

Diseño e Implementación Móvil para Gestión de Solicitudes de Repuestos en Equipos Biomédicos y Registro de Dificultades Técnicas.

Luis Carlos Claros Suarez

Proyecto de Grado presentado en cumplimiento del requisito
para optar por el grado de Ingeniería Electrónica

Dirigido por
Ing. Adolfo Avila Barón.
Co-Dirigido por
Ing. William Álvarez Castañeda

Mayo de 2024
Facultad de Ingeniería Electrónica, División de Arquitectura e Ingenierías
Universidad Santo Tomas

ADVERTENCIA

La Universidad Santo Tomás no se hace responsable de las opiniones y conceptos expresados en el trabajo de grado, solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma ni a la moral católica y porque el trabajo no tenga ataques personales y únicamente se vea el anhelo de buscar la verdad científica.

Capítulo III –Art. 46 del Reglamento de la Universidad Santo Tomás.

El trabajo de grado titulado Diseño e Implementación móvil para gestión de solicitudes de repuestos en equipos biomédicos y registro de dificultades técnicas, realizado por el estudiante Luis Carlos Claros Suarez, cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Santo Tomás para optar al título de Ingeniero Electrónico.

Ing Adolfo Avila Barón

Docente Director

Ing William Alvarez Castañeda

Docente Co-Director

Contenido

I.	Introducción.....	9
II.	Planteamiento del Problema.....	11
III.	Justificación.....	13
IV.	Impacto Social.....	15
V.	Objetivos	16
5.1.	Objetivo General	16
5.2.	Objetivos Específicos	16
VI.	Estado del Arte	17
6.1.	Aplicación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para la supervisión y el mantenimiento gestión de las instalaciones de tanques de agua: una transformación tecnológica hacia la sostenibilidad del sector	17
6.2.	Sistema electrónico de notificación de la variación de la incidencia: multiplataforma fiable sistema para los entornos de bajos ingresos	18
6.3.	Evaluación de la capacidad de teletrabajo difuso uso de la aplicación móvil basada en appsheet 19	
6.4.	Desarrollo de una orden sistema de procesamiento con google hojas y hoja de aplicación para un malaysian automotive sme factory almacén.....	20
6.5.	Arijo: web de crowdsourcing de datos específicos de ubicación aplicación como suplemento curricular	21
6.6.	Una novedosa aplicación de smartphone para la detección temprana de la enfermedad del habanero	22
6.7.	Comparación de algoritmos de detección de hogares utilizando datos gps de teléfonos inteligentes	23
VII.	Marco Teórico	24
8.1.	Desarrollo de la Aplicación.....	28
8.1.1.	<i>Creación de Interfaz de Usuario</i>	28
8.1.2.	<i>Creación del Área de Solicitudes</i>	31
8.1.3.	<i>Registro de Datos (solicitudes)</i>	32
8.1.4.	<i>Filtro por Usuario (solicitudes)</i>	33
8.1.5.	<i>Creación del Área de Errores</i>	34
8.1.6.	<i>Registro de Datos (errores)</i>	35
8.1.7.	<i>Filtro por Usuario (errores)</i>	36
8.1.8.	<i>Envío de Datos al Administrador</i>	37
8.1.9.	<i>Creación del Área De usuarios</i>	38
8.1.10.	<i>Registro de Usuario con Nivel de Autorización</i>	39

8.1.11.	<i>Bloqueo de la Visualización para no Administradores</i>	40
IX.	Análisis de Resultados	42
X.	Análisis de los Apartados de la Aplicación	45
10.1.	Interfaz de Usuario	45
10.2.	Áreas de la Aplicación.....	47
10.3.	Registro de Datos	48
10.4.	Filtrado de Datos por Usuario	50
10.5.	Restricciones de Visualización.....	51
10.6.	Envío de Datos (notificaciones al administrador)	52
XI.	Operatividad del Software	53
XII.	Manual.....	57
12.1.	Usuario Normal	57
12.2.	Administrador.....	60
XIII.	Discusión de Resultados.....	63
13.1.	Cumplimiento de objetivos.....	63
XIV.	Eficiencia y Optimización	65
XV.	Limitaciones y Áreas de Mejora.....	66
XVI.	Conclusiones	67
XVII.	Referencias	69

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Diagrama de procesos Fuente: Autor.....	27
Ilustración 2. Interfaz de usuario Fuente: Autor	29
Ilustración 3. Creación de tablas para guardado de archivos Fuente: Autor.....	30
Ilustración 4. Tabla de registro de solicitudes Fuente: Autor	31
Ilustración 5. Proceso para realizar una solicitud Fuente: Autor	32
Ilustración 6. Bloqueo de Solicitudes individuales Fuente: Autor.....	33
Ilustración 7. Tabla de registro de errores Fuente: Autor	34
Ilustración 8. Proceso de registro de Solicitudes de errores Fuente: Autor	35
Ilustración 9. Bloqueo de Solicitudes individuales (errores) Fuente: Autor.....	36
Ilustración 10. Envío de datos mediante correo electrónico Fuente: Autor	37
Ilustración 11. Creación de Usuarios con categoría de Administradores Fuente: Autor	38
Ilustración 12. Registro de Usuarios con privilegios de Administrador Fuente: Autor.....	39
Ilustración 13. Bloqueo de la sección de Usuarios (Administradores) a Usuarios regulares Fuente: Autor	40
Ilustración 14. Bloqueo de Usuarios no registrados en la app Fuente: Autor.....	41
Ilustración 15. Solicitudes vistas desde la perspectiva del administrador en la aplicación Fuente: Autor	43
Ilustración 16. Notificación de la solicitud vía correo electrónico Fuente: Autor	44
Ilustración 17. Análisis de resultados (interfaz de usuario) Fuente: Autor	46
Ilustración 18. Análisis de resultados (Áreas de la aplicación) Fuente: Autor	47
Ilustración 19. Análisis de resultados (Registro de datos) Fuente: Autor	49
Ilustración 20. Análisis de resultados (filtrado de datos por usuario) Fuente: Autor	50
Ilustración 21. Análisis de resultados (Restricción de visualizaciones) Fuente: Autor	51
Ilustración 22. Análisis de resultados (envío de datos) Fuente: Autor	52
Ilustración 23. Manual interfaz de usuario (usuario normal) Fuente: Autor.....	57
Ilustración 24. Manual apartado de solicitudes Fuente: Autor	58
Ilustración 25. Manual registro de petición Fuente: Autor	58
Ilustración 26. Manual registro de petición (usuario normal) Fuente: Autor	59
Ilustración 27. Manual envío de datos (administrador) Fuente: Autor	59
Ilustración 28. Manual interfaz de usuario (administrador) Fuente: Autor	60
Ilustración 29. Manual área de peticiones (administrador) Fuente: Autor.....	60
Ilustración 30. Manual área de usuarios Fuente: Autor	61
Ilustración 31. Manual registro de nuevo usuario Fuente: Autor	61
Ilustración 32. Manual registro de nuevo usuario exitoso Fuente: Autor	62

Lista de Tablas

Tabla I	28
Tabla II	42
Tabla III	54

Resumen

El proyecto actual tiene como propósito ofrecer una solución novedosa para afrontar las solicitudes que surgen en entornos empresariales, como pedidos de productos o la gestión de errores en maquinaria. Estas solicitudes son vitales para el funcionamiento de cualquier empresa, pero su gestión manual frecuentemente resulta complicada y propensa a errores. Por consiguiente, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil utilizando AppSheet. Esta herramienta tiene el objetivo de agilizar y mejorar sustancialmente el proceso de manejo de solicitudes. La aplicación contará con una interfaz intuitiva y fácil de usar, lo que simplificará a los ingenieros encargados la presentación y seguimiento de solicitudes de manera eficiente.

Entre las funcionalidades de la aplicación se incluirá la posibilidad de que los usuarios ingresen fácilmente solicitudes de repuestos, incluyendo detalles como el nombre del repuesto, número de serie del equipo, descripción del problema, y cualquier otra información relevante. Además, ofrecerá la opción de adjuntar imágenes que faciliten la identificación y resolución del problema. El objetivo principal de esta herramienta es mejorar no solo la eficiencia en la gestión de solicitudes, sino también aumentar la transparencia y trazabilidad de cada proceso. Los ingenieros encargados podrán recibir notificaciones en tiempo real sobre el estado de las solicitudes, lo que reducirá los tiempos de respuesta y contribuirá a mejorar la satisfacción tanto interna como de los clientes externos.

I. Introducción

En el contexto altamente dinámico y exigente del sector biomédico, donde la innovación y la eficiencia son imperativas, la decisión de adoptar tecnologías que potencien los procesos de adquisición de datos se convierte en una respuesta coherente a las demandas de este entorno en constante evolución. Dentro de las diversas opciones tecnológicas disponibles, las aplicaciones móviles emergen como una herramienta especialmente versátil y eficaz, siendo ampliamente utilizadas tanto por grandes empresas como por pequeños negocios debido a su capacidad para ofrecer ventajas significativas. La movilidad inherente a las aplicaciones móviles no solo permite acceder a la plataforma desde cualquier ubicación, sino que también redefine la forma en que abordamos la gestión de solicitudes y la resolución de problemas técnicos. La capacidad de gestionar solicitudes y resolver inconvenientes incluso fuera de las instalaciones físicas de la empresa se presenta como un diferencial estratégico, brindando flexibilidad y agilidad a nuestros procesos de mantenimiento.

Estas aplicaciones no solo facilitan la comunicación, sino que también crean un espacio virtual colaborativo donde técnicos, personal de mantenimiento y usuarios finales pueden interactuar en tiempo real. Esta interacción directa y continua permite compartir información crucial de manera instantánea, acelerando así la resolución de problemas y mejorando la eficiencia operativa.

La seguridad de los datos es una prioridad en este entorno crítico, y las aplicaciones móviles proporcionan no solo medidas de seguridad robustas, sino también un almacenamiento centralizado para la documentación, registros y archivos asociados con cada solicitud y dificultad técnica. Esto no solo facilita la trazabilidad de las acciones realizadas, sino que también contribuye a una gestión más efectiva y proactiva de nuestro sistema de mantenimiento. El diseño centrado en el usuario de estas aplicaciones no es simplemente un detalle estético, sino un componente estratégico. Interfaces intuitivas no solo simplifican el uso diario, sino que también fomentan la rápida adopción por parte

de nuestro equipo, mejorando así la experiencia global del usuario y asegurando una integración fluida en nuestra rutina operativa.

Por lo tanto, el presente proyecto se mantiene en la vanguardia de la innovación en la gestión de mantenimiento al centrarse en el desarrollo de una aplicación móvil. Esta aplicación no solo optimizará la gestión de solicitudes de repuestos, sino que también abordará de manera ágil y efectiva las dificultades técnicas asociadas con nuestros equipos biomédicos. Al adoptar esta tecnología, estamos dando un paso significativo hacia la mejora continua y la excelencia operativa en un sector tan dinámico y crucial como el biomédico.

II. Planteamiento del Problema

El mantenimiento de equipos biomédicos es un pilar fundamental para asegurar la continuidad de los servicios de salud. En este sentido, la gestión efectiva de solicitudes de repuestos y la rápida resolución de dificultades técnicas asociadas con estos equipos se posicionan como prioridades esenciales. No obstante, actualmente nos enfrentamos a desafíos sustanciales en estas áreas críticas, impactando directamente en la operatividad y la satisfacción del cliente.

El proceso vigente para gestionar las solicitudes de repuestos implica un registro manual, lo que potencialmente conlleva a errores en la comunicación, demoras en la obtención de partes cruciales y una carencia de trazabilidad en el historial de solicitudes. Esta metodología puede generar limitaciones en la comunicación y colaboración, obstaculizando al personal de mantenimiento y a los usuarios finales debido a la ausencia de una plataforma colaborativa centralizada. Este escenario se traduce en la pérdida de información crítica y en la ralentización de la resolución de problemas técnicos.

Adicionalmente, se derivan otras conjeturas de estas limitaciones:

- Seguimiento Ineficiente de Dificultades Técnicas: La carencia de un sistema estructurado para el seguimiento de dificultades técnicas dificulta la identificación de patrones recurrentes, la implementación de mejoras proactivas y la generación de informes analíticos para la toma de decisiones informada.
- Seguridad y Trazabilidad de Datos: La seguridad y trazabilidad de datos, aspectos críticos en el entorno biomédico, se ven comprometidos por la falta de un sistema seguro y centralizado para almacenar la documentación y registros asociados con cada solicitud y dificultad técnica, generando riesgos para la integridad y confidencialidad de la información.
- Experiencia del Usuario Limitada: La ausencia de una interfaz centrada en el usuario contribuye a la resistencia en la adopción de nuevas tecnologías por parte del equipo.

Esta carencia en la experiencia del usuario impacta negativamente en la eficiencia y la efectividad de la gestión de mantenimiento.

Tomando en cuenta el anterior contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación:
¿Cómo puede el uso de aplicaciones móviles contribuir a la innovación tecnológica para simplificar las operaciones en empresas de diferentes tamaños, desde pequeñas hasta grandes?

III. Justificación

Las aplicaciones móviles han emergido como catalizadores significativos de innovación, impulsando la creación de nuevos servicios, productos y procesos en el ámbito gerencial. Un ejemplo emblemático de esta revolución es "Skype", que no solo facilita la coordinación de reuniones con subordinados, sino que también abarca la gestión de sueldos y salarios a través de la banca móvil. Estas tendencias están remodelando la gestión tanto en áreas rurales como urbanas de América Latina. Las aplicaciones han transformado el paradigma de interacción en la sociedad de la información, la comunicación, el conocimiento y la creatividad, siendo el nuevo interfaz a través del cual interactuamos con los medios de comunicación.

Este canal de comunicación bidireccional se ha convertido en una alternativa online para llegar a los usuarios conectados en un universo de consumo multipantalla y multitarea, representando más del 80% del tiempo dedicado al uso del móvil en 2018 (Mateos-Abarca & Peinado-Miguel, 2020).

En consecuencia, es esencial comprender el impacto de estos cambios en la gerencia de nuestras sociedades latinoamericanas. La difusión de tecnologías de uso general va más allá de su aplicación en los procesos de negocio, generando mejoras sustanciales en la calidad y eficiencia de los procesos gerenciales dentro de las organizaciones. Es crucial reconocer que las aplicaciones móviles no solo están transformando la forma en que gestionamos nuestras responsabilidades laborales, sino que también definen un nuevo paradigma en la interacción entre la vida profesional y personal (Merchán Riera et al., 2017, p. 37-44). Adicional a la información anteriormente expuesta pueden resaltarse los siguientes puntos:

- Un impacto positivo en la operatividad de las actividades de la empresa, otorgándole una metodología eficiente en la gestión de solicitudes de repuesto y la solución eficaz a problemas de mantenimiento.

- Garantizar la satisfacción del cliente esto debido a que al tratarse de una aplicación móvil puede dejarse un registro de la solicitud que se necesite, permitiendo tener una constancia de haber realizado la solicitud.
- La implementación de una solución tecnológica no solo mejora la eficiencia, sino que también optimiza la asignación de recursos. La automatización de procesos y la colaboración en tiempo real permitirán un uso más efectivo del tiempo y los esfuerzos del personal de mantenimiento.

