Visualizador archivos PDF en el prototipo de aplicación móvil.*

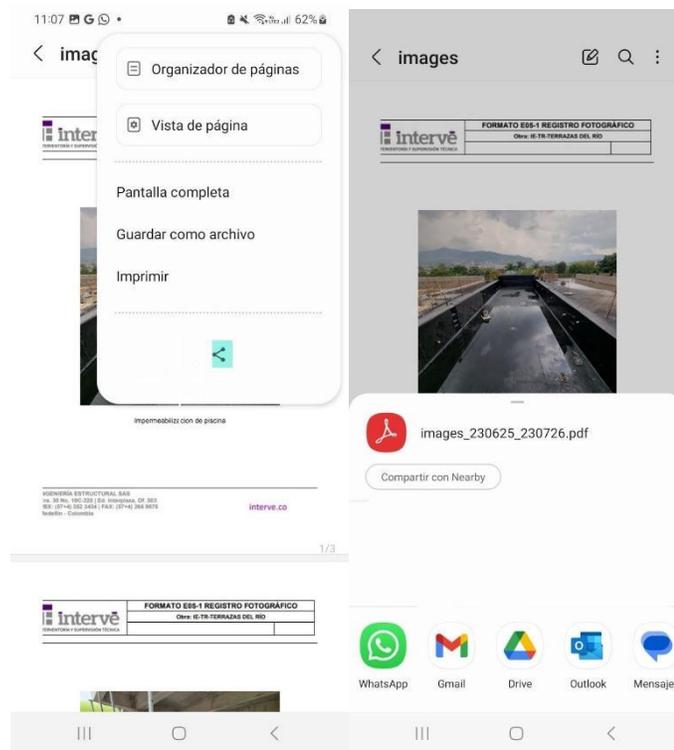


### Compartir archivo PDF.

Al generar el archivo PDF, se abrirá el siguiente menú. En la imagen se puede observar que aparece el ícono de compartir, resaltado en color celeste. Una vez que lo presionamos, podremos compartir el archivo PDF a través de las aplicaciones externas más comunes de uso generalizado, tal como se muestra en la segunda imagen, incluyendo opciones como Gmail, Whatsapp y otros.

**Figura 7.**

*Compartir archivos PDF en el prototipo de aplicación móvil.*



**Resultado Final.**

Al finalizar obtenemos un informe en archivo PDF, organizado, fácil de visualizar y comprender, con la platilla de la empresa como se muestra a continuación.

**Figura 8.**

*Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.*



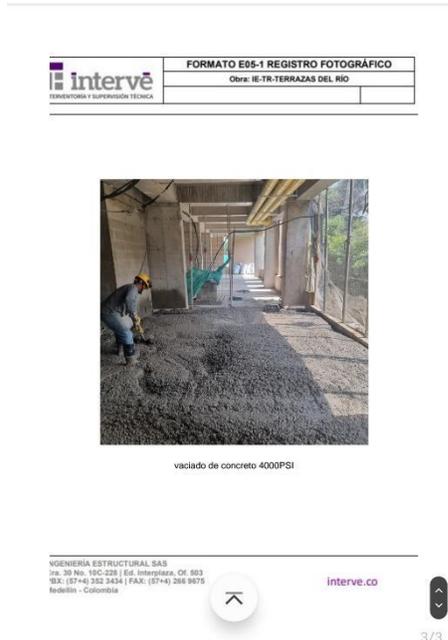
**Figura 9.**

*Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.*



**Figura 10.**

*Resultado del informe generado en PDF por el prototipo de aplicación móvil.*



Durante el periodo de prueba la aplicación tuvo excelente aceptación dentro del equipo Intervé ubicado en la obra terrazas del Rio, el prototipo y los ejemplos de uso que se hicieron en campo, les dio a los compañeros una mejor visión, además de estar en este periodo de prueba y retroalimentación frente a comentarios y sugerencias para mejorar la APP.

Con el fin de evaluar los resultados obtenidos con la realización del prototipo, en comparación con la aplicación que se propuso, se exponen aquí detalladamente las funcionalidades que se presentaron cuando se formuló la propuesta en de mayo de 2023, versus las funcionalidades que finalmente pudieron ser incorporadas en el prototipo.

