



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE COMPUTACIÓN

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE
FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA PERSONAS NATURALES**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: LUIS RENÉ PANJÓN BARRETO

TUTOR: ING. CRISTIAN FERNANDO TIMBI SISALIMA, MSc.

Cuenca - Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Luis René Panjón Barreto con documento de identificación N° 0106657844 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 07 de marzo del 2022

Atentamente,

Luis René Panjón Barreto
0106657844

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Luis René Panjón Barreto con documento de identificación N° 0106657844, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Proyecto técnico: “Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma de facturación electrónica para personas naturales”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero en Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 07 de marzo del 2022

Atentamente,

Luis René Panjón Barreto
0106657844

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristian Fernando Timbi Sisalima con documento de identificación N° 0103709911, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA DE FACTURACIÓN ELECTRÓNICA PARA PERSONAS NATURALES**, realizado por Luis René Panjón Barreto con documento de identificación N° 0106657844, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 07 de marzo del 2022

Atentamente,

Ing. Cristian Fernando Timbi Sisalima, MSc
0103709911

Dedicatoria

A mis padres, Luis y Narcisa.

Quienes han hecho y hacen esfuerzos sobrehumanos por ver contentos a sus hijos, este logro se pudo realizar gracias a que ellos nunca dejaron de creer en mí, a mi mami que cuando tuve que trabajar de madrugadas ella, aún cansada, me acompañaba sin rechistar y miles de ocasiones más que dejaba todo por apoyarme. A mi papi que ha trabajado arduamente por mí, mi mamá y mis hermanos, que me ha dado los mejores consejos y valores con su ejemplo de vida, que Dios me permita ser un gran hombre como él. ¡Los amo!

A mis hermanos.

Ellos que me han sabido querer y apoyar siempre, a mi hermana Carina que muchas veces se comportó como una madre en momentos difíciles y supo aconsejarme, a mi hermano Santiago que compartimos muchos momentos, apoyarme y enseñarme en los trabajos que hemos compartido, por ser un buen hermano.

A mi cuñado Galo.

Quien fue la primera persona que me brindó la oportunidad de un trabajo y me regaló enseñanzas valiosas, por ser como un hermano desde que le conocí.

A mis sobrinos.

Que son dueños de mi corazón, que en momentos de querer abandonar todo, ellos con una sonrisa me han sabido dar el motivo por el cual seguir luchando, Los amo Dani, Mari, Vale, Mila, Panchis, Clarita.

A mi tío Arturo.

Que en mi niñez se comportó como un padre, que me regaló enseñanzas que hoy en día llevo grabado en mi corazón.

Agradecimiento

En primer lugar, doy gracias a Dios y la Virgen María por haberme acompañado en cada momento de mi vida y en esta etapa, ha sido un camino largo pero siempre he sentido su presencia en mi vida, Gracias Dios por haberme bendecido con unos padres ejemplares que han sabido entregar su vida por el futuro de sus hijos, quiero dar gracias a mis padres Luis y Narcisa que me han sabido entregar los mejores valores, como el buscar ser una persona de bien, quienes me han enseñado que para ser un buen profesional antes tengo que ser una persona de corazón noble.

También agradecer a mi tutor y maestro Cristian Timbi por haberme ayudado con su experiencia y consejos en este paso importante en mi vida, así como en anteriores oportunidades del curso de esta carrera, también a todos mis maestros que nos han compartido sus conocimientos, les agradezco infinitamente.

Agradezco a mis amigos y compañeros Bryan, Diego, Marcelo, Claudio, Pablo Malla, Edwin, Christian Mocha, Jhona Ochoa, Riverita que compartimos momentos increíbles e hicieron que el camino sea divertido, gracias por su apoyo y amistad, fue un honor haber coincidido en esta etapa.

Agradezco a todas aquellas personas que me han ayudado de una forma u otra, pido a Dios que me permita pagarles con creces lo que han hecho por mí.

¡Gracias a todos!

Resumen

En este trabajo se presenta el desarrollo de una aplicación que parte de una investigación acerca de los beneficios que ofrece, tanto para los contribuyentes como para el estado ecuatoriano, la facturación electrónica frente a la tradicional. Como resultado se encontró que la facturación electrónica ayuda al cumplimiento tributario en los países que la implementan. Por otro lado, para los contribuyentes la facturación física dificulta no solo la creación y acciones relacionadas a los documentos tributarios sino en procesos afines, como es la declaración de impuestos, por ello usar la tecnología ayuda a mejorar procesos como tiempo de creación, almacenamiento, acceso y envío de documentos, así como tener la posibilidad obtener información importante acerca de sus transacciones, con esto posibilitando ofrecer un mejor servicio a los clientes.

También es importante mencionar la relevancia del impacto favorable sobre el medio ambiente reemplazar el uso de papel. Como solución se presenta el diseño y desarrollo de una aplicación móvil sobre una arquitectura “serverless”, que permite a personas naturales emitir y enviar comprobantes electrónicos, además de ello ofrecer la capacidad de administrar información, como son productos y clientes, que agilice la creación de los documentos. La declaración de IVA es el proceso que deben realizar los comerciantes, sea mensual o semestral, esto en base a los documentos emitidos y recibidos, por ello ofrece la funcionalidad de calcular automáticamente los valores necesarios para realizar este proceso, con esto minimizando la posibilidad de cometer errores de cálculo y reduciendo el tiempo en realizarlo. Finalmente se realizó un manual de uso, donde se encuentra información de todas las acciones que permite la aplicación.

- Palabras claves: Facturación Electrónica, Aplicación móvil, Serverless.

Abstract

In this work, presents an investigation about the benefits offered, both for taxpayers and for the Ecuadorian state, electronic invoicing compared to traditional invoicing. As a result, it was found that electronic invoicing helps tax compliance in the countries that implement it. On the other hand, for taxpayers, physical invoicing makes it difficult not only to create and carry out actions related to tax documents, but also in related processes, such as filing taxes, so the use of technology helps improve processes such as the creation time, storage, access and sending of documents, as well as having the possibility of obtaining essential information about your transactions, which allows us to offer a better service to customers.

It is also important to mention the positive impact that replacing the use of paper has on the environment. As a solution, the development of a mobile application on a "serverless" architecture is presented, which allows natural persons to issue and send electronics receipts, as well as offering the ability to manage information, such as products and clients, which speeds up the creation of documents. VAT declaration is the process that merchants must carry out either monthly or semi-annually, this based on the documents issued and received, for this reason it offers the functionality of automatically calculating the values necessary to carry out this process, with this the possibility of making calculation errors and the time to do so is reduced. Finally, an application user manual was created, where information about all the actions allowed by the application can be found.