IV. Impacto Social

El desarrollo de este proyecto no solo ofrece repercusiones positivas en las operaciones internas de la empresa, sino que también presenta beneficios significativos a nivel social. Aquí se detallan algunos de los impactos sociales positivos asociados con la implementación exitosa de este proyecto:

- **Reducción de Tiempos de Espera y Atención Más Rápida:** La eficiencia en la gestión de solicitudes y mantenimiento se traduce en una reducción de los tiempos de espera para la atención médica. Al agilizar la resolución de problemas técnicos, se optimiza la disponibilidad de equipos médicos, permitiendo un flujo de atención más rápido y eficaz para los pacientes.
- **Generación de Datos para Mejoras Continuas** El desarrollo del proyecto permite la recopilación de datos valiosos sobre el rendimiento de los equipos biomédicos y la eficiencia del proceso de mantenimiento. Estos datos pueden utilizarse para realizar mejoras continuas en los servicios de salud, identificar áreas de enfoque y planificar inversiones estratégicas en infraestructura biomédica.
- **Desarrollo Tecnológico y Capacitación del Personal:** La introducción de una aplicación móvil y una plataforma web impulsa el desarrollo tecnológico en el ámbito biomédico. Además, la capacitación del personal en el uso de estas herramientas fomenta habilidades digitales, promoviendo la adaptación a entornos tecnológicos y contribuyendo a la formación continua del personal de salud.

V. Objetivos

5.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil mediante AppSheet para gestionar solicitudes vinculadas a nuevos equipos biomédicos, así como para el registro de dificultades técnicas asociadas a los mismos

5.2. Objetivos Específicos

- Implementar un sistema de acceso exclusivo que distinga entre dos categorías de usuarios: aquellos vinculados a los gerentes de las entidades de salud y los ingenieros encargados de gestionar los pedidos.
- Establecer un registro organizado para cada entidad, detallando las solicitudes realizadas, proporcionando así una trazabilidad clara de las transacciones.
- Realizar una aplicación móvil que resulte intuitiva a los usuarios para el correcto uso y registro de las peticiones de las entidades

VI. Estado del Arte

6.1. Aplicación de un sistema de apoyo a la toma de decisiones para la supervisión y el mantenimiento gestión de las instalaciones de tanques de agua: una transformación tecnológica hacia la sostenibilidad del sector

Este estudio aborda la problemática asociada al enfoque convencional de monitoreo y mantenimiento manual de las instalaciones de tanques de valle de agua (WVTFs), lo cual dificulta la gestión sostenible de la vigilancia y el mantenimiento de los fondos fiduciarios. Para abordar esta cuestión, se investiga el desarrollo de un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS) fácil de usar para respaldar las actividades de monitoreo y gestión de mantenimiento de los VPT en Nakasongola, Uganda. Se implementó un enfoque basado en la nube utilizando "Google AppSheet" y "Google Sheets" para desarrollar la aplicación móvil "MWEMA" (App), que consta de cuatro módulos: planificación y programación de mantenimiento preventivo, órdenes de trabajo, estado funcional y mapeo.

La aplicación MWEMA se implementó en el área de estudio para monitorear el estado operativo de los FFV. Se monitorearon un total de 41 FFV, y los datos adquiridos se representaron instantáneamente en un mapa. Los resultados revelaron que de los 41 WVTFs, 4 estaban funcionales, 27 estaban parcialmente funcionales, 8 no funcionaban y 2 estaban pendientes de construcción. Además, se llevó a cabo una estimación que demostró que la ejecución del proyecto es rentable en términos de relación beneficio/coste. (D. Obura et al., 2023, pp. 63-81).

6.2. Sistema electrónico de notificación de la variación de la incidencia: multiplataforma fiable sistema para los entornos de bajos ingresos

Este estudio se enfoca en abordar una problemática crucial: la reducción de desechos, la mejora de la calidad, el aumento de la eficacia del tratamiento y la garantía de seguridad centrada en el paciente, todas ellas principales prioridades para la mayoría de las organizaciones de atención de la salud. Para lograrlo, se propone un sistema confiable de notificación de incidentes, el cual puede ayudar a los tomadores de decisiones a mantenerse al tanto de cualquier violación a las directrices de seguridad del paciente, analizar las posibles causas y desarrollar nuevas políticas para prevenir futuras violaciones.

Con este fin, presentamos un sistema electrónico de Reporte de Varianza de Ocurrencia (eOVR), diseñado específicamente para países de bajos ingresos y con un costo tan bajo como 5 USD al mes. Además, proporcionamos los pasos necesarios para la presentación de informes y destacamos los beneficios potenciales para todo el sistema de salud. Este sistema fue desarrollado utilizando una aplicación de terceros, AppSheet, que ofrece formularios personalizables predefinidos, lo que permite a cualquier hospital desarrollar su propio sistema de informes sin la necesidad de contar con expertos en programación o infraestructura costosa.

El eOVR consta de tres etapas principales que permiten a los participantes informar sobre incidentes, tomar acciones y evaluar la necesidad de implementar nuevas medidas. Hemos implementado una combinación de herramientas electrónicas diseñadas para cumplir con el propósito de reportar incidentes y facilitar el análisis de las deficiencias del sistema, especialmente en situaciones de crisis. Esto se logra mediante un informe de incidente que puede generarse automática e inmediatamente utilizando este sistema.

En resumen, este modelo electrónico de OVR ha sido desarrollado para su implementación en hospitales individuales en países de bajos ingresos, sin requerir infraestructura costosa ni la contratación de programadores profesionales. Se espera que este modelo ahorre tiempo, ofrezca más flexibilidad y versatilidad tanto para los reportantes de incidentes como para los encargados de tomar decisiones. (M. M. Elsayed et al., 2023, pp. 63-81).

6.3. Evaluación de la capacidad de teletrabajo difuso uso de la aplicación móvil basada en appsheet

En este estudio, se desarrolla una aplicación móvil con el propósito de evaluar la capacidad de teletrabajo de los empleados. Para esta evaluación, se utiliza un modelo basado en Fuzzy que se implementa utilizando Google AppSheet, Script de aplicaciones y hojas de cálculo. La aplicación permite realizar la evaluación mediante variables de entrada que abarcan diversos aspectos, incluyendo los costos asociados al teletrabajo. Inicialmente, el diseño y desarrollo del modelo se llevan a cabo utilizando la caja de herramientas de lógica difusa de MATLAB, que permite definir todas las reglas difusas y conjuntos para los datos requeridos. Posteriormente, el modelo se convierte en una implementación en Google Apps Script para integrarlo adecuadamente en la aplicación móvil.

El proceso para los usuarios comienza con el registro y configuración de una cuenta en la aplicación. Luego, los usuarios pueden responder a las preguntas de la encuesta utilizando su cuenta registrada. Los datos recopilados se almacenan en una base de datos y se procesan utilizando el modelo difuso para obtener una evaluación de la capacidad de teletrabajo. Además, la aplicación móvil ofrece una opción para que los empleadores accedan a los datos pertinentes en la base de datos, considerándolos como administradores.

El estudio concluye que al evaluar parámetros clave como el tipo de trabajo, la alfabetización informática, la disponibilidad de equipos de TI y la velocidad de internet, se puede analizar las capacidades de los empleados para el teletrabajo mediante lógica difusa. La implementación de esta herramienta de aplicación móvil sugiere que puede ser altamente beneficiosa en términos de métricas de recursos humanos relacionadas con el teletrabajo. (R. R. P. Vicerra et al., 2022, pp. 1-6).

6.4. Desarrollo de una orden sistema de procesamiento con google hojas y hoja de aplicación para un malaysian automotive sme factory almacén

Este artículo se enfoca en el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles utilizando Google AppSheet y Google Sheets como un sistema rentable para la gestión de pedidos de suministros. Al emplear Google Sheets, toda la información y los datos relacionados con las actividades de procesamiento de pedidos se importan y digitalizan. La aplicación móvil (Google AppSheet) recopila toda la información, la cual se almacena instantáneamente en Google Sheets, creando así una base de datos basada en Excel que facilita análisis de datos adicionales.

Finalmente se concluye que las bases de datos recopiladas y almacenadas mediante Google Appsheet permite gestionar las actividades de los pedidos en la cadena de suministro de automóviles. Concretamente el sistema completo de procesamiento de pedidos cumple con los requisitos propuestos por los autores, ejecutando de manera satisfactoria las actividades de procesamiento de pedidos de manera digital. En comparación con el método anterior de funcionamiento del sistema de procesamiento de pedidos, este nuevo sistema ha eliminado por completo las prácticas manuales, como el uso de un libro de registro, reemplazándolas con una hoja digital. (Hassan et al., 2023, pp. 63-81).

6.5. Arijo: web de crowdsourcing de datos específicos de ubicación aplicación como suplemento curricular

Este estudio se propuso desarrollar un currículo interactivo en forma de una aplicación web específica de ubicación, denominada Arijo, diseñada para dispositivos inteligentes. El objetivo principal de Arijo es enseñar a los estudiantes a llevar a cabo experimentos y cargar sus resultados en línea con el propósito de archivarlos. La implementación de este proyecto se logró mediante la combinación de herramientas como el marco de Appsheet, Adobe Photoshop y Google Maps, con el desarrollo de tres funciones principales: entrada/salida, interpretación de datos y difusión de información.

A través de la aplicación, los usuarios tienen la capacidad de enviar diversos tipos de datos compatibles directamente a una hoja de Google designada para fines de archivo. Asimismo, pueden visualizar sus datos de manera gráfica, junto con los datos de otros usuarios, utilizando la funcionalidad web de interpretación de datos. Además de facilitar la recopilación de datos para aquellos usuarios nuevos que puedan no estar familiarizados con el proceso, la aplicación web incorpora una función de difusión de información que permite a los usuarios recopilar una variedad de datos. (Banusing et al., 2018).

6.6. Una novedosa aplicación de smartphone para la detección temprana de la enfermedad del habanero

En este estudio aborda la creación de un VGG16 modificado (MVGG16), una aplicación de smartphone basada en modelos de Deep Transfer Learning (DTL), con el propósito de identificar enfermedades en plantas de habanero. A través de esta aplicación, los cultivadores pueden realizar diagnósticos rápidos de la salud de las plantas mediante la captura de imágenes de sus hojas. El modelo DTL MVGG16 se alimentó con un conjunto de datos de imágenes etiquetadas de plantas de habanero, tanto sanas como infectadas, y se evaluó su rendimiento en un conjunto de datos de prueba independiente.

El resultado fue la integración del modelo DTL MVGG16 en una aplicación de teléfono inteligente que permite a los usuarios cargar fotografías, obtener diagnósticos y acceder a un historial de diagnósticos anteriores. Las pruebas del software utilizando una colección de fotos de hojas de plantas de habanero demostraron una precisión notable en la detección de plantas infectadas. La aplicación logró diferenciar con exactitud entre plantas saludables y no saludables, identificando con precisión la dolencia específica en casos de infección grave. (Babatunde et al., 2024)

6.7. Comparación de algoritmos de detección de hogares utilizando datos gps de teléfonos inteligentes

En este estudio, se lleva a cabo una revisión de los HDA (algoritmos caseros de detección) existentes, evaluando cinco HDA que emplean ocho conjuntos de datos de alta calidad de geolocalización de teléfonos móviles. Estos incluyen cuatro HDAs de uso común, así como un HDA propuesto en el presente trabajo. Con el objetivo de realizar comparaciones cuantitativas, se proponen tres nuevas métricas para evaluar la calidad de los lugares de origen detectados, siendo estas métricas probadas en ocho conjuntos de datos recopilados en cuatro ciudades de EE. UU.

El estudio tiene como finalidad resaltar las diferencias en la detección del hogar, las cuales pueden resultar en variaciones sustanciales en las inferencias posteriores. Esto se demuestra a través de dos estudios de caso: (i) la estimación de evacuaciones por huracanes y (ii) la correlación de la movilidad con el estatus socioeconómico. Esta investigación contribuye a mejorar la transparencia en las aplicaciones de evaluación de la movilidad humana a gran escala.

Las conclusiones principales extraídas del estudio son dos: en primer lugar, el uso de diferentes HDA puede influir significativamente en los resultados subsiguientes; en segundo lugar, al dar preferencia a HDA con métricas de rendimiento altas (y similares), se logran resultados más consistentes y cercanos al comportamiento esperado. (Verma et al., 2024).

VII. Marco Teórico

Plataformas de Desarrollo de Aplicaciones No Codificadas/AppSheet: Las plataformas de desarrollo de aplicaciones no codificadas, como AppSheet, han ganado popularidad debido a su capacidad para permitir a usuarios sin experiencia en programación crear aplicaciones móviles de manera rápida y sencilla. Según lo señalado por Chen et al. (2019), "estas plataformas utilizan interfaces visuales y herramientas de arrastrar y soltar para diseñar y personalizar aplicaciones, lo que las hace accesibles incluso para aquellos sin conocimientos técnicos avanzados" (p. 112).

Mejora Continua: La mejora continua es un principio fundamental en el desarrollo de aplicaciones móviles. A medida que los usuarios proporcionan retroalimentación y se identifican áreas de mejora, es importante realizar actualizaciones y ajustes para optimizar la funcionalidad, la usabilidad y la satisfacción del usuario con la aplicación. Como menciona Pressman (2014), "la mejora continua es esencial para garantizar que la aplicación satisfaga las necesidades cambiantes de los usuarios y se mantenga relevante en un entorno competitivo" (p. 167).

Notificaciones Automáticas: Las notificaciones automáticas son una característica importante en las aplicaciones móviles que permiten a los usuarios recibir información relevante en tiempo real. Según lo destacado por Gush et al. (2020), "estas notificaciones pueden ser utilizadas para comunicar actualizaciones importantes, alertas o recordatorios a los usuarios, mejorando así la comunicación y la interacción con la aplicación" (p. 231).

Interfaz de Usuario Intuitiva: La interfaz de usuario juega un papel fundamental en la experiencia del usuario con una aplicación móvil. Una interfaz intuitiva y fácil de usar mejora la usabilidad y la satisfacción del usuario, como sugiere Nielsen (1994), quien afirma que "el diseño centrado en el usuario y la navegación clara son elementos clave para lograr una interfaz de usuario efectiva" (p. 78).

Google Apps para trabajo colaborativo: En la actual sociedad del conocimiento, adquirir habilidades para trabajar de manera colaborativa es fundamental. Participar activamente en el desarrollo de proyectos se ha convertido en un aspecto crucial para el crecimiento profesional. En este contexto, las herramientas diseñadas para el trabajo en grupo desempeñan un papel esencial, facilitando la colaboración y el desarrollo conjunto de proyectos, incluso a distancia.

Estas herramientas pueden clasificarse en dos categorías principales: las de comunicación, que facilitan la interacción dentro del grupo, y las de colaboración, que permiten la edición y compartición de documentos, así como el seguimiento de versiones y cambios realizados. La capacidad de trabajar en equipo se vuelve cada vez más relevante en el entorno empresarial y organizativo, ya que posibilita la flexibilidad y movilidad de los trabajadores.

Google, como empresa líder, ha destacado en el desarrollo de esta filosofía de trabajo colaborativo a través de sus aplicaciones. Las Google Apps proporcionan una plataforma integral que no solo facilita la comunicación entre los miembros del equipo, sino que también ofrece herramientas sólidas para la edición y gestión compartida de documentos, contribuyendo así a optimizar la eficiencia y productividad en entornos colaborativos. (Lerma-Blasco, 2013, p. 43).

Almacenamiento en la Red: La creciente cantidad de información generada por los usuarios demanda sistemas de almacenamiento eficientes y seguros que garanticen la integridad y disponibilidad de los datos, evitando pérdidas. Estos requisitos, cada vez más exigentes, a menudo superan las capacidades de infraestructuras convencionales tanto para particulares como para empresas. Además, la movilidad de los usuarios y la diversidad de dispositivos que utilizan hacen necesaria la copia de seguridad de datos para garantizar no solo su seguridad, sino también su accesibilidad desde cualquier ubicación.

Aunque servicios como el correo electrónico han simplificado esta tarea para los usuarios, el desarrollo de Internet y el modelo de computación en la nube ha dado lugar a una amplia variedad de servicios basados en la web. Estos servicios se integran fácilmente en nuestros sistemas y ofrecen una solución efectiva para compartir y mantener disponibles e íntegros nuestros archivos. Asimismo, permiten el acceso seguro desde diversos dispositivos, como teléfonos móviles, tabletas

o reproductores multimedia, siempre que cuenten con acceso wifi o 3G. (Lerma-Blasco, 2013, p. 123).