**Tabla 5.**

*Funcionalidades de la aplicación móvil vs prototipo de aplicación móvil.*

APLICACIÓN MOVIL	PROPUESTA	PROTOTIPO
Tomar fotografías		
Almacenar las imágenes		
Editar las imágenes		
Comentar las imágenes		
PDF con la plantilla de Intervé		
Firma digital		
Generar PDF		
Enviar archivos atraves de Apps externas		
Cargar imágenes desde galeria		

*Elaboración propia.*

La funcionalidad del prototipo se demuestra al lograr generar un informe en formato PDF o WORD. Asimismo, es importante mencionar que actualmente la aplicación prototipo solo está disponible para dispositivos Android, debido a limitaciones de recursos, conocimientos y permisos del sistema IOS que es mucho más cerrado y eso trae limitaciones para trabajar en él.

También y como parte del proceso de monitoreo y evaluación se han realizado pruebas de funcionamiento en varios dispositivos móviles Android, incluyendo modelos de referencia como Samsung, Xiaomi, Oppo y Motorola. Estas pruebas de instalación y ejecución han sido exitosas en cada uno de los teléfonos celulares, lo que valida el buen funcionamiento de la aplicación en diferentes dispositivos.

Sin embargo, se ha logrado identificar que la funcionalidad para editar las imágenes directamente desde cada dispositivo móvil, varía según la marca del celular, actualización de android y/o aplicaciones que se tengan instaladas para la edición de imágenes. Además, dependiendo del visualizador de archivos PDF que se tenga instalado puede variar el menú de opciones que nos permite editar el PDF al momento de generarlo en la aplicación prototipo.

En este momento, la aplicación prototipo se puede compartir para su instalación a través de un enlace. Se ha investigado la posibilidad de publicarla en la Play Store y Apple Store, pero se requiere pagar una tarifa de permiso de \$30 dólares para Play Store y \$100 dólares para Apple Store.

**Monitoreo, seguimiento y evaluación.**

Los ejercicios de monitoreo, seguimiento y evaluación de la APP prototipo se realizaron tanto de forma verbal en los espacios de oficina, como con la aplicación de un instrumento tipo encuesta, realizado durante el periodo de prueba que inició a finales de junio y que aún está en curso. Algunos de los comentarios principales resultantes tanto de asesores, líderes de INTERVÉ y el equipo de trabajo más cercano a quien sirve la APP son las siguientes percepciones y oportunidades de mejora respecto al prototipo.

- Se debe mejorar la funcionalidad de comentarios, de tal manera que se puedan escribir textos largos y se pase de pagina sin escribir sobre la plantilla.
- Se debe poder editar la plantilla de la empresa para escribir el tipo de informe que se está creando, y es más, poder usar diferentes plantillas empresariales existentes.
- Es deseable y muy importante por cuestiones de trazabilidad, permitir insertar y editar la fecha y firmas en la plantilla.
- Mejorar el espacio de almacenamiento de imágenes para informes largos, que no tenga limite de carga de imágenes
- Poder editar la calidad de la imagen para el tamaño del informe.

Respecto al instrumento de seguimiento y evaluación tipo encuesta que se aplicó a todos los integrantes del equipo de trabajo, las preguntas que se hicieron con sus respectivas respuestas fueron las siguientes:

**Figura 11.**

*Resultados encuesta del prototipo de aplicación móvil.*

¿Cuál es tu opinión general sobre el prototipo de APP móvil que presenté para mi propuesta de prácticas académicas? ¿Hay algo que quieras señalar que te haya gustado, o que creas que se pueda mejorar?

4 respuestas

Muy practica para trabajo de campo

Muy buena contribución al mejoramiento del desarrollo de las actividades que se deben hacer en obra como son los registros de ejecución de actividades

La aplicación es muy buena, por lo que nos comentaste estaria bien que se incoorporara en la que ya estamos usando para los procesos.

El prototipo de app presentado por el estudiante es una herramienta de gran ayuda al momento de generar un reporte de manera ágil y ordenada.

¿Crees que esta APP móvil podría beneficiar a nuestra empresa o a nuestros clientes? ¿Existen características adicionales que le agregarías para aumentar su utilidad?

4 respuestas

Ahorra tiempo en informes, formatos de supervisión.

Si puede beneficiar, ya que ayuda a que los procesos se puedan controlar fácilmente y se pueda tener una trazabilidad

Definitivamente si, normalmente en los informes debemos gastar tiempo pasando fotos al computador y luego organizando las imágenes en las plantillas por lo cual al hacerlo en campo facilita esas tareas de revisión.