- Keys words: Electronic Invoicing, mobile application, serverless

Índice de Contenido

Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Resumen	7
Abstract	8
Índice de Contenido	9
Índice de figuras	12
Índice de Tablas	13
1. Introducción	14
2. Problema	14
2.1. Antecedentes	15
2.2. Importancia y alcances	15
2.3. Delimitación	15
3. Objetivos Generales y Específicos.....	16
3.1. Objetivo General	16
3.2. Objetivos Específicos	16
4. Fundamentos Teóricos	16
4.1. Facturación electrónica	16
4.2. Serverless	16
4.2.1. Firebase - Cloud Functions	16
4.3. Servicios SOAP	17
4.4. Base de Datos NoSQL.....	17
4.4.1. Firestore.....	17
4.5. Aplicaciones móviles	17
4.6. Aplicaciones móviles multiplataforma.....	17
4.6.1. React Native	17
4.7. Pruebas de Software	17
4.8. Software de Control de Versiones.....	17
4.9. Software Open Source.....	18
4.10. Metodología SCRUM	18
4.11. Equipo SCRUM	18
4.12. Eventos de SCRUM	18
4.13. Artefactos de SCRUM	18

5.	Marco metodológico	19
5.1.	Especificación de Requerimientos	19
5.1.1.	Introducción	19
5.1.1.1.	Propósito	19
5.1.1.2.	Alcance	20
5.1.1.3.	Personal involucrado.....	20
5.1.1.4.	Definiciones, acrónimos y abreviaturas	20
5.1.1.5.	Referencias.....	20
5.1.1.6.	Resumen.....	20
5.1.2.	Descripción general del sistema.....	21
5.1.2.1.	Perspectiva	21
5.1.2.2.	Funcionalidades	21
5.1.2.3.	Características de los usuarios	22
5.1.2.4.	Restricciones	22
5.1.2.5.	Suposiciones	22
5.1.2.6.	Evolución a futuro del sistema.....	22
5.1.3.	Requisitos específicos	22
5.1.3.1.	Requisitos Funcionales	22
5.1.3.2.	Requisitos No Funcionales	30
5.1.3.3.	Interfaces de Usuario	31
5.1.3.3.1.	Inicio de Sesión y Registro de Usuario	31
5.1.3.3.2.	Pantalla de Inicio y Menú lateral	32
5.1.3.3.3.	Pantallas de Productos y Clientes.....	32
5.1.3.3.4.	Formularios de Producto y Cliente.....	33
5.1.3.3.5.	Formulario de Proforma	33
5.1.3.3.6.	Formulario de Factura	34
5.1.3.3.7.	Formulario de Nota de Crédito.....	35
5.1.3.3.8.	Pantallas de Ingresos y Egresos.....	36
5.2.	Modelado de Sistema	36
5.2.1.	Crear documento electrónico	36
5.2.2.	Crear y enviar RIDE.....	38
5.2.3.	Generar reporte para declaración de IVA.....	39
5.3.	Arquitectura de Sistema	39
5.4.	Uso de metodología de desarrollo	41

5.4.1.	Asignación de roles SCRUM	41
5.4.2.	Creación de los Sprint	41
5.4.2.1.	Listado de actividades	41
5.4.2.1.1.	Objetivo específico No. 1	41
5.4.2.1.2.	Objetivo específico No. 2	41
5.4.2.1.3.	Objetivo específico 3	41
5.4.2.1.4.	Objetivo específico 4	42
5.4.2.2.	Actividades para primer sprint	42
5.4.2.3.	Actividades para segundo sprint.....	43
5.4.2.4.	Actividades para tercer sprint	43
5.4.2.5.	Actividades para cuarto sprint	43
5.4.2.6.	Actividades para quinto sprint.....	43
6.	Resultados	44
6.1.	Formulario para crear factura – vista aplicación móvil.....	44
6.2.	Funciones desplegadas en Cloud Functions – Invocar servicios web SRI	46
6.3.	Registro de uso de funciones.....	47
6.4.	Comprobación de autorización de documento electrónico	47
6.5.	Cloud Function para creación y envío de RIDE	48
6.6.	Generar reporte para declaración IVA	49
6.7.	Acciones de documento electrónico.....	51
6.8.	Plan de Pruebas	52
6.9	Experimento de tiempo.....	59
7.	Cronograma.....	60
8.	Presupuesto	61
9.	Conclusiones	61
10.	Recomendaciones	62
11.	Referencias.....	63
12.	Anexos	65
12.1	Manual de usuario	65
	Introducción	65
	Propósito	65
	Alcance	65
	Manual de funcionamiento	65
	Requerimientos	65

Uso de la aplicación	65
Registrar usuario	65
Iniciar Sesión.....	67
Pantalla de inicio	68
Actualizar información de usuario	68
Crear Documento electrónico	70
Ver y buscar ingresos (Facturas y notas de crédito)	70
Ver y buscar gastos (Facturas y notas de venta)	71
Ver y buscar proformas.	72
Ver, editar y crear productos-clientes	73
Solicitar soporte técnico	74
Consideraciones	75
12.2 Términos y condiciones.....	75

Índice de figuras

Figura 1: Arquitectura de la aplicación	21
Figura 2: Pantallas de Inicio de sesión y registro.....	31
Figura 3: Pantalla inicial y menú lateral desplegado.....	32
Figura 4: Pantallas de listado de productos y clientes.....	32
Figura 5: Formularios para crear un producto y cliente	33
Figura 6: Secuencia de formulario para crear una proforma.....	33
Figura 7: Secuencia 1/2 de formulario para crear una factura	34
Figura 8: Secuencia 2/2 de formulario para crear una factura	34
Figura 9: Secuencia 1/2 de formulario para crear una nota de crédito.....	35
Figura 10: Secuencia 2/2 de formulario para crear una nota de crédito.....	35
Figura 11: Pantallas de listado de ingresos y egresos	36
Figura 12: Diagrama de actividades crear documento electrónico	37
Figura 13: Diagrama de actividades crear y enviar RIDE.....	38
Figura 14 Diagrama de actividades generar reporte para declaración de IVA	39
Figura 15: Arquitectura serverless mediante “Cloud Functions”.....	40
Figura 16: Sección de “Datos de Documento” y “Datos Cliente”	44
Figura 17: Sección “Productos” y “Forma de Pago”	45
Figura 18: Mensaje de documento creado exitosamente.	46
Figura 19 Cloud Function - "sendToSRI"	46
Figura 20: Registro de función ejecutada – “sendToSRI”	47
Figura 21: Comprobación de autorización de documento.....	47
Figura 22: Cloud Function - "sendEmailToClient"	48
Figura 23: Vista de correo recibido por cliente.....	48
Figura 24: Vista de RIDE enviado a cliente.....	49