Gestión de la Innovación: La gestión de la innovación, concebida como un proceso, se orienta hacia la consecución de diversos objetivos empresariales, tales como la expansión hacia nuevos mercados o clientes, la reducción de tiempos y costos de producción, y la mejora de la satisfacción de los usuarios, así como de las características funcionales y no funcionales de los productos.

La práctica empresarial y numerosos estudios respaldan los beneficios de abordar la innovación de manera sistemática, sometiéndola a planificación, supervisión y mejora continua. La gestión sistemática de la innovación posibilita alinear las actividades empresariales con las futuras necesidades del mercado, haciéndola más productiva en comparación con enfoques ad-hoc. La complejidad intrínseca a la innovación se relaciona con la necesidad de interactuar de manera continua y proactiva con el entorno organizacional. La empresa debe interpretar el conocimiento adquirido mediante su interacción con el mercado y la tecnología, contextualizándolo en su base de conocimiento interno. Además, debe analizar la explotación en el mercado del conocimiento interno acumulado y explorar nuevas oportunidades de negocio. (Eito Brun, R., & Sicilia Urbán, M., 2020, p. 61).

VIII. Desarrollo del Proyecto

Para lograr un desarrollo óptimo del proyecto, es crucial seguir una serie de pasos secuenciales que busquen establecer un proceso ordenado y eficiente para alcanzar el objetivo principal. Estos pasos incluyen:

Definición de requisitos: Primeramente, se procede a desarrollar un esquema que contenga el objetivo principal y que de este se desprenda las necesidades que requiera la aplicación para la consecución de la tarea en concreto

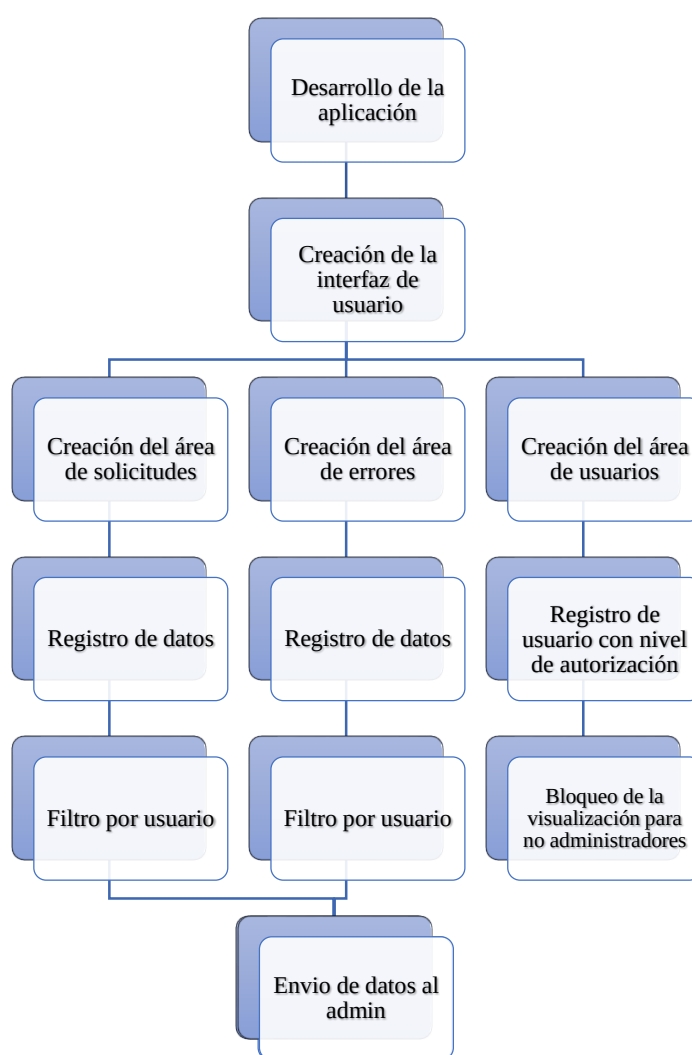


Ilustración 1. Diagrama de procesos Fuente: Autor

opción de usuarios, la cual permite gestionar los permisos de acceso. Esta opción no está disponible para los usuarios comunes.

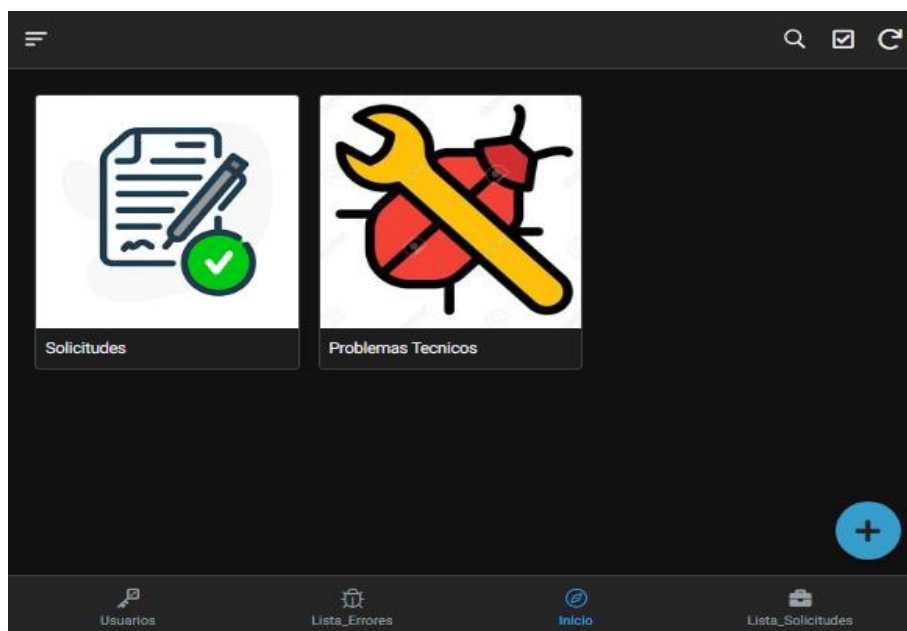
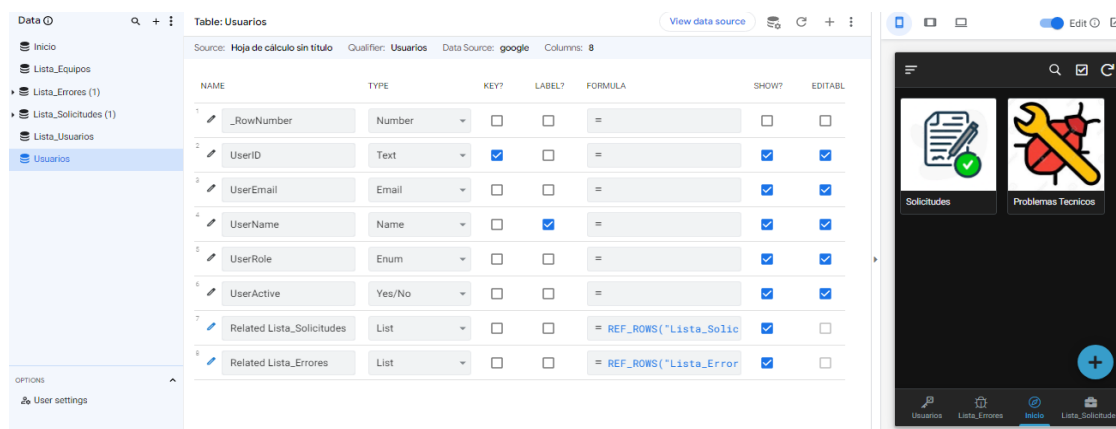


Ilustración 2. Interfaz de usuario Fuente: Autor

A continuación, nos enfocaremos en la creación de las tablas que serán fundamentales para recopilar la información necesaria. En la imagen presentada, se destaca el apartado inicial que comprende las dos funciones esenciales de la aplicación: la solicitud de repuestos y la gestión de problemas técnicos. Estas secciones son pilares fundamentales que permitirán a los usuarios interactuar de manera efectiva con la aplicación, facilitando así el proceso de mantenimiento y reparación de equipos.



The image shows two side-by-side screenshots. The left screenshot is a data table editor for a table named 'Usuarios'. It features a sidebar with a tree view containing 'Inicio', 'Lista_Equipos', 'Lista_Errores (1)', 'Lista_Solicitudes (1)', 'Lista_Usuarios', and 'Usuarios' (selected). The main area displays a table with 8 columns: NAME, TYPE, KEY?, LABEL?, FORMULA, SHOW?, and EDITABLE. The table has 8 rows of data. The right screenshot shows a mobile app interface with a dark theme. It has a top bar with a search icon, a list icon, and a share icon. Below the bar are two main buttons: 'Solicitudes' (with a document icon) and 'Problemas Técnicos' (with a wrench icon). At the bottom is a navigation bar with four icons and labels: 'Usuarios', 'Lista_Errores', 'Inicio' (highlighted), and 'Lista_Solicitudes'.

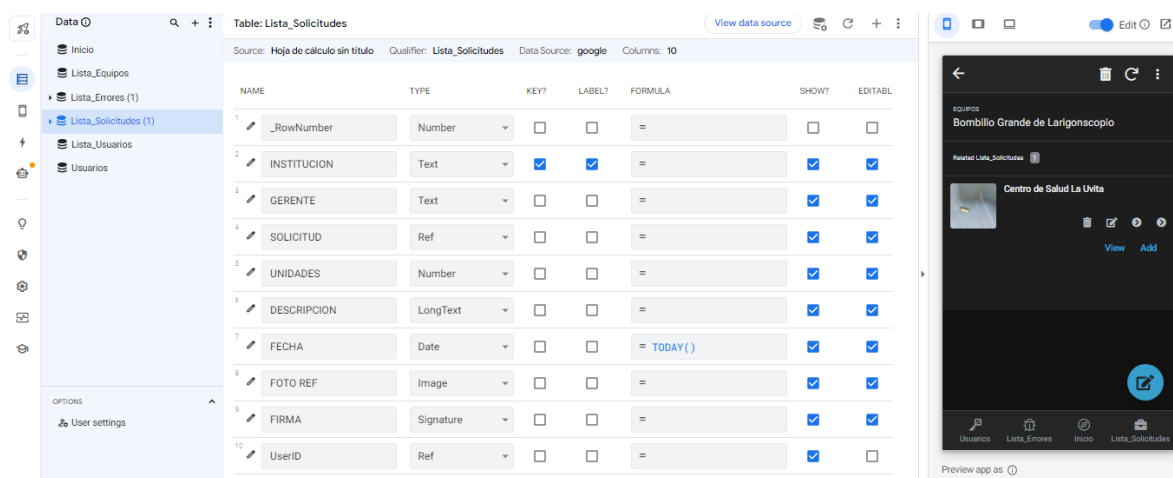
	NAME	TYPE	KEY?	LABEL?	FORMULA	SHOW?	EDITABLE
1	_RowNumber	Number	☐	☐	=	☐	☐
2	UserID	Text	☒	☐	=	☒	☒
3	UserEmail	Email	☐	☐	=	☒	☒
4	UserName	Name	☐	☒	=	☒	☒
5	UserRole	Enum	☐	☐	=	☒	☒
6	UserActive	Yes/No	☐	☐	=	☒	☒
7	Related Lista_Solicitudes	List	☐	☐	= REF_ROWS("Lista_Solicitudes")	☒	☐
8	Related Lista_Errores	List	☐	☐	= REF_ROWS("Lista_Errores")	☒	☐

Ilustración 3. Creación de tablas para guardado de archivos Fuente: Autor

Para concluir esta breve sección y avanzar a la siguiente etapa, es importante hacer un recuento de los resultados alcanzados hasta el momento. Entre estos logros, destaca la creación de la estructura base de la aplicación, lo cual es fundamental para el desarrollo de las funcionalidades adicionales que se abordarán a continuación. Asimismo, se ha implementado con éxito un apartado de inicio que facilita la navegación entre las diferentes opciones disponibles.

8.1.2. Creación del Área de Solicitudes

La siguiente imagen muestra la tabla encargada de la gestión de las solicitudes, la cual estará asociada a otra tabla que contendrá las opciones de equipos disponibles para solicitud. En esta tabla, se encontrarán ocho espacios que deberán completarse para concluir con la solicitud. Entre los campos a completar se incluyen la institución, el gerente, la fecha, una foto de referencia, y otros detalles necesarios. Es importante destacar que el último espacio de esta tabla se completará automáticamente con los datos del usuario que esté conectado a la aplicación. Esta característica es esencial para la adecuada filtración de datos y para garantizar una gestión eficiente de las solicitudes.



The image displays the Airtable interface for the 'Lista_Solicitudes' table. The table configuration is as follows:

NAME	TYPE	KEY?	LABEL?	FORMULA	SHOW?	EDITABLE
1. _RowNumber	Number	☐	☐	=	☐	☐
2. INSTITUCION	Text	☒	☒	=	☒	☒
3. GERENTE	Text	☐	☐	=	☒	☒
4. SOLICITUD	Ref	☐	☐	=	☒	☒
5. UNIDADES	Number	☐	☐	=	☒	☒
6. DESCRIPCION	LongText	☐	☐	=	☒	☒
7. FECHA	Date	☐	☐	= TODAY()	☒	☒
8. FOTO REF	Image	☐	☐	=	☒	☒
9. FIRMA	Signature	☐	☐	=	☒	☒
10. UserID	Ref	☐	☐	=	☒	☐

To the right, a mobile app preview is shown with the following content:

- Header: EQUIPOS, Bombillo Grande de Larigoscopia
- Section: Actual Lista_Solicitudes
- Image: Centro de Salud La Uvita
- Buttons: View, Add
- Bottom Navigation: Usuarios, Lista_Equipos, Inicio, Lista_Solicitudes

Ilustración 4.Tabla de registro de solicitudes Fuente: Autor

Al culminar esta sección, es posible destacar el éxito obtenido al completar la implementación del sistema de registro de datos en la sección de solicitudes. Este hito representa un avance significativo en el desarrollo de la aplicación, ya que permite a los usuarios ingresar y almacenar información relevante sobre las solicitudes de repuestos para equipos biomédicos. Este logro sienta las bases para futuras funcionalidades y procesos dentro de la aplicación, demostrando un progreso sólido hacia la consecución de los objetivos establecidos.

8.1.3. Registro de Datos (solicitudes)

En la siguiente imagen se ilustra cómo sería el uso de esta aplicación al realizar una solicitud. En la simulación y en la tabla se puede observar que cada campo tiene un formato específico, ya sea texto, números, imágenes o fechas. Este diseño permite una interfaz amigable y clara para los usuarios, facilitando la inserción de la información necesaria para la solicitud. Además, la diversidad de formatos asegura que se capturen de manera precisa los detalles relevantes, como descripciones, cantidades, fechas y referencias visuales, mejorando así la experiencia de uso y la eficiencia en el proceso de solicitud.