Claro que mejoraría los procesos de revisión, en cuanto a oracticidad y agilidad. Se generarían reportes en sitio o posteriores a una revisión exportándolos inmediatamente para ser enviados a colegas o a clientes. Como aporte y una acción de mejora podría ser que la plantilla fuese modificable ya que se podría usar en otras proyectos y/o procesos externos a los de nuestra compañía. También se podría implementar la opción de dejar guardados los reportes que se van creando para una posible afición de información o modificación del reporte.

¿Consideras que la interfaz de usuario de la APP fácil de usar? ¿Tienes alguna sugerencia para mejorar la experiencia del usuario en términos de navegación y usabilidad?

4 respuestas

Una interfaz sencilla que cualquiera puede usar

Si, es fácil de usar y es sencilla de utilizar.

Es muy fácil de entender, sugeriría ya poner colores o que la interfaz represente más la empresa

La aplicación es sencilla de usar y considero que es completa para un proceso de revisión de actividades.

Como se puede observar, respecto a las respuestas, en todos los casos fueron comentarios que en su totalidad responden a percepciones positivas respecto al prototipo.

Debido a que todos los compañeros del equipo tuvieron la oportunidad, guiados por el autor de la propuesta tanto en la sesión de lanzamiento del desarrollo tecnológico y, posteriormente en más espacios de oficina, de probar, ensayar e instalar la herramienta en cada uno de sus teléfonos móviles, se logró que observaran la viabilidad de la herramienta, llegando al consenso de que es una herramienta útil para sus labores diarias como interventores y supervisores técnicos.

## 5 Análisis

A continuación, se presenta el análisis de los puntos más relevantes del prototipo de aplicación que se realizó:

### **Cambios en el prototipo.**

Los cambios realizados en el prototipo de la aplicación, como la carga de imágenes desde la galería del dispositivo móvil; en lugar de tomar fotos desde la misma APP y la falta de funciones de edición de imágenes, impactan la funcionalidad y la experiencia del usuario. La idea es que al lograr la realización de la propuesta contratando el desarrollo de la APP a una firma especializada de software, si se logre a completitud cumplir con los requisitos, expectativas y estándares de una empresa de este tipo y sus equipos de trabajo.

### **Fecha y Firma Digital.**

Estas dos funciones deben implementarse debido a que estos informes de interventoría y supervisión técnica indican el responsable, la constancia de que se realizó la revisión y conllevan una responsabilidad importante en las obras.

### **Comentarios.**

La ubicación de los comentarios funciona, sin embargo, al realizar comentarios extensos la aplicación sobrescribe los comentarios sobre la plantilla en lugar de pasar de página.

**Privacidad.**

Se debe implementar una función de inicio de sesión con correos o usuarios corporativos, debido a que dentro de la aplicación se comparte información de los proyectos y se utilizan formatos de la empresa a los que no deben tener acceso personas externas a INTERVÉ.

**Limitaciones en IOS.**

La aplicación prototipo ha sido desarrollada únicamente para dispositivos Android debido a limitaciones de recursos, conocimientos y permisos en IOS. Esta limitación restringe el alcance y la accesibilidad de la aplicación, ya que los colaboradores que tienen teléfonos IOS no pueden usar ni probar el prototipo en su propio dispositivo móvil en la actualidad.

**Aplicación prototipo.**

Funciona correctamente, maneja una interfaz fácil de visualizar y entender, es ágil en los procesos y permite generar los informes PDF y WORD. Al ser un prototipo de la aplicación propuesta inicialmente cumple con ciertas expectativas y funciones, aunque no de la manera más cómoda, detallada y eficiente que se ajuste más al estándar de una empresa de ingeniería y sus necesidades.

**Actualidad de la Propuesta y de la Aplicación Intervé.**

La propuesta de la aplicación móvil fue concertada y bien recibida en INTERVÉ desde el momento de su formulación y presentación y en la actualidad continúa aprobada por el director de obra de la empresa INTERVÉ. No obstante, días después llegó la noticia de la continuación de implementación de actualizaciones que la empresa Pavas tenía pendiente con la empresa Intervé. Esto, sumado a la atención de temas prioritarios en la compañía, derivó en que los tiempos de aprobación de la propuesta se extendieran y se tuviera que tomar la decisión de poner en marcha la ejecución de la aplicación prototipo para desarrollar la propuesta del estudiante practicante de una manera alternativa.