Figura 25: Selección de parámetros para reporte	50
Figura 26: Vista de reporte generado	51
Figura 27: Listado de ingresos y acciones de documento	52
Figura 28 Gráfica de comparación de tiempos	59

Índice de Tablas

Tabla 1 Lista de actividades de OE1	41
Tabla 2 Lista de actividades de OE2	41
Tabla 3 Lista de actividades de OE3	42
Tabla 4 Lista de actividades de OE4	42
Tabla 5 Lista de actividades a cumplir en sprint 1	43
Tabla 6 Lista de actividades a cumplir en sprint 2	43
Tabla 7 Lista de actividades a cumplir en sprint 2	43
Tabla 8 Lista de actividades a cumplir en sprint 4	43
Tabla 9 Lista de actividades a cumplir en sprint 5	44
Tabla 10 Caso de Prueba a Req. F1	53
Tabla 11 Caso de Prueba a Req. F2	54
Tabla 12 Caso de Prueba a Req. F3	56
Tabla 13 Caso de Prueba a Req. F4.1 y Req.F4.2	58
Tabla 14: Aplicación móvil vs Facturación física	59
Tabla 15 Cronograma de actividades	60
Tabla 16 Presupuesto de proyecto	61

1. Introducción

Realizar ventas de bienes o servicios son actividades cotidianas de las personas, así como la adquisición de estos, tras el transcurso del tiempo la manera de realizar dichas transacciones ha ido evolucionando debido a la complejidad de estas o por la búsqueda de agilizarlas. Para el cliente es importante que el proceso de una compra sea rápida y concreta, además recibir la información acerca de sus compras y que esta sea clara y accesible en cualquier momento. Es importante ofrecer un excelente servicio debido a que la ineficiencia se ve reflejada en un impacto negativo en ingresos y reputación. Para quien ofrece un producto y/o servicio es importante que al momento de realizar una venta este tenga a su disposición las herramientas necesarias, las cuales permitan ofrecer excelentes servicios a sus clientes, así como tener la posibilidad de acceder a información sobre transacciones realizadas ya que es de utilidad en varias decisiones y acciones como es la declaración de impuestos, análisis estadísticos, revisión de documentos específicos, etc.

Es aquí donde desarrollar de una aplicación móvil que permita emitir documentos electrónicos sería una excelente solución a los inconvenientes de la facturación física optimizando el proceso de una venta en lo que corresponde a la creación y envío del documento tributario que es un tiempo en el cual el cliente no quiere perder, pero a su vez poder acceder al detalle de la compra y que esta sea clara. También se busca ofrecer a la población ecuatoriana una solución que les motive al cumplimiento tributario a través de las ventajas que ofrece, como es la generación de reportes automáticos en base a los documentos tributarios emitidos y recibidos.

La aplicación permite la creación de facturas, notas de crédito y proformas, además de poder administrar clientes y productos, con el objetivo de tener a mano dicha información reduciendo así el tiempo en la creación del documento, otra capacidad es la de ingresar gastos realizados ya sean facturas o notas de venta, con esta información almacenada es posible ofrecer la funcionalidad de ayudar al proceso de declaración del IVA mediante generación de reportes automáticos. Para mejorar y ser de ayuda para los usuarios se automatizaron acciones como es el envío de RIDE, a ello se suma la implementación de reenviar el documento en cualquier momento que se desee, así como la descarga del documento.

La aplicación ofrece al usuario la capacidad de ver los detalles de las facturas, notas de crédito y proformas realizadas, así como realizar búsquedas de documentos específicos a través de campos de búsqueda.

2. Problema

El comercio evoluciona constantemente, es por ello por lo que las empresas deben adoptar nuevos métodos para realizar negocios, en este punto la tecnología toma un papel muy importante cada día. Sin embargo, una constante para las personas y empresas es la obligación de registrar los movimientos que realicen en el mercado (Vergara, 2017). En el año del 2013 el SRI de Ecuador lanzó el plan de facturación electrónica con la finalidad de innovar en la administración tributaria, con el objetivo de disminuir la evasión y facilitar el cumplimiento tributario (Ramírez et al., 2018). Lo cual permite que una factura electrónica cuente con el mismo valor jurídico que tiene un documento físico, con la condición de que dichos documentos hayan sido emitidos bajo los lineamientos establecidos por la Administración Tributaria. Esta nueva forma de emisión de facturas permite a las empresas y personas naturales, obtener beneficios como ahorro económico en la emisión, envío y almacenamiento, etc., también ofreciendo una mejor calidad del servicio de facturación (Pazmiño, 2015). Una tarea y preocupación de todos es el cuidado del medio ambiente, desde la revolución industrial las

empresas han tenido un papel protagónico para administrar de manera eficiente los recursos y generación de riqueza (Regali, 2010). Por ello ver la facturación electrónica como una estrategia para ahorrar recursos, como es el papel, y principalmente optimizar procesos, los cuales generan ahorros, es un enfoque que deben tomar todas las empresas y personas que tengan la necesidad u obligación de emitir facturas.

2.1. Antecedentes

Investigaciones hechas previamente han evidenciado como la facturación electrónica ha impactado positivamente al cumplimiento tributario (Ramirez et al., 2018), lo cual hace ver que la facturación electrónica en Ecuador tiene un futuro muy prometedor para convertirse en la principal estrategia para el control tributario. Sin embargo, las opciones en el mercado para facturación electrónica son poco accesibles en costos para las personas naturales que necesitan entregar facturas a clientes, razón por la cual optan por facturación física, esto siendo contraproducente con el avance tecnológico del país. Por ello se ve necesario implementar soluciones que permitan a las personas que inician en el mercado, acceder a herramientas que les ayuden a ofrecer excelentes servicios y que faciliten su administración interna, como es la facturación electrónica.

Sumando a esto, Latinoamérica en el año 2012, con el compromiso de cuidar el medio ambiente, mediante la facturación electrónica, en dicho momento, se predecía que aportaría con la disminución de residuos de papel relacionadas a 50 billones de facturas que se consideraba que eran emitidas para tal año anualmente en toda la región (CEPE, 2012).