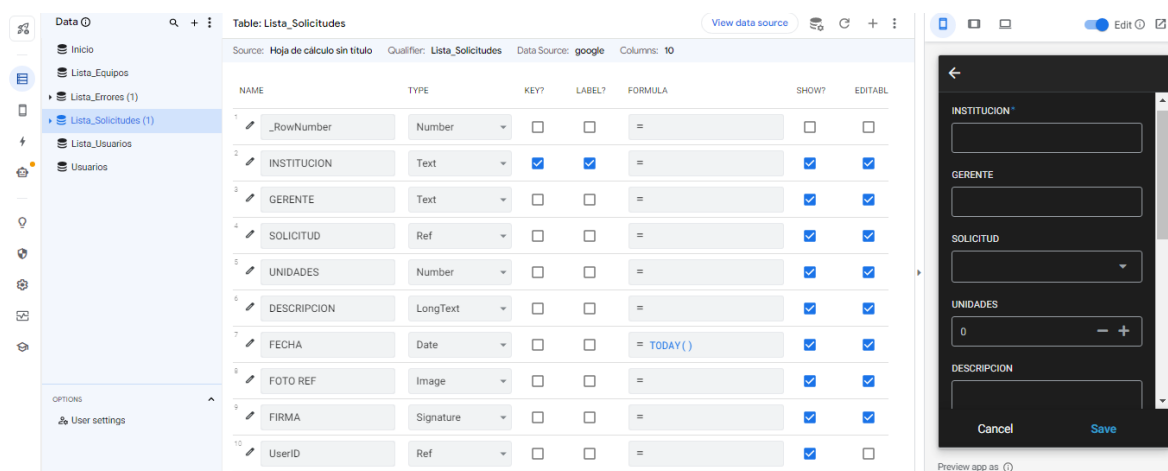


Ilustración 5. Proceso para realizar una solicitud Fuente: Autor

Como punto culminante de esta sección, es importante resaltar la amplitud de datos que pueden registrarse en cada solicitud. La diversidad de tipos de datos disponibles no solo enriquece la información almacenada, sino que también proporciona una visión más completa y detallada de cada solicitud. Este enfoque permite un registro más completo y preciso, lo que contribuye a una gestión más eficiente y efectiva de las solicitudes de repuestos para equipos biomédicos.

8.1.4. Filtro por Usuario (solicitudes)

La siguiente etapa consiste en otorgar privacidad a los usuarios sobre las solicitudes de otros usuarios. Para lograr esto, se crea un filtro utilizando la siguiente expresión. Se utiliza un condicional OR para que se cumplan cualquiera de las dos condiciones necesarias:

- La primera condición permite que un usuario vea únicamente sus propias solicitudes, buscando el UserID con el cual fueron registradas.
- La segunda condición permite que los administradores puedan ver todas las solicitudes, buscando el rol que estos tienen en la tabla de usuarios.
- Este enfoque asegura que cada usuario tenga acceso solo a la información pertinente: sus propias solicitudes o, en el caso de los administradores, todas las solicitudes de la aplicación. De esta manera, se garantiza la privacidad y la seguridad de los datos de los usuarios mientras se facilita la administración y gestión de las solicitudes por parte de los administradores.

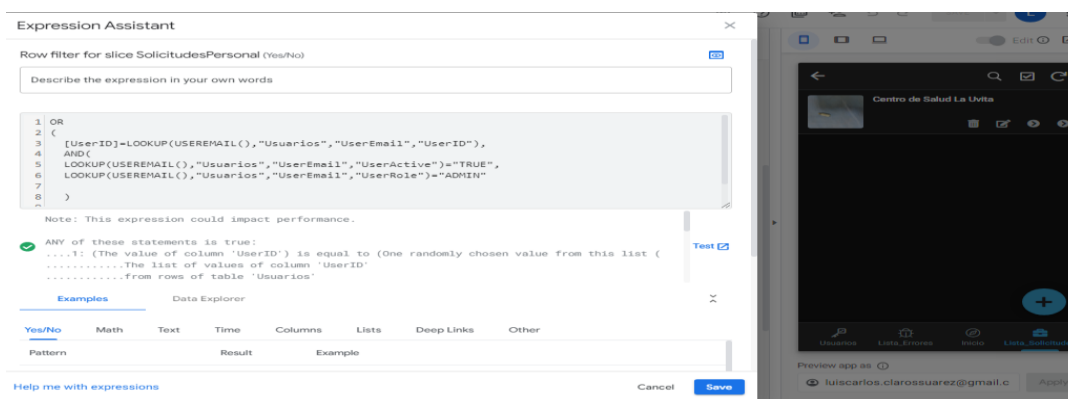


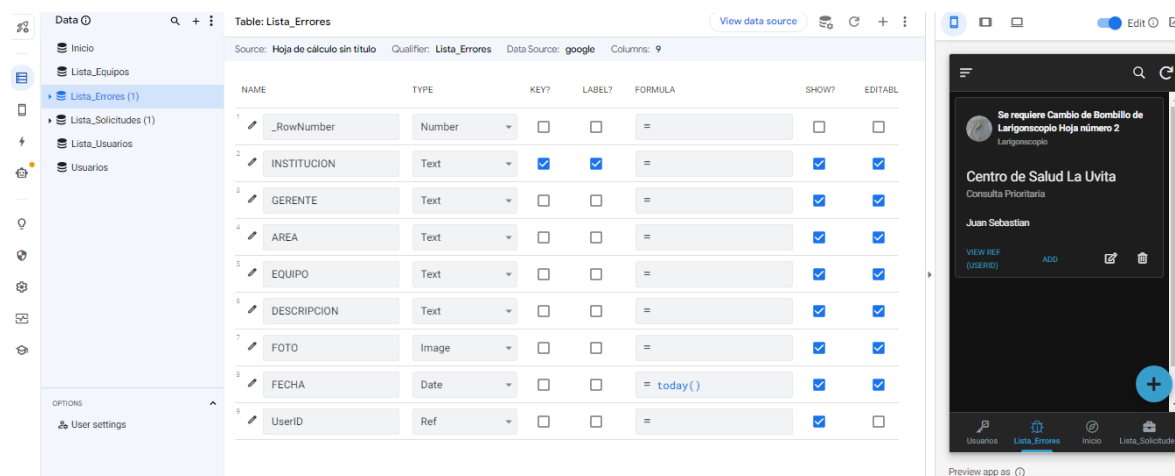
Ilustración 6. Bloqueo de Solicitudes individuales Fuente: Autor

Para finalizar esta sección, es crucial destacar la relevancia del bloqueo de solicitudes que no corresponden al individuo. Esta medida no solo garantiza la privacidad de los usuarios, sino que también evita la distorsión de la información debido a la manipulación por parte de terceros. El bloqueo de acceso a solicitudes inapropiadas o no autorizadas es esencial para mantener la integridad de los datos y asegurar que solo las personas pertinentes tengan acceso a la información adecuada.

8.1.5. Creación del Área de Errores

En la siguiente sección se presentará el segundo apartado de la aplicación, el cual se encarga de la gestión de los errores. Al igual que la sección anterior, está también consta de ocho espacios que deben completarse para realizar la solicitud. En estos espacios se solicita la institución, el área del hospital en el cual se encuentra el equipo, el equipo específico involucrado, una descripción detallada de la falla y una foto relacionada con esta información.

Además, este apartado también cuenta con un UserID que permite identificar al usuario que ha ingresado a la aplicación. Este diseño estructurado y detallado facilita la recopilación precisa de la información necesaria para abordar y resolver los errores reportados de manera eficiente.



The image shows the configuration of the 'Lista_Errores' table in a data source tool. The table has 9 columns: NAME, TYPE, KEY?, LABEL?, FORMULA, SHOW?, and EDITABLE. The rows are as follows:

NAME	TYPE	KEY?	LABEL?	FORMULA	SHOW?	EDITABLE
1. _RowNumber	Number	☐	☐	=	☐	☐
2. INSTITUCION	Text	☒	☒	=	☒	☒
3. GERENTE	Text	☐	☐	=	☒	☒
4. AREA	Text	☐	☐	=	☒	☒
5. EQUIPO	Text	☐	☐	=	☒	☒
6. DESCRIPCION	Text	☐	☐	=	☒	☒
7. FOTO	Image	☐	☐	=	☒	☒
8. FECHA	Date	☐	☐	= today()	☒	☒
9. UserID	Ref	☐	☐	=	☒	☐

To the right, a mobile app preview is shown with a dark theme. It displays a notification: 'Se requiere Cambio de Bombillo de Laringoscopio Hoja número 2' from 'Centro de Salud La Uvita'. The user 'Juan Sebastian' is logged in. At the bottom, there are navigation icons for 'Usuarios', 'Lista_Errores' (active), 'Inicio', and 'Lista_Solicitudes'.

Ilustración 7. Tabla de registro de errores Fuente: Autor

Para finalizar esta sección, es importante resaltar la implementación exitosa de la segunda función de la aplicación. Esta función cuenta con una amplia gama de apartados diseñados específicamente para capturar información detallada. Esta variedad de apartados proporciona una base sólida para un registro más completo y detallado, lo que facilita la identificación precisa del problema a solucionar. Gracias a esta función, se dispone de una cantidad significativa de datos que enriquecen el análisis y contribuyen a una resolución más efectiva de los problemas técnicos.

8.1.6. Registro de Datos (errores)

En la siguiente imagen se presenta una demostración de cómo los usuarios deben completar la solicitud en el segundo apartado de la aplicación. Al igual que en la sección anterior, se pueden recopilar diversos tipos de datos que brindan más información sobre el error que se ha presentado. Esto resulta fundamental para una gestión efectiva de la solicitud, ya que los detalles proporcionados, como la institución, el área del hospital, el equipo afectado, la descripción detallada del error y la foto asociada, permiten un diagnóstico más preciso y una respuesta más adecuada para resolver el problema.

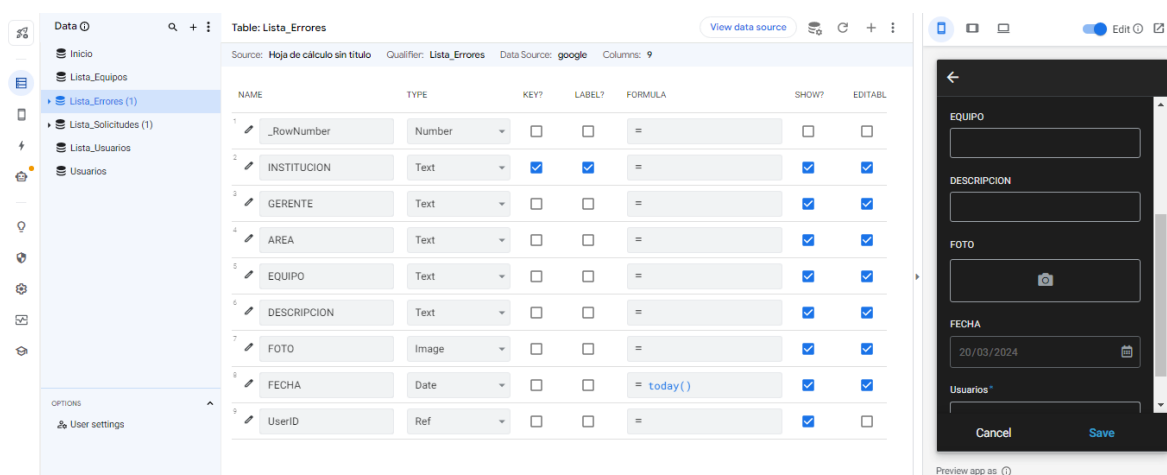


Ilustración 8. Proceso de registro de Solicitudes de errores Fuente: Autor

En esta sección, se logra destacar la amplia variedad de datos que pueden ingresarse en la solicitud. Esta diversidad permite proporcionar detalles más precisos sobre la falla que se presenta en los equipos biomédicos, lo que facilita una comprensión más profunda del problema y contribuye a una resolución más efectiva.

8.1.7. Filtro por Usuario (errores)

En la siguiente imagen se muestra cómo se crea el filtro que permite separar las solicitudes de cada usuario para garantizar la privacidad de estos. Este filtro utiliza la misma lógica que el anterior, el cual emplea una doble condición.

La primera condición busca las solicitudes del usuario con el ID registrado, lo que asegura que cada usuario solo vea sus propias solicitudes. La segunda condición se encarga de verificar si la persona que ingresó tiene permisos de administrador y está activa en el sistema; en tal caso, se le mostrarán todas las solicitudes.

Esta implementación de filtros garantiza que la privacidad de los usuarios se mantenga intacta al permitirles ver únicamente sus propias solicitudes, mientras que los administradores tienen acceso completo para gestionar todas las solicitudes.

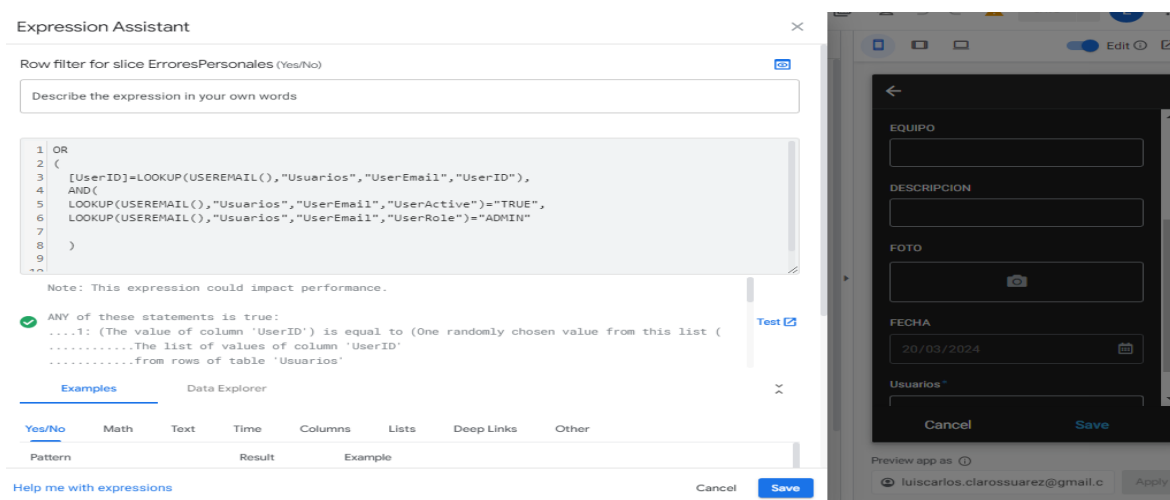


Ilustración 9. Bloqueo de Solicitudes individuales (errores) Fuente: Autor

En esta sección, hemos logrado desarrollar una función que desempeña un papel crucial al restringir la visualización de pedidos que no están asignados al usuario en cuestión. Esta medida se traduce en un aumento significativo de la privacidad entre los usuarios, ya que cada uno solo puede acceder a la información relevante para sus responsabilidades o tareas asignadas.

8.1.8. *Envío de Datos al Administrador*

En la siguiente imagen se muestra la opción de enviar los datos al administrador, ya sea para solicitudes o solución de errores. En esta ocasión, se opta por el envío de un correo electrónico que contiene toda la información que el usuario registró en la solicitud. Esto permite crear una notificación cuando hay una solicitud nueva de algún usuario, así como un registro que permite identificar cuándo y quién realizó la solicitud. Esta funcionalidad de enviar un correo electrónico al administrador con los detalles completos de la solicitud asegura una comunicación inmediata y eficiente. Además, al tener un registro detallado de todas las solicitudes, se facilita el seguimiento y la gestión de los problemas reportados

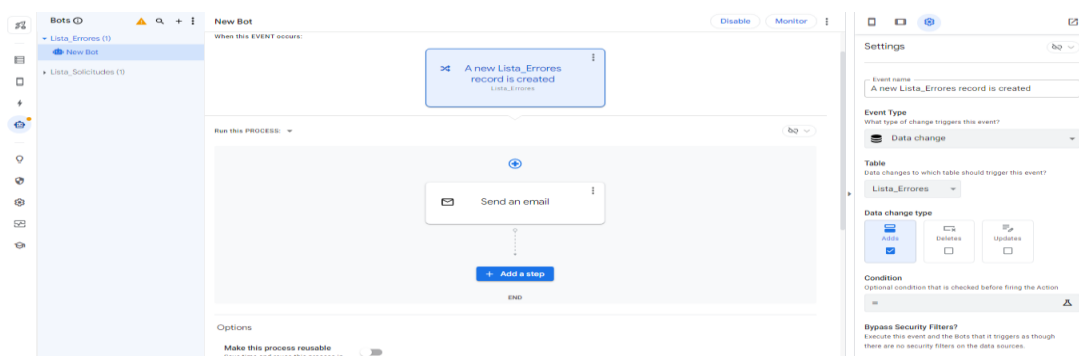


Ilustración 10. Envío de datos mediante correo electrónico Fuente: Autor

En esta sección, hemos conseguido implementar una función de vital importancia, ya que permite al administrador mantenerse informado sobre las solicitudes realizadas. Al enviar la información relevante al correo electrónico del administrador, se facilita un acceso rápido y conveniente para revisar los pedidos, lo que posibilita tener un registro detallado de las solicitudes sin necesidad de estar constantemente monitoreando la aplicación. Esta funcionalidad no solo agiliza el proceso de gestión de solicitudes, sino que también permite una supervisión eficiente y una respuesta oportuna a las necesidades de los usuarios.