Así, el prototipo de la aplicación móvil desarrollado para impulsar la propuesta inicial, se logró ejecutar, se considera una buena implementación y adicional, durante el periodo de seguimiento y evaluación se recolectó información valiosa del equipo de trabajo a través de

encuestas y socialización verbal en los espacios de trabajo que nos permiten proponer mejoras que se puedan implementar en la propuesta inicial, como lo es el cambio de plantillas para generar diferentes tipos de informes ya será fotográfico, de revisión entre otros.

## 6 Conclusiones.

- Se realizó un estudio de mercado de al menos dos empresas desarrolladoras de software que cotizaron una APP que logre de manera óptima la funcionalidad de creación de informes. Obtener estas cotizaciones permitió ganar conocimientos sobre los costos de la propuesta y evaluar diferentes opciones que en otro momento pueden ayudar a Intervé a seleccionar la mejor alternativa para el desarrollo e implementación de la aplicación móvil.
- El prototipo de aplicación desarrollado por el estudiante practicante ha demostrado ser una aproximación útil a la propuesta inicial de la nueva aplicación móvil. Esta implementación demuestra la viabilidad y el potencial de la propuesta que siempre ha buscado como propósito superior optimizar los procesos de la organización.
- Durante el tiempo que se ha ensayado el prototipo después de haberlo lanzado, se ha brindado, como autor de la propuesta, apoyo en el análisis y la implementación de las funcionalidades de creación de informes en tiempo real en las salidas de campo y el trabajo que se ha realizado por parte del equipo de trabajo en las más recientes semanas. Esto ha permitido verificar y validar la factibilidad de dichas funcionalidades, así como identificar oportunidades de mejora y ajustes para una futura implementación más completa.
- Se llevaron a cabo tanto un espacio de capacitación, como uno de monitoreo al interior de la empresa. Esto garantiza que los colaboradores de Intervé que utilizarán la aplicación móvil estén adecuadamente informados del tema y puedan sugerir recomendaciones sobre la funcionalidad de creación de informes de manera eficiente.

## 7 Recomendaciones

- La aplicación móvil debería integrarse junto con la aplicación existente en la medida de lo posible. Esto permitirá que los empleados tengan todas sus herramientas de trabajo en un solo lugar.
- La empresa Intervé deberá realizar en el futuro más jornadas de sensibilización, socialización y capacitación acerca de las tecnologías que implementa para el uso de sus equipos de trabajo debido a que el mayor éxito de estas herramientas consiste en que logren ser incorporadas y usadas por los colaboradores en el quehacer cotidiano de su trabajo, y más aún que la percepción que haya de estos desarrollos tecnológicos es que son útiles, ágiles y les ayudan en sus tareas. Es de esa manera que una inversión de este tipo con un costo considerable para la empresa, tiene toda la tasa de retorno y se convierte en un beneficio.

### Referencias

- Administrador. (12 de 05 de 2022). *Tiendasishop*. Obtenido de <https://blog.tiendasishop.com/entretenimiento/aplicaciones-moviles/>
- COMUNICACIÓN, M. Y. (08 de 08 de 2017). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/empresas-aprovechan-potencial-apps-moviles-posicionar-marcas/>
- Creatuaplicacion. *Creatuaplicacion*. Obtenido de <https://creatuaplicacion.com/evolucion-de-las-aplicaciones-moviles/>
- Dimensiona. (09 de 12 de 2020). *Dimensiona*. Obtenido de <https://www.dimensiona.com/es/beneficios-de-las-aplicaciones-moviles-para-las-empresas/>
- Flutter. (s.f.). *Flutter*. Obtenido de flutter.dev
- group, T. c. *The cloud group*. Obtenido de <https://thecloud.group/aplicaciones-moviles-el-progreso-del-desarrollo/>
- Herrera, F. (2021). *UDEMY*. Obtenido de <https://www.udemy.com/course/flutter-ios-android-fernando-herrera/>
- MarketingDirecto. (16 de 02 de 2011). *MarketingDirecto*. Obtenido de <https://www.marketingdirecto.com/digital-general/mobile-marketing/2010-el-ano-del-crecimiento-del-consumo-de-los-contenidos-moviles>
- Melo, S. (21 de 12 de 2021). *DataScope*. Obtenido de <https://datascope.io/es/blog/las-apps-estan-revolucionando-la-industria-de-la-construccion/>
- Tiuso, A. R.. *Revista Empresarial*. Obtenido de <https://revistaempresarial.com/tecnologia/la-importancia-de-las-aplicaciones-web-y-moviles-en-el-exito-empresarial/>