2.2. Importancia y alcances

Estas investigaciones muestran como la facturación electrónica beneficia en los procesos de venta, compra, administración de documentos, cumplimiento de obligaciones tributarias, ayuda al cuidado del medio ambiente y entre otros beneficios. Esta aplicación móvil se desarrolló con el objetivo de ser una solución para quienes ofrecen algún tipo de bien o servicio y tienen la necesidad de entregar comprobantes electrónicos, permitiendo que la creación y entrega de los mismo sea una tarea sencilla, minimizando la posibilidad de errores en la creación, además de acelerar el proceso, también en la automatización del proceso de entrega, además de ser una solución para el cumplimiento de las obligaciones tributarias como es la declaración del IVA en base a sus ventas y gastos, mediante la entrega de reportes con la información necesaria para que pueda realizar dicho proceso.

Esta aplicación está enfocada a ser usada por personas naturales registradas en el régimen general (RUC), ya que puede carecer de conocimiento en cuanto al mundo tributario, siendo esta una barrera para cumplir con sus obligaciones estipuladas por la ley, además de buscar soluciones que permitan realizar sus actividades de la manera más sencilla y eficaz.

2.3. Delimitación

Esta aplicación está diseñada a ser una solución en las ventas que deban ser registradas en el sistema tributario de Ecuador, así mismo los reportes que ofrece la aplicación están diseñados para brindar información correspondiente al cumplimiento de la declaración del IVA según los lineamientos estipulados por el SRI en el formulario 104.

3. Objetivos Generales y Específicos.

3.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil multiplataforma que permita realizar el proceso de facturación electrónicas a personas naturales.

3.2. Objetivos Específicos

- **OE1.** Estudiar los fundamentos del desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma y el proceso necesario para realizar facturación electrónica en el Ecuador, junto con las tecnologías adecuadas según las necesidades.
- **OE2.** Definir y documentar los requerimientos de la aplicación.
- **OE3.** Desarrollar la aplicación móvil para Facturación Electrónica de acuerdo con los requerimientos definidos.
- **OE4.** Validar el correcto funcionamiento de la aplicación por medio de la ejecución de las diferentes pruebas de software y elaborar la documentación de la aplicación desarrollada.

4. Fundamentos Teóricos

4.1. Facturación electrónica

En el Ecuador el Comercio Electrónico define a la facturación electrónica como documentos o datos lógicos almacenados, estos pueden ser accedidos por equipos electrónicos que documentan las transacciones de compra, venta o alquiler de un bien o servicio, cumpliendo con lo establecido por las Leyes Tributarias y Mercantiles (Merlo, 2006).

Existen requisitos para poder realizar el proceso de facturación electrónica, los cuales son:

- Firma Electrónica.
- Software para generación de comprobante electrónico.
- Clave de acceso a SRI en Línea.

El contribuyente debe solicitar una autorización al SRI para tener acceso al ambiente de producción, el cual es necesario para poder realizar los comprobantes electrónicos.

4.2. Serverless

Conocido también como computación sin servidor, esta tecnología apareció en los últimos años, el concepto no es la eliminación de servidores de aplicaciones, sino que es un tipo de servicio en el cual el objetivo es facilitar a las empresas las tareas de crear, ejecutar aplicaciones y/o servicios evitando los procesos referentes a la infraestructura (Salazar, 2021).

4.2.1. Firebase - Cloud Functions

Es el servicio de serverless que ofrece Google, en su página oficial se muestra las características que ofrece como: crear un backend sin la necesidad de configurar un servidor, ejecución de código al emitirse un evento, protección y seguridad en el código desarrollado.

4.3. Servicios SOAP

Es un protocolo para el intercambio y envío de información mediante el formato XML, en la cual no es una limitante el lenguaje de programación ni la lógica empleada (Sayago et al., 2019). Este es el protocolo que usa el SRI para exhibir sus servicios web.

4.4. Base de Datos NoSQL

Bajo la necesidad de manejar grandes volúmenes de datos producida por las aplicaciones se presentó una solución y alternativa a las bases de datos SQL, llamada NoSQL. En este modelo la información no necesita estructuras fijas. La disponibilidad y escalabilidad son potenciadas con el uso de esta tendencia (Herrera, 2016).

4.4.1. Firestore

Es una base de datos NoSQL, la manera en que almacena y realiza la gestión de información es mediante almacenes de documentos, para proyectos pequeños o pruebas existe un plan gratuito. Una cualidad importante es el ajustamiento automático de la escalabilidad.

4.5. Aplicaciones móviles

Es una aplicación desarrollada para dispositivos móviles, como son smartphone, tablets. En el desarrollo móvil existen desafíos como tratar con diversas plataformas, estándares lo cual difiere por ejemplo con el desarrollo web (Delia, 2017).

4.6. Aplicaciones móviles multiplataforma

El desarrollo nativo puede ser la mejor opción cuando se quiere obtener el máximo rendimiento, pero esto conlleva problemas, como es el tiempo de desarrollo y el coste de este, ya que se debe generar el código para cada plataforma que se desee, por ello una solución a esto son los framework para desarrollo móvil multiplataforma, que basa principalmente en reutilizar el código para todas las plataformas.

4.6.1. React Native

Es un framework muy popular para desarrollo de aplicaciones móviles, tiene características muy similares a React, principalmente la arquitectura de componentes anidables y el sistema de plantillas JSX. Este framework fue creado por la empresa de Facebook. En el sitio oficial de React Native afirman que con su framework es posible crear aplicaciones móviles que son indistinguibles de aplicaciones creadas con lenguaje nativo (So, 2018). Algunas de las aplicaciones más famosas creadas con este framework son Facebook, Instagram, Uber Eats, Shopify y un extenso etc.

4.7. Pruebas de Software

Realizar pruebas al software es de las etapas primordiales en el transcurso del ciclo de vida de un software, la finalidad a cumplir de las pruebas es encontrar posibles errores a tiempo, es decir antes que salga a producción el producto, y se puedan reparar a un coste bajo. Por la complejidad que tiene el software actual, este exige que las pruebas se implementen en paralelo al desarrollo (Serna et al., 2019).

4.8. Software de Control de Versiones

Es un sistema que facilita el desarrollo de software, ayudando en la gestión de versiones del código fuente, estos sistemas proveen de herramientas para la fusión y generación de nuevas

versiones del proyecto, de esta manera hace posible el trabajo en paralelo de varios programadores en un mismo proyecto (Leal et al, 2012).