8.1.9. Creación del Área De usuarios

En este apartado se crea el área de usuarios, la cual solo está accesible para aquellos que tengan permisos de administrador. Estos administradores son los únicos que pueden agregar, modificar o eliminar usuarios según sea necesario. Esta área restringida garantiza que el control total sobre la gestión de usuarios esté en manos de los administradores designados. El acceso limitado a esta sección asegura que las funciones críticas de administración de usuarios estén protegidas y sean manejadas únicamente por aquellos con los privilegios adecuados.

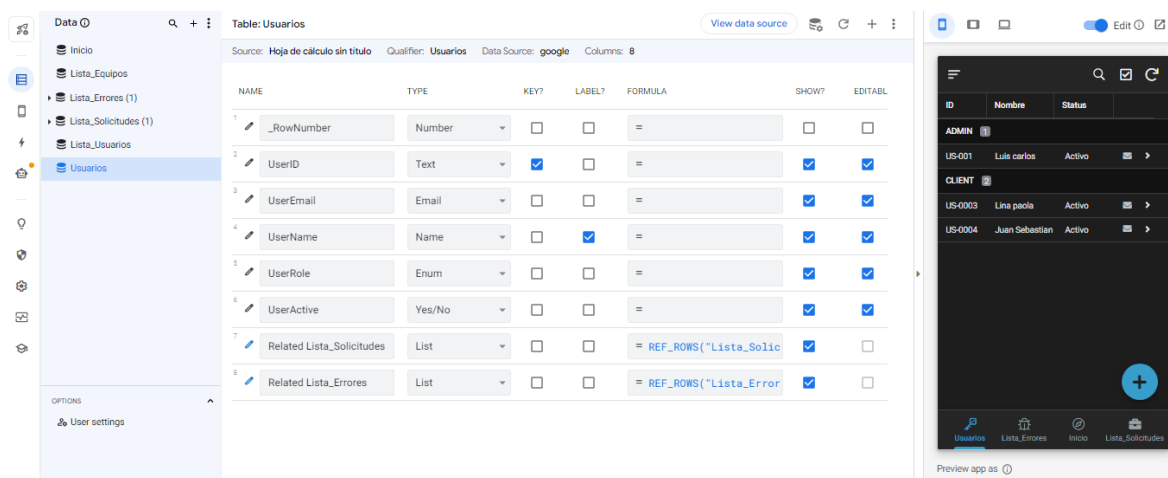


Table: Usuarios

Source: Hoja de cálculo sin título Qualifier: Usuarios Data Source: google Columns: 8

NAME	TYPE	KEY?	LABEL?	FORMULA	SHOW?	EDITABLE
1. _RowNumber	Number	☐	☐	=	☐	☐
2. UserID	Text	☒	☐	=	☒	☒
3. userEmail	Email	☐	☐	=	☒	☒
4. UserName	Name	☐	☒	=	☒	☒
5. UserRole	Enum	☐	☐	=	☒	☒
6. UserActive	Yes/No	☐	☐	=	☒	☒
7. Related Lista_Solicitudes	List	☐	☐	= REF_ROWS("Lista_Solicitudes")	☒	☐
8. Related Lista_Errores	List	☐	☐	= REF_ROWS("Lista_Errores")	☒	☐

Mobile App Preview:

ID	Nombre	Status
ADMIN		
US-001	Luis Carlos	Activo
CLIENT		
US-003	Lina Paola	Activo
US-004	Juan Sebastian	Activo

Ilustración 11. Creación de Usuarios con categoría de Administradores Fuente: Autor

En esta sección, se ha creado una de las herramientas más indispensables de la aplicación, que es el sistema de gestión de usuarios. Este sistema no solo alberga a los usuarios, sino que también permite asignar niveles de autorización para acceder a las distintas funciones de la aplicación. Esencialmente, sirve como la puerta de entrada principal a la plataforma, garantizando que cada usuario tenga acceso adecuado y autorizado según su rol o responsabilidad dentro del sistema. Esta función no solo proporciona seguridad y control de acceso, sino que también facilita la administración eficiente de la aplicación al ofrecer un registro centralizado de usuarios y sus permisos asociados.

8.1.10. Registro de Usuario con Nivel de Autorización

En la siguiente imagen se muestra una prueba de la función para registrar un nuevo usuario. Para este registro, se requiere proporcionar un email, el nombre de la persona, el rol que desempeña y finalmente indicar si el usuario está activo o no. La opción de activar o desactivar un usuario permite una flexibilidad importante. Si un usuario deja de trabajar con una entidad, simplemente se puede desactivar su cuenta en lugar de eliminarla. En caso de que vuelva a estar activo, se puede volver a habilitar sin necesidad de un segundo registro.

Esta característica proporciona una forma conveniente de gestionar los usuarios, permitiendo que las cuentas se mantengan en el sistema de manera segura y sin perder la información asociada a ellas, incluso si un usuario temporalmente no necesita acceso

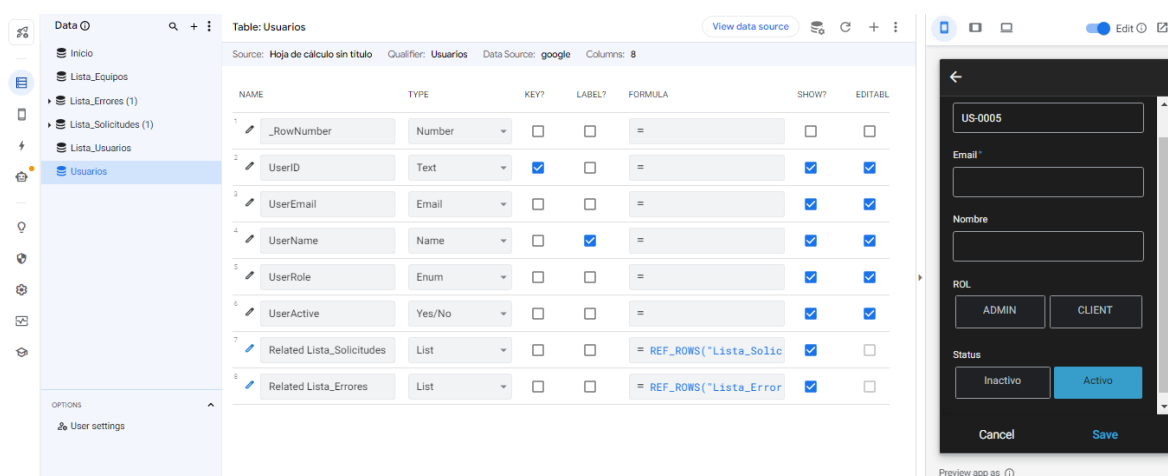


Ilustración 12. Registro de Usuarios con privilegios de Administrador Fuente: Autor

En esta sección, se muestra el proceso de asignación de permisos a los usuarios, así como la generación automática de un identificador único para distinguir los pedidos. Además, se brinda la capacidad de activar o desactivar a un usuario según sea necesario. Este proceso es fundamental para garantizar que cada usuario tenga acceso adecuado a las funciones y datos correspondientes a su rol dentro de la aplicación. La generación automática de un identificador único facilita el seguimiento y la gestión eficiente de los pedidos.

8.1.11. Bloqueo de la Visualización para no Administradores

En la siguiente imagen se presenta cómo se utiliza la siguiente expresión lógica para restringir la visualización de la sección de usuarios únicamente a las personas que tienen el rol de administrador. Esta expresión utiliza la condición lógica AND para comparar el usuario que ha iniciado sesión con la tabla de usuarios. Se verifica que el usuario tenga el rol de administrador en la columna correspondiente "rol" y que además esté activo, lo cual se verifica en la columna "estado".

Esta implementación asegura que solo los usuarios con el rol de administrador y que estén activos en el sistema puedan acceder y gestionar otros usuarios. Esto añade una capa adicional de seguridad y control sobre quién tiene autorización para modificar la información de usuarios dentro de la aplicación.

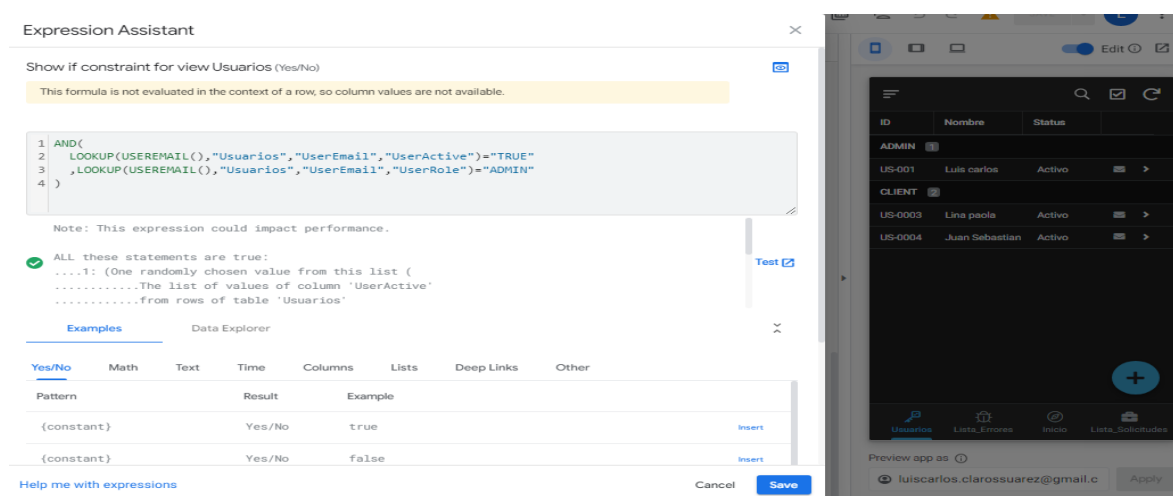


Ilustración 13. Bloqueo de la sección de Usuarios (Administradores) a Usuarios regulares Fuente: Autor

Finalmente, en la siguiente imagen se muestra la condición lógica para bloquear las opciones de solicitudes y gestión de errores a usuarios que ingresen y al realizar la comparación de este usuario con los existentes en la tabla de usuarios, no se encuentre asignado a ningún rol. Esta condición lógica se encarga de bloquear la visualización de estas opciones para usuarios que no tengan un rol asignado en la tabla de usuarios.

En otras palabras, si un usuario ingresa y no está asociado a ningún rol específico en la tabla de usuarios (como administrador o cliente), se les restringe el acceso a las funciones de solicitudes y gestión de errores. Esta medida ayuda a garantizar que solo los usuarios autorizados, con roles específicos asignados, puedan utilizar estas funciones en la aplicación.

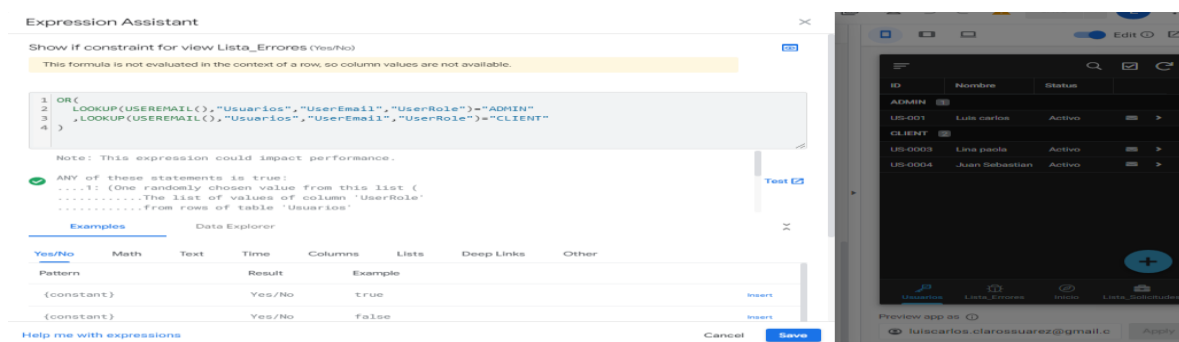


Ilustración 14. Bloqueo de Usuarios no registrados en la app Fuente: Autor

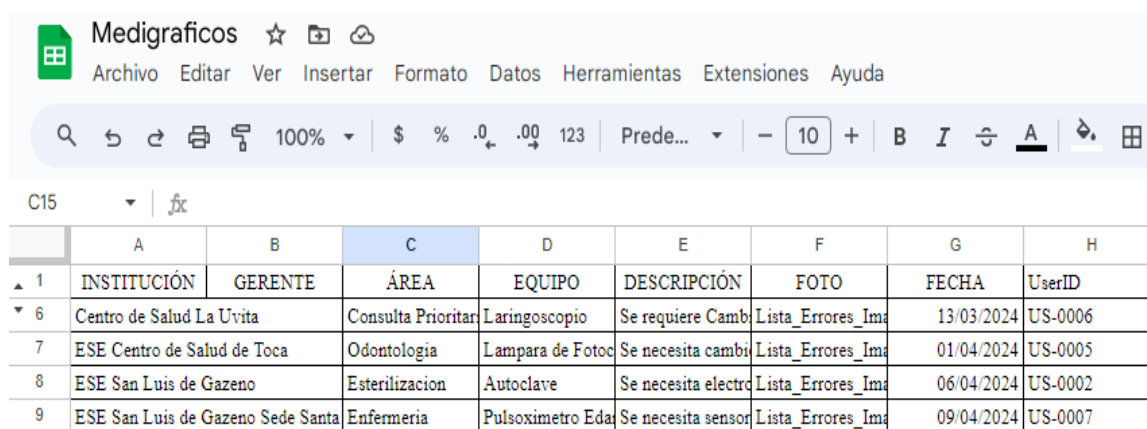
En la última sección, se ha logrado implementar restricciones de visualización en la sección de usuarios, limitando el acceso a los no administradores y brindando así una capa adicional de seguridad a la aplicación. Además, se ha establecido un bloqueo para usuarios no registrados, impidiendo que realicen cualquier función dentro de la plataforma. Estas medidas contribuyen significativamente a proteger la integridad de la aplicación y la privacidad de los datos, asegurando que solo aquellos con autorización adecuada puedan acceder y realizar acciones dentro del sistema.

IX. Análisis de Resultados

En esta sección se expondrán detalladamente los resultados obtenidos durante la realización de una prueba exhaustiva de la aplicación. Se analizarán y presentarán los hallazgos más significativos, proporcionando una visión completa y clara del desempeño y funcionamiento del sistema. En la siguiente ilustración se evidencia el proceso de almacenamiento de los pedidos realizados. Se aprecia cómo, con cada nueva solicitud, estos se van agregando progresivamente a una tabla de Excel, donde se detallan los campos esenciales que deben completarse para formalizar cada orden. Este método no solo permite mantener un registro exhaustivo de todas las transacciones realizadas, sino que también facilita la generación de un historial confiable y completo de datos. Este registro se convierte en una invaluable herramienta, asegurando una fuente sólida de información que puede ser consultada y utilizada para diversos fines, tales como análisis de tendencias, seguimiento de inventario y elaboración de informes financieros. De esta manera, se garantiza una gestión eficiente y precisa de los pedidos, optimizando los procesos comerciales y asegurando la satisfacción del cliente.

Tabla II.

Registro de las solicitudes realizadas a la aplicación Fuente: Autor



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	INSTITUCIÓN	GERENTE	ÁREA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN	FOTO	FECHA	UserID
6	Centro de Salud La Uvita		Consulta Prioritari	Laringoscopio	Se requiere Cambi	Lista_Errores_Ima	13/03/2024	US-0006
7	ESE Centro de Salud de Toca		Odontologia	Lampara de Fotoc	Se necesita cambi	Lista_Errores_Ima	01/04/2024	US-0005
8	ESE San Luis de Gazeno		Esterilizacion	Autoclave	Se necesita electro	Lista_Errores_Ima	06/04/2024	US-0002
9	ESE San Luis de Gazeno Sede Santa		Enfermeria	Pulsoximetro Eda	Se necesita sensor	Lista_Errores_Ima	09/04/2024	US-0007

A continuación, se presenta la visualización del registro de datos desde la aplicación, ofreciendo perspectivas distintas para los usuarios comunes y los administradores con privilegios extendidos. Es crucial destacar que, en el caso de los usuarios estándar, su acceso se limita a sus propias solicitudes, lo que garantiza la confidencialidad y la privacidad de los datos. Por otro lado,

los administradores tienen la capacidad de acceder al registro completo, lo que les permite supervisar y gestionar eficientemente todas las solicitudes presentadas en la plataforma.

Esta vista del registro proporciona una serie de beneficios significativos. En primer lugar, facilita la realización de comprobaciones rápidas sobre las solicitudes, permitiendo una gestión ágil y efectiva de las mismas. Además, al mostrar qué usuario registró cada solicitud, se promueve la transparencia y la responsabilidad en el proceso. Esto no solo contribuye a mantener un entorno de trabajo colaborativo, sino que también ayuda a identificar posibles errores o discrepancias en los datos.

Un aspecto destacado de esta funcionalidad es la capacidad de acceder a más detalles sobre cada solicitud individualmente. Esto significa que, en caso de necesitar información adicional o más contexto sobre una solicitud en particular, los usuarios pueden profundizar en los detalles sin dificultad. Esta característica resulta especialmente útil en situaciones donde se requiere una comprensión más completa de la solicitud para tomar decisiones informadas o realizar acciones posteriores.

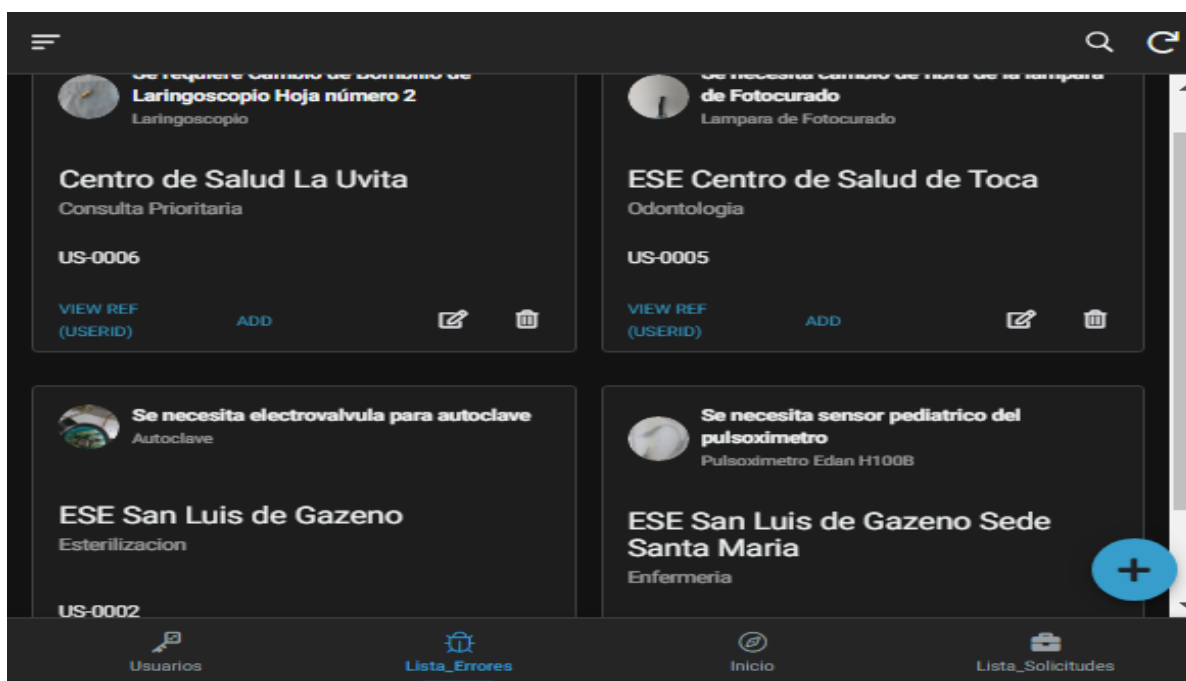


Ilustración 15. Solicitudes vistas desde la perspectiva del administrador en la aplicación Fuente: Autor

Por último, la siguiente ilustración muestra el proceso de envío de un correo electrónico al administrador de la aplicación cada vez que un usuario realiza un registro. Esta función opera como una notificación instantánea, proporcionando una alerta en tiempo real sobre cualquier solicitud realizada. En lugar de depender de la consulta constante de la aplicación para obtener información actualizada, esta notificación ofrece una manera eficiente de mantenerse al tanto de las actividades del sistema.

El contenido del correo electrónico enviado corresponde a los campos que deben completarse en la solicitud recién registrada. De esta manera, el administrador puede obtener una vista previa rápida y completa de la información clave relacionada con la solicitud sin necesidad de acceder directamente a la aplicación. Esta funcionalidad no solo agiliza el proceso de gestión de solicitudes, sino que también mejora la comunicación y la coordinación entre los usuarios y los administradores.

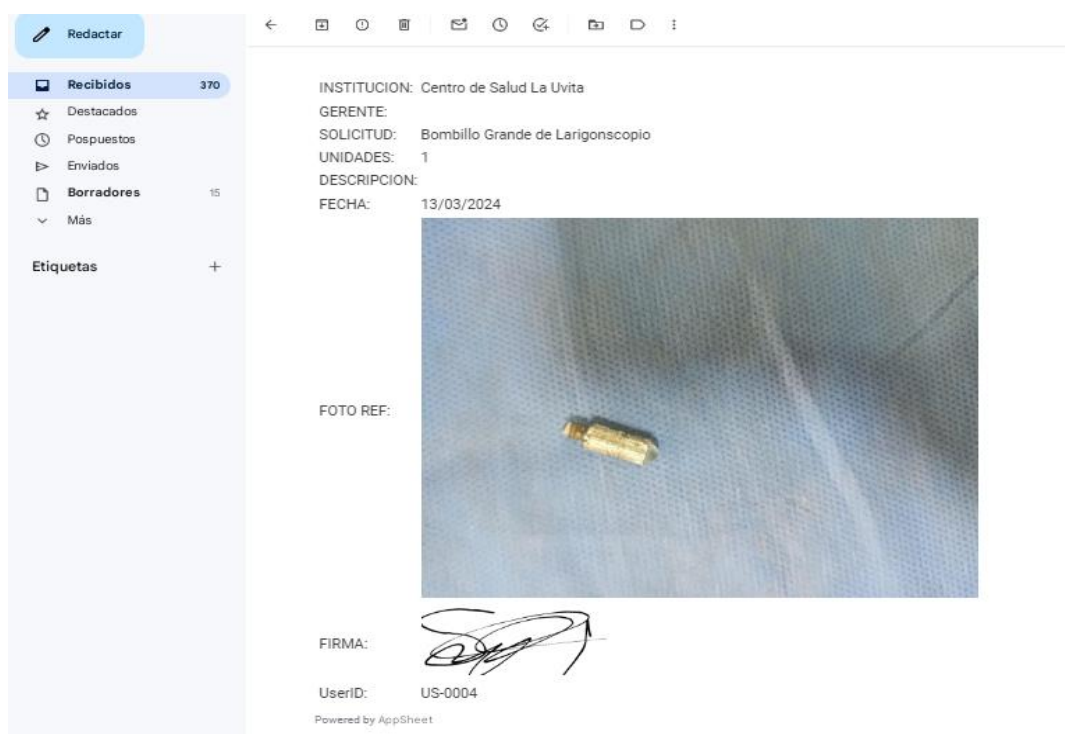


Ilustración 16. Notificación de la solicitud vía correo electrónico Fuente: Autor

X. Análisis de los Apartados de la Aplicación

Después de revisar los resultados obtenidos mediante el uso de la aplicación, se procederá a retomar los apartados planteados en el diagrama del desarrollo del proyecto. Este proceso se llevará a cabo con el fin de retroceder sobre los pasos y evaluar la efectividad de cada uno de ellos, así como para evidenciar los logros alcanzados hasta el momento. Este enfoque permitirá una revisión exhaustiva del progreso realizado en el desarrollo del proyecto y ayudará a identificar áreas de mejora o ajustes necesarios para continuar avanzando de manera efectiva hacia los objetivos establecidos.

10.1. Interfaz de Usuario

La siguiente ilustración muestra la interfaz inicial de la aplicación, la cual presenta tres apartados para los usuarios normales: "Inicio", "Solicitudes de Repuestos" y "Solución de Errores", y cuatro para los administradores, incluyendo un apartado adicional de "Usuarios". Al iniciar sesión en la aplicación, se encuentra un menú principal que ofrece dos opciones de operación, cada una representada por figuras alusivas a la tarea que desempeñan. Al seleccionar cualquiera de estas opciones, se accede a la posibilidad de realizar un registro. Al hacer clic en el icono de más, se puede agregar una solicitud, completando los campos requeridos, y al guardarla, la solicitud aparecerá en pantalla, permitiendo su modificación si se considera necesario.

Basándonos en lo expuesto, se puede concluir que la aplicación logra los siguientes avances:

- Implementación de un menú interactivo e intuitivo que facilita la navegación entre las distintas funciones de la aplicación.
- Establecimiento de un proceso de registro de solicitudes que resulta fácilmente comprensible para los usuarios.

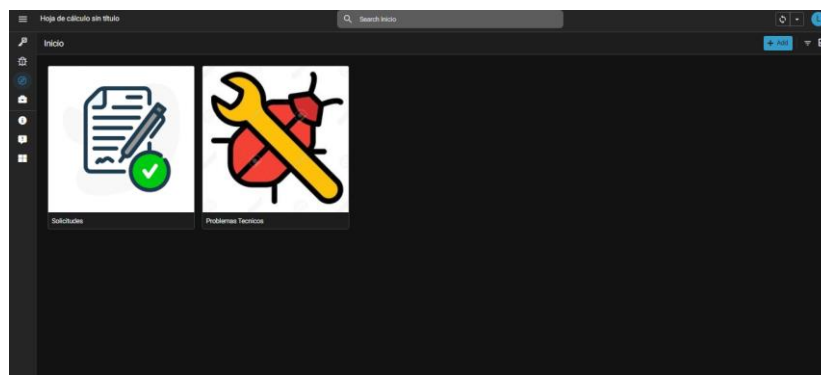


Ilustración 17. Análisis de resultados (interfaz de usuario) Fuente: Autor

10.2. Áreas de la Aplicación

La aplicación presenta dos apartados destinados a los usuarios normales y uno adicional para los administradores. Esta estructura se justifica por el objetivo de gestionar los pedidos de dispositivos biomédicos y la solución de errores, lo que lleva a la creación de secciones separadas para evitar la mezcla de órdenes. Estos apartados permiten visualizar las órdenes de manera lúdica, lo que facilita su visualización y ordenamiento de manera efectiva.

Basado en lo anterior se puede concluir que este apartado de la aplicación logra:

La separación de los pedidos en diferentes apartados contribuye a una mejor organización de la información, lo que facilita su gestión y seguimiento.

La estructura de la aplicación permite una visualización clara y ordenada de los pedidos, lo que reduce la confusión y mejora la comprensión de los usuarios.

La disposición lúdica de los pedidos en la aplicación hace que sea más fácil para los usuarios navegar y encontrar lo que están buscando, lo que mejora la experiencia general del usuario.

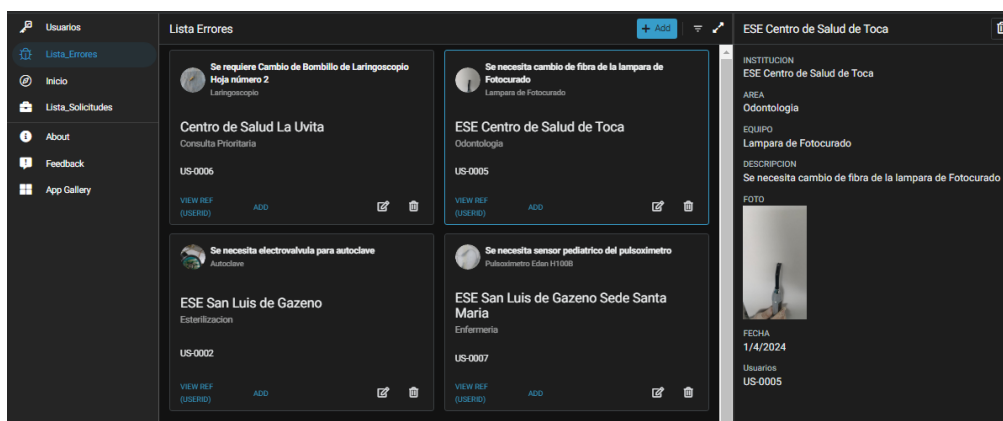


Ilustración 18. Análisis de resultados (Áreas de la aplicación) Fuente: Autor

10.3. Registro de Datos

La aplicación, en sus tres variantes, ofrece la posibilidad de realizar un nuevo registro. Cada vez que se ejecuta esta acción, se despliega una serie de campos con diferentes tipos de datos, diseñados para recopilar la mayor cantidad de información relevante. Este enfoque permite garantizar que cada solicitud esté acompañada de detalles completos y precisos, lo que facilita una resolución eficiente y efectiva del problema planteado.

Basado en la anterior información este apartado permite obtener beneficios como pueden ser:

- Mejor recopilación de información al tener una variedad de campos y tipos de datos permite recopilar una amplia gama de información relevante para cada solicitud, lo que contribuye a una comprensión completa del problema.
- Eficiencia en la resolución de solicitudes al disponer de información detallada desde el principio, se agiliza el proceso de resolución de solicitudes, ya que se reduce la necesidad de recopilar información adicional.
- Mejora en la toma de decisiones teniendo información detallada y precisa permite a los encargados de resolver las solicitudes tomar decisiones más informadas y acertadas, lo que conduce a una mayor eficiencia en la gestión de los problemas.
- Mejora en la experiencia del usuario debido a que se recopilar la información necesaria de manera completa y eficiente, se mejora la experiencia del usuario al minimizar la cantidad de tiempo y esfuerzo requerido para realizar una solicitud y obtener una solución satisfactoria.

×

ErroresPersonales Form

Cancel

Save

This entry is required

GERENTE

AREA

EQUIPO

DESCRIPCION

FOTO

Fecha

23/04/2024

Usuarios*

Luis carlos

Activar Windows

Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Ilustración 19. Análisis de resultados (Registro de datos) Fuente: Autor

10.4. Filtrado de Datos por Usuario

La aplicación cuenta con una funcionalidad que permite a los usuarios normales filtrar las solicitudes, de manera que solo puedan visualizar aquellas que ellos mismos han realizado. Esta característica se revela como un importante mecanismo de protección de la privacidad y confidencialidad de los datos. Al restringir el acceso a la información personal a solo los usuarios que han generado las solicitudes y a los administradores, se establece una barrera que garantiza que ninguna otra persona, salvo aquellos con los permisos adecuados, pueda acceder a los detalles de las solicitudes. Esta medida no solo fortalece la confianza de los usuarios en la seguridad de sus datos, sino que también cumple con estándares de privacidad y protección de la información.