4.9. Software Open Source

Es un software que se ha publicado bajo una licencia, en la cual el titular otorga derecho de usar, estudiar, modificar y compartir el código fuente con cualquier persona (Laurent, 2004). Con ello el software puede ser mejorado y adaptado a necesidades particulares.

4.10. Metodología SCRUM

SCRUM es una metodología ágil usada para el desarrollo y gestión del software, es de las más conocidas y usadas mundialmente, SCRUM es un framework con el objetivo de mejorar la administración, desarrollo, entrega y mantenimiento de proyectos. La definición consta de roles, eventos y artefactos (Schwaber & Sutherland, 2017).

4.11. Equipo SCRUM

El equipo está formado de 3 roles:

- Dueño del Producto: Es aquella persona que es responsable de la administración del Product Backlog (requerimientos).
- Equipo de Desarrollo: Son los responsables del desarrollo del producto y realizar las pruebas de este.
- SCRUM Master: Tiene la tarea de apoyar al equipo de desarrollo y promover que se apliquen las guías de SCRUM. Una importante tarea que tiene es la ayudar a solucionar los obstáculos que tengan el equipo.

4.12. Eventos de SCRUM

Existen eventos ya definidos con el objetivo de minimizar y regular las reuniones. Los eventos son time-boxes, en la cual los eventos tienen un tiempo de duración definido.

- El Sprint: El Sprint es la parte central de SCRUM. Es un time-box que ocurre normalmente cada mes, aunque puede variar, el mínimo es de una semana, esto durante todo el tiempo de desarrollo.
- Planificación del Sprint: En este evento se planifica las tareas y son asignadas a los miembros del equipo.
- Objetivo del Sprint: Ofrece al equipo una guía sobre el motivo de la construcción de un incremento.
- Revisión del Sprint: Una vez concluye un Sprint se realiza una reunión entre clientes y desarrolladores para mostrar lo realizado durante el Sprint.
- Retrospectiva Sprint: El Equipo SCRUM tiene la oportunidad de revisar lo hecho en el Sprint y crear un plan de mejora para todos los inconvenientes que pudieron tener y evitarlos posteriormente.

4.13. Artefactos de SCRUM

Son aquellos elementos que son resultado de aplicar SCRUM en un proyecto.

- Lista de Producto: También conocido como Product Backlog, es una lista de tareas ordenada por prioridades, debe ser tomada como la única fuente que se debe tener en

cuenta para implementar algún cambio en el producto. El encargado de la administración de la lista es el dueño del producto.

- **Lista de Pendientes del Sprint:** Son las tareas definidas en el Product Backlog que fueron escogidas para ser desarrolladas durante el Sprint, junto con un plan para alcanzar el Objetivo del Sprint.
- **Incremento:** Se define como incremento al conjunto de tareas del Product Backlog realizadas en el transcurso de un Sprint, junto con los incrementos ya realizados.
- **Definición de “Terminado”:** Todo el equipo debe tener un entendimiento común por el término “Terminado” de un elemento del Product Backlog para especificar que ha sido completado, de esa manera asegura la transparencia.

5. Marco metodológico

En primer lugar, se mostrará el proceso de especificación de requerimientos que fueron tomados en cuenta para el desarrollo de la aplicación móvil, segundo, se presenta el modelado de los procesos claves del sistema, con el fin de ofrecer una mejor perspectiva, de último se presenta el uso de la metodología SCRUM en este proyecto.

5.1. Especificación de Requerimientos

Este proceso tiene el objetivo de identificar y documentar los requerimientos de los stakeholders, es de mucha importancia realizarlo ya que posibilita entender y tener un mejor entendimiento del panorama del proyecto y ajustar la manera en la que se desarrollará el producto. La escasez de requerimientos en un proyecto puede inducir al fracaso, puesto que no se tiene conocimiento de lo que se quiere realizar y esto causar caos en el equipo, además que no se puede entregar estimaciones del tiempo que tomará el desarrollo, ni de costos y por último para el equipo del desarrollo les genera incertidumbre en si el proyecto está avanzando ya que no se sabe las tareas que se han cumplido ni de las que faltan, haciendo imposible tener una correcta organización.

Para este proceso se ha utilizado el estándar IEEE 830.

5.1.1. Introducción

En este apartado se describe los requerimientos para la construcción del software, los cuales serán una guía para el desarrollo de la aplicación móvil, en los siguientes apartados se muestra una perspectiva general de la aplicación, se muestran las funcionalidades esperadas de la aplicación y el resultado deseado, también se crearán tablas que describan claramente un requerimiento, estos pueden ser funcionales y no funcionales.

5.1.1.1. Propósito

Este documento tiene el propósito de ser la guía de requerimientos a cumplir para el desarrollo de la aplicación móvil. Está orientado a ser usado por el equipo de desarrollo. La aplicación tiene el objetivo de ser una herramienta para la creación y entrega de comprobantes electrónicos, específicamente facturas y notas de crédito, automatizar acciones como la entrega del comprobante al cliente mediante correo electrónico, brindar funcionalidades como reenvío y descarga de los documentos, registrar clientes y productos, buscar mediante filtros los documentos emitidos y ver sus detalles, por último ayudar en la declaración del IVA según el formulario 104 que ofrece el SRI.

5.1.1.2. Alcance

Esta aplicación está diseñada a ser una solución en las ventas que se realicen en Ecuador, así mismo los reportes que ofrece la aplicación están diseñados para brindar información correspondiente al cumplimiento de la declaración del IVA según los lineamientos estipulados por el SRI en el formulario 104. El usuario destino es las denominada personas naturales que se encuentran dentro del régimen general.

5.1.1.3. Personal involucrado

Nombre y Apellido	Cristian Timbi
Rol designado	Scrum Master
Responsabilidades	Revisar el desarrollo de la aplicación
Contacto	ctimbi@ups.edu.ec

Nombre y Apellido	René Panjón
Rol designado	Equipo de desarrollo
Responsabilidades	Desarrollar aplicación móvil y cumplir con el backlog
Contacto	lpanjon@est.ups.edu.ec

5.1.1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

SRI: Servicio de Rentas Internas del Ecuador.

BD: Base de Datos.

APP: Aplicación, hace referencia a una aplicación desarrollada para ser usada en teléfonos inteligentes o tablets.

Serverless: Computación sin servidor, es el uso de servicios de algun proveedor para almacenar código sin la necesidad de la implementación de un servidor.

IVA: Impuesto sobre el valor agregado

5.1.1.5. Referencias

Se ha tomado como referencia el estándar IEEE 830 para el desarrollo del proceso de especificación de los requerimientos.