Basado en lo anterior se puede obtener los siguientes logros obtenidos:

- La protección de la privacidad permitiendo que los usuarios normales pueden sentirse más seguros al saber que solo ellos y los administradores pueden acceder a la información de las solicitudes que han realizado, lo que garantiza la confidencialidad de sus datos personales.
- Mejora de la experiencia del usuario al proporcionar un filtrado de los datos a solo el usuario correspondiente permite navegar con mejor eficiencia en las solicitudes en lugar de toparse con las que no les correspondan
- Reducción del riesgo de filtraciones de información al restringir el acceso a la información de las solicitudes, se reduce el riesgo de filtraciones de datos sensibles a personas no autorizadas.

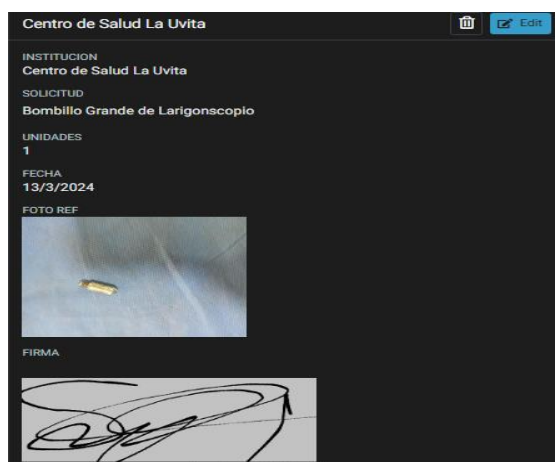


Ilustración 20. Análisis de resultados (filtrado de datos por usuario) Fuente: Autor

10.5. Restricciones de Visualización

La aplicación implementa restricciones que limitan la visualización de cierta información únicamente a los administradores. Esto incluye el acceso a áreas específicas, como el panel de usuarios, así como la capacidad de modificar el área de inicio. Esta medida asegura que solo aquellos con los privilegios adecuados puedan acceder y realizar cambios en aspectos críticos de la aplicación, lo que garantiza un control adecuado sobre las funciones y la seguridad del sistema.

Con la información anterior se pueden destacar una serie de beneficios obtenidos:

- La seguridad de los datos ya que permite limitar el acceso a ciertas áreas solo a los administradores ayuda a proteger la información sensible y confidencial de los usuarios, reduciendo el riesgo de filtraciones de datos.
- El control de la aplicación debido a que al restringir la capacidad de modificar áreas críticas de la aplicación solo a los administradores, se asegura un control adecuado sobre la funcionalidad y la integridad del sistema.
- La prevención de errores restringiendo a los usuarios no autorizados realicen cambios en áreas sensibles reduce la posibilidad de errores accidentales que podrían afectar el funcionamiento de la aplicación.

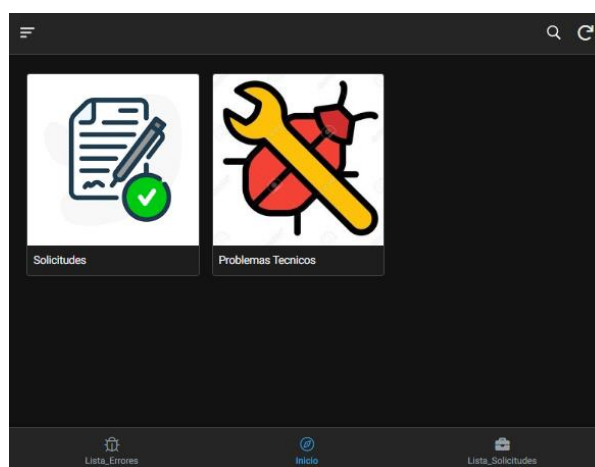


Ilustración 21. Análisis de resultados (Restricción de visualizaciones) Fuente: Autor

10.6. Envío de Datos (notificaciones al administrador)

La aplicación cuenta con la función de enviar un correo electrónico al administrador cada vez que se realice una solicitud. Esto sirve como una notificación para informar cuándo se ha llevado a cabo este proceso, evitando la necesidad de una revisión constante de la aplicación. En este correo electrónico se incluirá información básica que permitirá al administrador conocer el estado de la solicitud.

Con la información anterior se pueden destacar una serie de beneficios obtenidos:

- Las notificaciones instantáneas esta función de enviar correos electrónicos al administrador proporciona notificaciones inmediatas sobre la realización de solicitudes, lo que permite una respuesta rápida y oportuna.
- La Reducción de la carga de trabajo al recibir notificaciones por correo electrónico, el administrador no necesita revisar constantemente la aplicación para saber cuándo se realizan solicitudes, lo que reduce la carga de trabajo y permite una gestión más eficiente del tiempo.
- Una mejora en la comunicación al usarse las notificaciones por correo electrónico mejora la comunicación entre los usuarios y el administrador al proporcionar un medio claro y directo para informar sobre la realización de solicitudes.

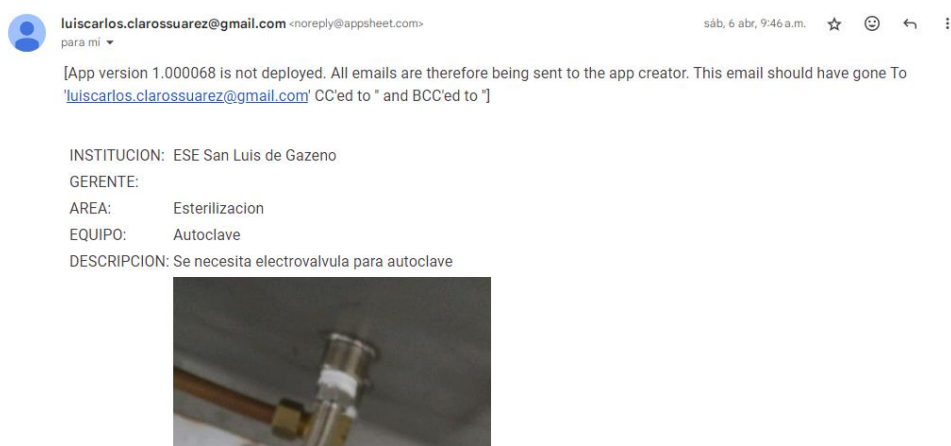


Ilustración 22. Análisis de resultados (envío de datos) Fuente: Autor

XI. Operatividad del Software

Otro aspecto importante para considerar al evaluar la funcionalidad de la aplicación es su operatividad. Al considerar la operatividad de una aplicación, se abarca un conjunto de criterios que van más allá de su mera funcionalidad. Implica evaluar aspectos como la estabilidad, el rendimiento, la facilidad de uso y la capacidad de adaptación a diferentes entornos. En este sentido, se espera que la aplicación no solo cumpla con sus funciones básicas, sino que también lo haga de manera eficiente y confiable. Además, la operatividad implica asegurar que la aplicación sea fácil de usar para los usuarios, sin importar su nivel de experiencia técnica. También se refiere a la capacidad de la aplicación para mantenerse actualizada y funcionar correctamente en diversos dispositivos y sistemas operativos. Dicho lo anterior se procederá a realizar un cuadro comparativo en el cual se evalúen aspectos relacionados con la operatividad de la aplicación, en la cual se argumentará porque la aplicación cumple con los parámetros ahí establecidos

Tabla III.

Análisis de los aspectos de operatividad de la aplicación Fuente: Autor

<i>Aspecto de Operatividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Argumento</i>
<i>Estabilidad</i>	La aplicación funciona sin errores graves o fallos frecuentes que interrumpan su funcionamiento normal.	La aplicación ha sido puesta a prueba en distintos entornos. Esto se debe a que algunos de los datos provienen de distintas zonas del departamento, como San Luis de Gazeno o Toca. Durante estas pruebas, se ha demostrado su capacidad para mantenerse estable y operativa, permitiendo el registro de datos en tiempo real y el envío oportuno de notificaciones al administrador. La única limitación que presenta es su dependencia de la conexión a internet. En lugares remotos, puede que la información no se almacene de manera instantánea, pero una vez que se restablezca la conexión, los datos se cargarán automáticamente.
<i>Rendimiento</i>	La aplicación responde de manera rápida y eficiente a las acciones del usuario, minimizando los tiempos de carga y procesamiento.	Debido a la naturaleza de AppSheet, se logra una optimización notable en el procesamiento de la información, lo que se traduce en tiempos de carga de solicitudes prácticamente nulos (aunque estos dependen de la intensidad de la red). Por lo tanto, no se experimentan demoras significativas en el envío de notificaciones al usuario mediante correo electrónico ni en el registro de datos en la aplicación.

Tabla III

(Continuación) *Análisis de los aspectos de operatividad de la aplicación* Fuente: Autor

<i>Aspecto de Operatividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Argumento</i>
<i>Mantenibilidad</i>	La aplicación es fácil de mantener y actualizar, permitiendo correcciones de errores, actualizaciones de seguridad y mejoras de rendimiento de manera eficiente	El uso de AppSheet proporciona una sólida estructura de software, lo que facilita la identificación y corrección de errores. Por lo tanto, encontrar y corregir errores en cualquier apartado de la aplicación resulta una tarea sencilla. Además, debido a su estructura adaptable, es posible agregar características adicionales según sea necesario, así como eliminar aquellas que no sean pertinentes. Esta flexibilidad permite personalizar la aplicación de acuerdo con los requisitos específicos del usuario o del proyecto.
<i>Seguridad</i>	La aplicación protege adecuadamente la información del usuario y previene accesos no autorizados.	En la aplicación, se ha implementado una restricción de visualización a través de una sección de usuarios, lo que permite restringir cierta información exclusiva para los administradores. Además, se ha establecido un filtrado por usuario para que cada usuario solo pueda ver las solicitudes que él mismo realizó. Esta medida contribuye significativamente a la protección de la información del usuario y a la prevención de accesos no autorizados, garantizando la confidencialidad y seguridad de los datos.

Tabla III

(Continuación) *Análisis de los aspectos de operatividad de la aplicación* Fuente: Autor

<i>Aspecto de Operatividad</i>	<i>Descripción</i>	<i>Argumento</i>
<i>Adaptabilidad</i>	La aplicación es capaz de adaptarse a diferentes entornos y dispositivos, manteniendo su funcionalidad y rendimiento.	Dado que la aplicación fue diseñada utilizando AppSheet, adquiere la propiedad de ser multiplataforma, lo que significa que puede ser utilizada tanto por usuarios de iPhone como de Android. Además, los usuarios pueden acceder a la aplicación desde una variedad de dispositivos, ya sean teléfonos móviles o tabletas. Esta versatilidad garantiza que la aplicación sea accesible y funcional para una amplia gama de usuarios, independientemente del dispositivo que utilicen.
<i>Facilidad de Uso</i>	La aplicación es intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios realizar tareas sin necesidad de instrucciones complicadas.	Como se ha demostrado anteriormente, la aplicación se distingue por su alta intuitividad para el usuario. Al acceder a ella, se encuentra un apartado de inicio con dos opciones claramente definidas. Desde este punto, el proceso se vuelve sumamente fluido: basta con seleccionar la opción deseada y proceder a rellenar los campos solicitados. Esta estructura simplificada y directa hace que cualquier solicitud o acción dentro de la aplicación resulte amena y sin complicaciones para el usuario.

XII. Manual

En este apartado, se llevará a cabo un repaso sobre el uso de la aplicación, tanto en sus dos variantes: la del usuario normal y la del administrador. Aunque la aplicación es intuitiva por naturaleza, más sin embargo se proporcionaran algunas explicaciones adicionales para aquellos que puedan encontrar alguna dificultad al utilizarla, al menos en primera instancia. Esto asegurará que todos los usuarios puedan aprovechar al máximo las funcionalidades de la aplicación, independientemente de su nivel de familiaridad con ella.

12.1. Usuario Normal

Como se mencionó anteriormente, en este modo de usuario solo se disponen de estas dos opciones. Al ingresar a la aplicación, esto es lo que se visualizará. Para navegar, se puede desplazar mediante los iconos ubicados en la parte inferior de la pantalla o haciendo clic en cualquiera de las dos opciones que se muestran en la pantalla.

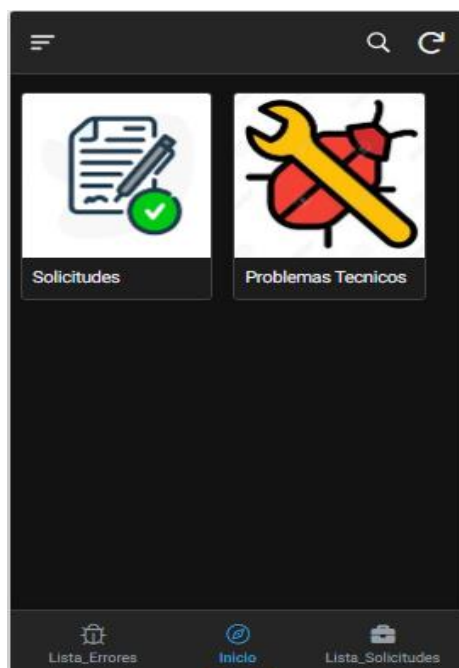


Ilustración 23. Manual interfaz de usuario (usuario normal) Fuente: Autor

A continuación, al ser la primera vez que se ingresa a la aplicación y aún no se ha realizado ninguna solicitud, se visualizará de la siguiente manera. Esto se debe al filtrado de datos por

usuario. Para realizar alguna solicitud, simplemente basta con hacer clic en el icono de "+" en la esquina inferior derecha.

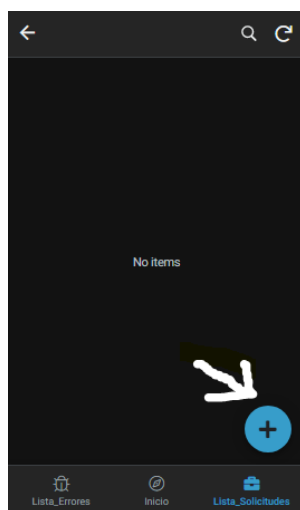


Ilustración 24. Manual apartado de solicitudes Fuente: Autor

Después de esto, se desplegará un formulario que deberá completarse para ingresar la solicitud. Dado que son varios campos, se puede desplazar entre las respuestas utilizando el deslizador ubicado en la parte derecha del formulario.

Ilustración 25. Manual registro de petición Fuente: Autor

Una vez completada la solicitud, esta aparecerá en el apartado elegido, como se muestra en la ilustración. Las solicitudes se irán acumulando una detrás de otra a medida que se vayan realizando más.

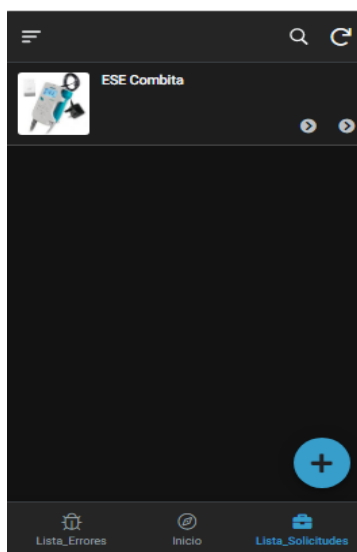


Ilustración 26. Manual registro de petición (usuario normal) Fuente: Autor

Al mismo tiempo que se realiza la solicitud, el administrador recibirá una notificación por correo electrónico con la información capturada. Esto le permitirá evaluarla y proceder de manera correspondiente según sea necesario.