5.1.1.6. Resumen

En lo que queda de esta sección se encuentra una descripción general del producto desarrollado, luego se puede encontrar con los requerimientos, estos están divididos en funcionales y no funcionales.

5.1.2. Descripción general del sistema

5.1.2.1. Perspectiva

La aplicación está implementada siguiendo una arquitectura serverless, para ello se ha usado el servicio de “Cloud Functions” que ofrece Firebase, donde se ha implementado:

- Invocación de servicios web de SRI.
- Creación y envío de RIDEs
- Reenvío de RIDE
- Descarga de documentos (archivo PDF)

Para almacenar la información se ha hecho uso del servicio de “Firestore”, en cuanto a la autenticación de usuarios se usó el servicio de “Authentication”, en cuanto al almacenamiento de archivos, como archivos xml, firmas electrónicas se ha hecho uso de “FireStorage”. A continuación, la arquitectura de la aplicación.

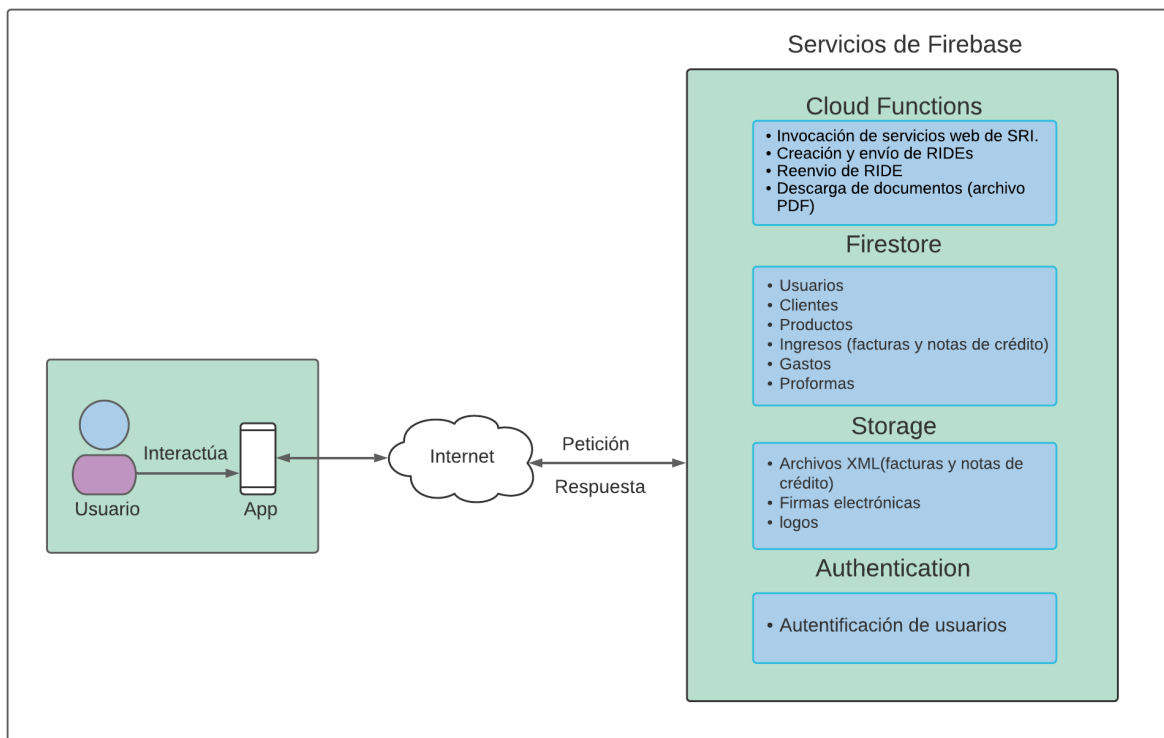


Figura 1: Arquitectura de la aplicación

5.1.2.2. Funcionalidades

La aplicación permitirá emitir y/o anular los siguientes documentos electrónicos:

- Facturas.
- Notas de crédito.

La aplicación permitirá gestionar:

- clientes.
- productos y servicios.

- Proformas.
- Información del usuario.
- Ingresos
- Gastos

El usuario podrá ver sus documentos emitidos, así como realizar búsquedas mediante filtros.

La aplicación tendrá la capacidad de generar reporte en base a los ingresos y gastos ofreciendo información relevante para el proceso de declaración del iva.

5.1.2.3. Características de los usuarios

Tipo de usuario	Denominada persona natural perteneciente al régimen general.
Formación	Ninguna
Habilidades	Habilidad básica para interactuar con un teléfono inteligente.
Actividades	Cualquiera

5.1.2.4. Restricciones

Para el desarrollo de la aplicación móvil se deberá hacer uso del framework React Native, también se deberá hacer uso de los servicios de Cloud Functions, Firestore, Storage y Authentication de Firebase para cumplir con la arquitectura serverless. En el desarrollo se deberá cumplir con la metodología SCRUM.

5.1.2.5. Suposiciones

Las funcionalidades en cuanto a generación de documentos electrónicos están 100% ligados a la disponibilidad de los servicios web del SRI.

5.1.2.6. Evolución a futuro del sistema

- Ampliar el alcance a personas de otros regímenes tributarios.
- Permitir crear nuevos documentos electrónicos como nota de venta y retención.
- Implementar versión web.

5.1.3. Requisitos específicos

En este apartado se encuentran definidos los requisitos específicos, tanto funcionales (Req. F) y no funcionales (Req. NF), cada tabla comprende un requisito. prioridad

5.1.3.1. Requisitos Funcionales

Identificador de requisito	Req. F1			
Nombre	Registrar usuarios(personas naturales)			
Nivel de prioridad	Esencial	X	Esperado	Opcional

Descripción	La aplicación debe permitir registrar nuevos usuarios, los campos que se deben proporcionar son: correo, teléfono y contraseña
-------------	--

Identificador de requisito	Req. F2
Nombre	Autenticar usuarios
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	La aplicación debe autenticar a los usuarios para poder hacer uso de esta, para la implementación se debe hacer uso del servicio Authentication de Firebase. Para realizar la autenticación se deberá poder hacer mediante: Correo y contraseña.

Identificador de requisito	Req. F3
Nombre	Administrar Información del usuario
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional

Descripción	<p>La aplicación debe permitir administrar su propia información al usuario, los datos a administrar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logo • Razón social • # Identificación • Nombre comercial • Dirección • Correo • Teléfono • Firma Electrónica
-------------	---

Identificador de requisito	Req. F4.1
Nombre	Administrar clientes
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	<p>La aplicación debe permitir al usuario administrar clientes es decir debe permitir realizar las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear clientes, los datos a registrar son: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Código de cliente ➤ Apellidos y nombres / Razón social ➤ Tipo de identificación ➤ Número de identificación ➤ Correo Electrónico ➤ Teléfono ➤ Dirección • Borrar clientes

	<ul style="list-style-type: none"> • Editar clientes
	Listar clientes

Identificador de requisito	Req. F4.2
Nombre	Administrar productos/servicios
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	<p>La aplicación debe permitir al usuario administrar productos o servicios, es decir, será posible realizar las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear productos/servicios, los datos a registrar son: <ul style="list-style-type: none"> • Código de producto/servicio • Tipo de producto: Bien o servicio • Nombre de producto • Valor unitario • IVA, los valores posibles son: <ul style="list-style-type: none"> ○ 0% ○ No objeto de impuesto ○ Grava IVA ○ Exento • Borrar productos/servicios • Editar productos/servicios • Listar productos/servicios

Identificador de requisito	Req. F5
Nombre	Generar comprobante electrónico
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	<p>La aplicación debe permitir generar comprobantes electrónicos, la cabecera del documento debe contar con la siguiente información.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de establecimiento • Número de punto de emisión

	<ul style="list-style-type: none"> • Serie de documento • Tipo de documento: Factura. • Fecha de emisión • Datos de cliente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Razón Social ○ Identificación ○ Correo ○ Dirección ○ Teléfono • Productos • Subtotal 12% • Subtotal 0% • Subtotal No Objeto Impuesto • Subtotal Exento IVA • IVA • TOTAL
--	---

Identificador de requisito	Req. F6.1
Nombre	Generar RIDE
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	La aplicación debe generar el RIDE de un comprobante electrónico cada vez que se genere uno.

Identificador de requisito	Req. F6.2
Nombre	Enviar RIDE al cliente mediante correo electrónico

Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	La aplicación debe enviar por correo electrónico el respectivo RIDE al cliente en el momento de realizar un comprobante electrónico.

Identificador de requisito	Req. F6.3
Nombre	Reenviar RIDE a cliente
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	La aplicación debe permitir reenviar el RIDE a la dirección de correo electrónico que se crea conveniente.

Identificador de requisito	Req. F6.4
Nombre	Reenviar RIDE a cliente
Nivel de prioridad	Esencial Esperado X Opcional
Descripción	La aplicación debe permitir descargar el RIDE cuando el usuario tenga la necesidad.

Identificador de requisito	Req. F7
Nombre	Registrar Egresos (Compras)
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional

Descripción	La aplicación debe permitir ingresar gastos hechos fuera de la aplicación, permitiendo tener una mejor administración.
-------------	--

Identificador de requisito	Req. F8
Nombre	Generar Proformas
Nivel de prioridad	Esencial Esperado X Opcional
Descripción	La aplicación debe permitir generar Proformas, estos no son documentos tributarios por lo cual no debe formar parte de la sección de ingresos. La Proforma tendrá la misma forma que una factura.

Identificador de requisito	Req. F9
Nombre	Generar Notas de Crédito
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional

Descripción	<p>La aplicación debe permitir generar notas de crédito, este es un documento tributario, la forma de una Nota de Crédito es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código • Número de nota de crédito • Fecha de emisión • Datos de cliente • Documento relacionado (Factura): <ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha de emisión ○ # Documento ○ # Autorización de documento • Productos • Información Adicional
-------------	--

Identificador de requisito	Req. F10
Nombre	Anular comprobantes electrónicos
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	<p>La aplicación debe permitir anular los comprobantes electrónicos.</p> <p>Para ello se debe evaluar el estado del comprobante.</p>

Identificador de requisito	Req. F11
Nombre	Generar Reportes para el cumplimiento del proceso de la declaración del iva según el formulario 104
Nivel de prioridad	Esencial X Esperado Opcional
Descripción	<p>La aplicación debe permitir generar reportes que muestren información relevante para el llenado del formulario 104 del SRI.</p> <p>Estos reportes podrán ser generados con los siguientes filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Año de declaración • Tipo de declaración (mensual o semestral) • ¿Es artesano? (Si/No)

5.1.3.2.Requisitos No Funcionales

Identificador de requisito	Req. NF1
Nombre	Navegar en menos de 3 “cliks”
Nivel de prioridad	Esencial Esperado X Opcional
Descripción	Para llegar a cualquier apartado de la aplicación deberá ser posible hacerlo en menos de tres clicks

Identificador de requisito	Req. NF2
Nombre	Funcionamiento 24/7
Nivel de prioridad	Esencial Esperado X Opcional
Descripción	La aplicación debe estar en constante funcionamiento, evitando todo tipo de interrupción.

Identificador de requisito	Req. NF3
----------------------------	-----------------

Nombre	Desarrollar en React Native
Nivel de prioridad	Esencial Esperado X Opcional
Descripción	La aplicación debe ser desarrollada con el framework react native

5.1.3.3. Interfaces de Usuario

A continuación, se encuentran los prototipos para el diseño de interfaces las cuales se tomaron en cuenta para el desarrollo de la aplicación, estos prototipos son solo una base ya que en el transcurso se han tomado decisiones de cambio, el resultado final puede ser diferente en algunas secciones.