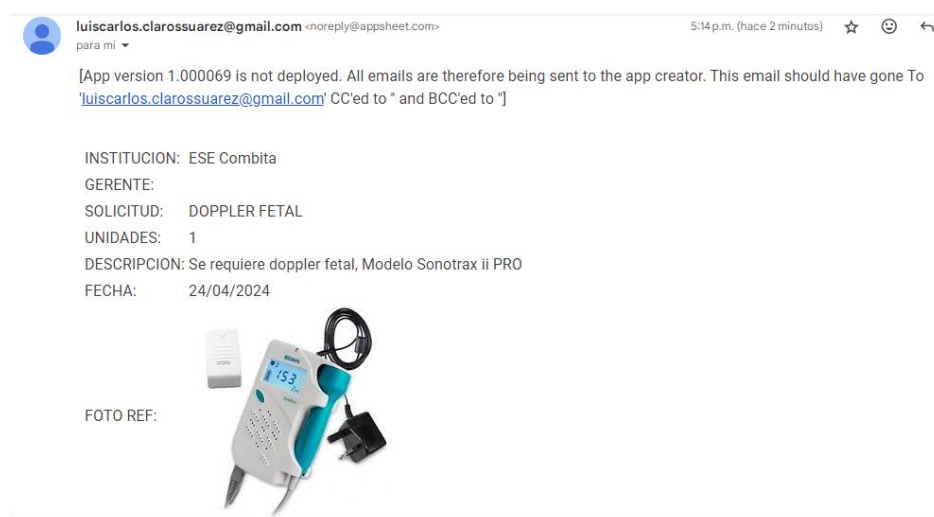


Ilustración 27. Manual envío de datos (administrador) Fuente: Autor

12.2. Administrador

Por el lado del administrador, al ingresar a la aplicación se verá lo siguiente. Como se puede apreciar, existe la opción de agregar una nueva opción. Sin embargo, debido a que esta función no está programada desde la aplicación, solo aparecerá como una imagen sin ninguna utilidad. Por lo tanto, no se recomienda hacerlo. Además, aunque se permite al usuario ver una opción más, esta no se presenta como una imagen como las otras dos opciones. Esto se debe a que, de hacerlo, también aparecería para los usuarios normales, proporcionándoles un enlace directo a esta opción.

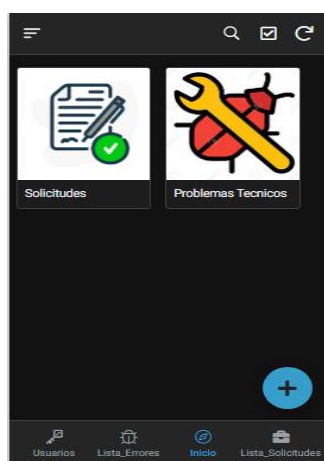


Ilustración 28. Manual interfaz de usuario (administrador) Fuente: Autor

Cuando el administrador accede a cualquiera de las dos opciones, se encontrará con todas las solicitudes realizadas por los usuarios. Esto se debe a que el filtro por usuario solo afecta a los usuarios normales; los administradores tienen acceso completo a todas las solicitudes, independientemente del usuario que las haya realizado

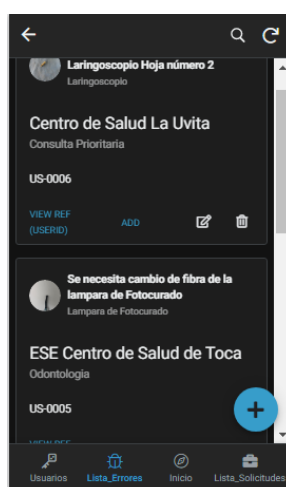


Ilustración 29. Manual área de peticiones (administrador) Fuente: Autor

Otra opción que se les permite a los administradores es la gestión de usuarios, a la cual se accede mediante la barra de opciones ubicada en la parte inferior de la pantalla. Al igual que con las demás solicitudes, esta función permite agregar usuarios seleccionando el botón de adición ("+").

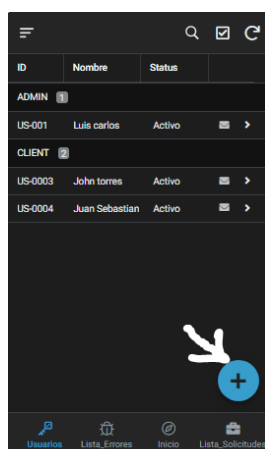


Ilustración 30. Manual área de usuarios Fuente: Autor

Al querer agregar otro usuario, se requiere completar el siguiente formulario. Este formulario es el encargado de agregar al nuevo usuario y asignarle el rol correspondiente para las acciones que necesite realizar. La segunda opción permite activar o desactivar a algún usuario según sea necesario.

 A screenshot of a mobile application interface for adding a new user. The form is titled 'IU' and contains several input fields and buttons. The fields are: 'ID' with the value 'US-0005', 'Email' with the value 'Neider@gmail.com', and 'Nombre' with the value 'Neider'. Below these fields are two sections for selection: 'ROL' with buttons for 'ADMIN' and 'CLIENT' (highlighted in blue), and 'Status' with buttons for 'Inactivo' and 'Activo' (highlighted in blue). At the bottom of the form are two buttons: 'Cancel' and 'Save' (highlighted in blue).

Ilustración 31. Manual registro de nuevo usuario Fuente: Autor

Finalmente, una vez agregado el usuario, este aparecerá en la pantalla dividida por la categoría que se haya elegido para él, con la posibilidad de cambiar la información según sea necesario.

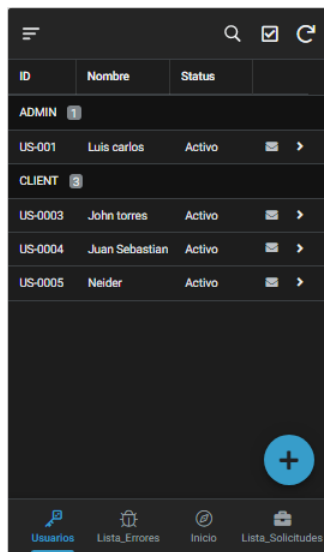


Ilustración 32. Manual registro de nuevo usuario exitoso Fuente: Autor

XIII. Discusión de Resultados

En esta sección, se analizan los resultados obtenidos en relación con los objetivos y requerimientos establecidos para la aplicación. Se discuten los hallazgos significativos y se evalúa el grado en que la aplicación ha cumplido con sus objetivos.

13.1. Cumplimiento de objetivos

13.1.1. Análisis del objetivo general

En este apartado, se evalúa si la aplicación ha cumplido con los objetivos propuestos. Por lo tanto, se procederá a analizarlos y argumentar si estos se han cumplido según lo expuesto anteriormente en el análisis de resultados. Primeramente, se tiene el siguiente objetivo general:

- Diseñar e implementar una aplicación móvil con AppSheet para gestionar solicitudes de repuestos en equipos biomédicos, al mismo tiempo que registra y documenta cualquier dificultad técnica que puedan presentar.

Según lo afirmado en el objetivo, es claro que se ha diseñado una aplicación conforme a lo expuesto en el manual y en el apartado del desarrollo. Además, en cuanto a la implementación, también se cumple con este objetivo al poder realizar solicitudes que lo corroboran.

En cuanto al predicado de esta oración, la aplicación permite el registro de solicitudes de respuesta. A su vez, estas son registradas tanto mediante la aplicación como en un documento de Excel, lo que permite tener una base de datos de los pedidos.

13.1.2. Análisis de los objetivos específicos

Una vez examinado el objetivo general, procederemos a hacer lo mismo con los objetivos específicos del proyecto para asegurarnos de cumplir con todos los requisitos de la aplicación.

- Instituir un sistema de acceso exclusivo para gerentes de entidades asegurará la seguridad y autorización apropiada para las solicitudes, optimizando la eficiencia y la confidencialidad de la información.

Según lo expuesto, se puede afirmar que la aplicación cumple con este requerimiento a través del apartado de gestión de usuarios de la aplicación. Esto permite agregar un nuevo usuario con autorización para utilizar cualquiera de las dos opciones de la aplicación y restringir el acceso a cualquier persona que no se encuentre en el registro.

- Establecer un registro organizado para cada entidad, detallando las solicitudes realizadas, proporcionando así una trazabilidad clara de las transacciones.

Según lo expuesto en el objetivo, se puede argumentar que este se cumplió. Se evidencia en la sección de filtrado de usuarios del área de resultados, así como en el desarrollo, donde se detalla cómo se realiza un filtrado de datos para que las solicitudes de cada entidad solo les pertenezcan a estas. Además, se establece que solo los administradores pueden disponer de todas las solicitudes. Por lo tanto, se puede afirmar que la aplicación proporciona una trazabilidad clara de las transacciones.

- Realizar una aplicación móvil intuitiva para que las Entidades Prestadoras de Salud realicen eficientes solicitudes de repuestos y reporten problemas técnicos en equipos biomédicos. Esto busca mejorar la gestión, agilizar la obtención de repuestos y asegurar una rápida resolución de inconvenientes, contribuyendo a la optimización de la atención médica.

Según lo expuesto en el objetivo, se puede argumentar que lo descrito en el área de manual permite evidenciar que la aplicación resulta muy intuitiva para cualquier tipo de usuario. Cuenta con una interfaz de usuario amigable y fácil de usar. Además, el apartado de envío de datos muestra cómo se notifica al administrador sobre las nuevas solicitudes, lo que asegura una pronta resolución de cualquier inconveniente y contribuye a la optimización de la atención médica.

XIV. Eficiencia y Optimización

Se destaca la eficiencia en el registro de solicitudes, así como la interfaz intuitiva que guía al usuario, lo que proporciona una experiencia amena. Otro aspecto destacado es la implementación de notificaciones automáticas al administrador sobre las nuevas solicitudes, como se observa en el área de envío de datos. Esta funcionalidad contribuye significativamente a la optimización de la atención médica al garantizar una respuesta rápida a las necesidades de los usuarios.

XV. Limitaciones y Áreas de Mejora

Cabe señalar que existen algunas limitaciones en la aplicación, principalmente relacionadas con el aspecto estético. Por ejemplo, sería beneficioso implementar más colores en el área de inicio para hacerla más llamativa para los usuarios. Además, se pueden identificar algunos puntos de mejora, como el uso de otro software que pueda ofrecer más opciones de diseño o funcionalidades adicionales que la aplicación actual no contempla en este momento. Estas mejoras podrían enriquecer la experiencia del usuario y aumentar la versatilidad de la aplicación en términos de la toma de datos y funciones disponibles.

XVI. Conclusiones

Basándonos en los resultados anteriores, se puede extraer los siguientes puntos clave que permiten destacar funciones que otorga el uso de la aplicación:

- Respecto a la eficiencia, la aplicación móvil demuestra ser eficaz en la gestión de solicitudes de repuestos y en el registro de problemas técnicos relacionados con equipos biomédicos. Además, su interfaz intuitiva y sus funciones específicas permiten un flujo de trabajo ágil y organizado.
- El diseño versátil de la aplicación permite una interacción fluida entre dos tipos de usuarios: los administradores, que tienen acceso completo y funciones avanzadas para la gestión integral de las solicitudes, y los usuarios regulares, que disponen de una interfaz simplificada adaptada a sus necesidades específicas. Establecer esta diferenciación de roles garantiza una experiencia personalizada y optimizada para cada tipo de usuario.
- Las notificaciones automáticas que se generan cada nueva solicitud, representa un avance significativo en la comunicación interna del sistema. Al recibir notificaciones instantáneas, el administrador puede estar al tanto de las solicitudes entrantes de manera oportuna, lo que agiliza el proceso de atención y reduce los tiempos de respuesta. Esta característica elimina la necesidad de métodos de comunicación menos fiables, como llamadas telefónicas o mensajes de texto, que pueden retrasar el flujo de trabajo y generar confusiones.
- El registro detallado de las solicitudes permite eliminar métodos de comunicación arcaicos y centralizar todas las interacciones dentro de la aplicación, garantizando un seguimiento efectivo y confiable de todas las solicitudes realizadas. Debido a que cada solicitud queda registrada de manera detallada en el sistema, lo que facilita su análisis y por consiguiente una resolución efectiva. Además, la generación automática de registros históricos permite obtener insights (entendimiento) valiosos sobre el rendimiento y la eficiencia del proceso de gestión de solicitudes a lo largo del tiempo.

- La mejora en la comunicación entre administradores y usuarios permite simplificar el proceso de solicitud de repuestos y el registro de problemas técnicos, lo que fomenta una comunicación más fluida y colaborativa entre los usuarios y el administrador. La posibilidad de intercambiar información de manera instantánea y transparente promueve una mayor cooperación y coordinación entre todas las partes involucradas, lo que contribuye a una resolución más rápida y efectiva de los problemas. Además, al proporcionar un canal de comunicación dedicado, se reduce la probabilidad de malentendidos y se mejora la trazabilidad de las conversaciones.

XVII. Referencias

- Babatunde, R. S., Babatunde, A. N., Ogundokun, R. O., et al. (2024). A novel smartphone application for early detection of habanero disease. *Sci Rep*, 14, 1423.
- Banusing, J., Cruz, C. J., Flores, P. J., Briones, E. E., Salazar, G., Balinas, R., & Farinas, S. (2018). Arijó: Location-Specific Data Crowdsourcing Web Application as a Curriculum Supplement. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 9(2), 133.
- Chen, J., Li, S., & Li, X. (2019). A low-code approach for mobile application development. *IEEE Access*, 7, 112-123.
- Eito Brun, R., & Sicilia Urbán, M. (2020). *Gestión de innovación y procesos software: normativa y mejores prácticas* (ed.). Alcalá de Henares, Editorial Universidad de Alcalá. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/131221?page=61>.
- Gush, K. P., Kritzinger, W., & Chikuni, E. (2020). Push notification strategies in mobile applications: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 119, 231-245.
- Hassan, M. K., Mohd Rusli, M. H., & Mohd Salleh, N. A. (2023). Development of an Order Processing System using Google Sheets and Appsheet for a Malaysian Automotive SME Factory Warehouse. *Journal of Mechanical Engineering*, 20(3), 63-81.
- Lerma-Blasco, R. V. (2013). *Aplicaciones web*. Aravaca, Madrid, España: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/50244?page=43>.
- Lerma-Blasco, R. V. (2013). *Aplicaciones web*. Aravaca, Madrid, España: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/usta/50244?page=123>.
- Merchán Riera, J. M., Moreno Rodríguez, C. J., López Franco, M. L., & Santamaría Yagual, J. A. (2017). El Impacto de las Aplicaciones Móviles en la Gestión Empresarial en Latinoamérica. *INNOVA Research Journal*, 2(1), 37-44.
- Obura, D., Nabifo, V., Apiny, I., Akamushaba, O., & Dadebo, D. (2021). Application of a decision support system for monitoring and maintenance management of water valley tank facilities:

A technological transformation toward sector sustainability. Departamento de Ingeniería Civil, Uganda Technical College (UTC), Kyema, P.O. Box 473, Masindi, Uganda, Departamento de Administración de Empresas, Facultad de Estudios de Negocios y Desarrollo, Universidad de Gulu, P.O. Box 166, Gulu, Uganda.

Pressman, R. S. (2014). Software engineering: A practitioner's approach. McGraw-Hill.

Verma, R., Mittal, S., Lei, Z., et al. (2024). Comparison of home detection algorithms using smartphone GPS data. EPJ Data Sci, 13(6).

Vicerra, R. R. P., et al. (2022). Fuzzy-based Telework Capability Evaluation Using AppSheet-based Mobile Application. En 2022 IEEE 14th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM), Boracay Island, Philippines (pp. 1-6).