5.1.3.3.1. Inicio de Sesión y Registro de Usuario

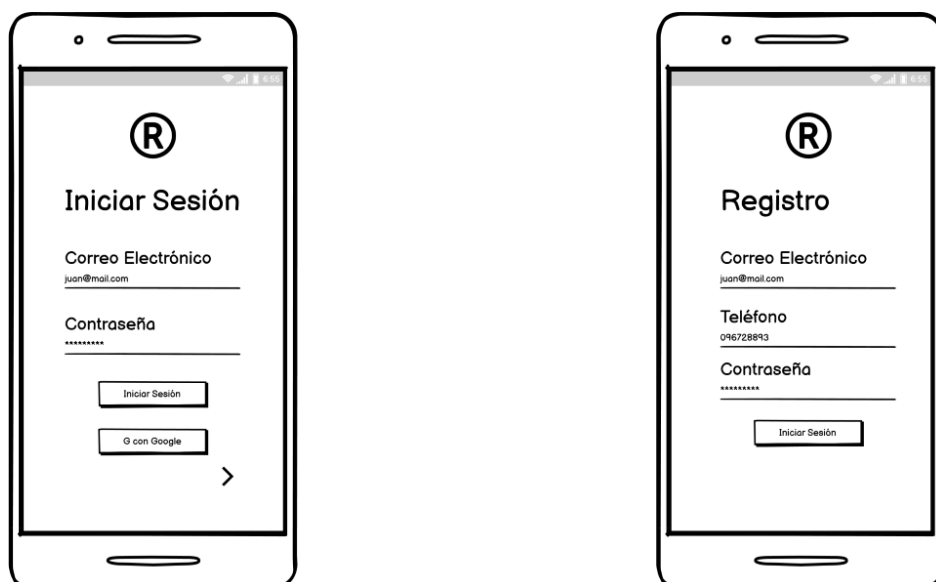


Figura 2: Pantallas de Inicio de sesión y registro

5.1.3.3.2. Pantalla de Inicio y Menú lateral

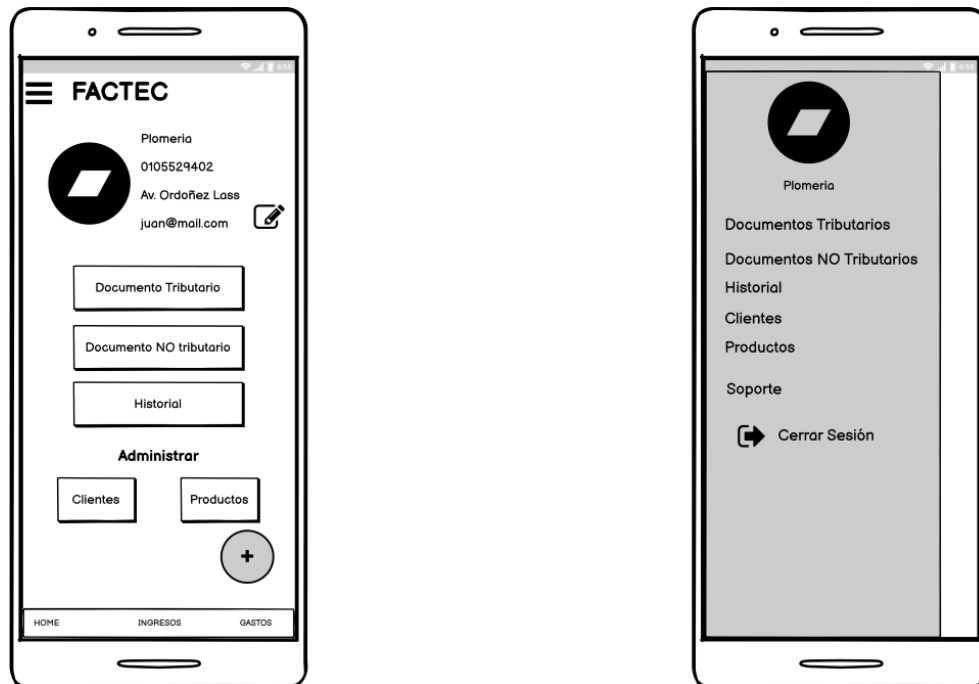


Figura 3: Pantalla inicial y menú lateral desplegado

5.1.3.3.3. Pantallas de Productos y Clientes

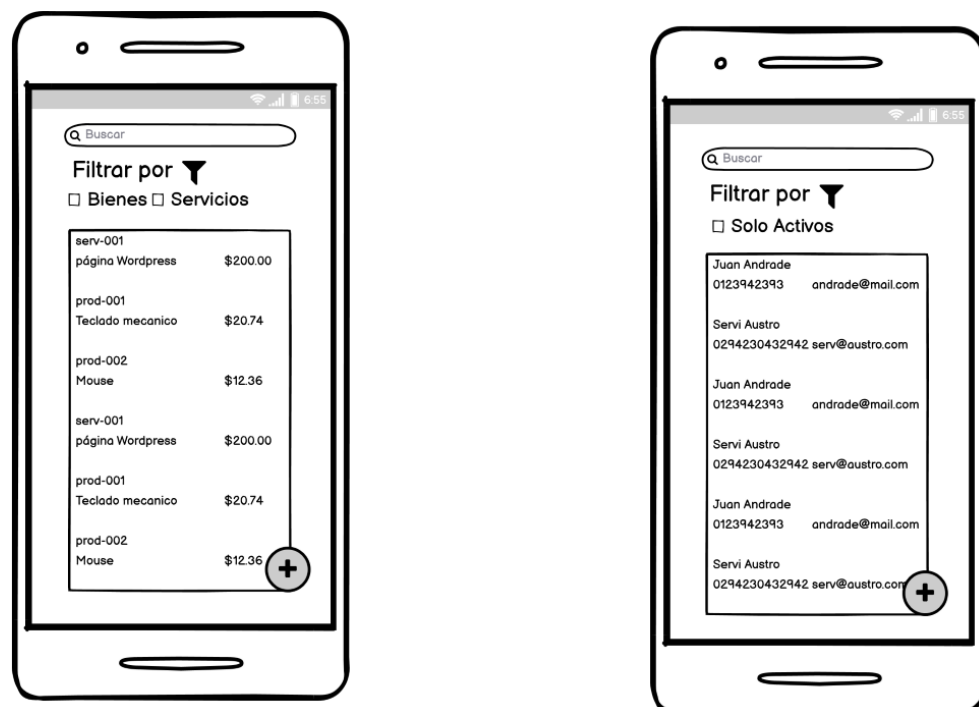


Figura 4: Pantallas de listado de productos y clientes

5.1.3.3.4. Formularios de Producto y Cliente

The figure shows two mobile app screens side-by-side. The left screen is titled 'Nuevo Producto' and contains fields for 'Código', 'Nombre de producto', 'Precio', 'Tipo de producto' (with a dropdown menu showing 'BIEN'), 'IVA' (with a dropdown menu showing '12%'), and 'ICE' (with a dropdown menu showing 'NO APLICA'). There is a checkbox for 'ACTIVO' and a 'GUARDAR' button at the bottom. The right screen is titled 'Nuevo Cliente' and contains fields for 'Tipo de Identificación' (with a dropdown menu showing 'CEDULA'), 'No. Identificación', 'Razón social', 'Dirección', 'Correo Electrónico', and 'Teléfono'. There is a checkbox for 'ACTIVO' and a 'GUARDAR' button at the bottom.

Figura 5: Formularios para crear un producto y cliente

5.1.3.3.5. Formulario de Proforma

The figure shows four mobile app screens in a sequence, illustrating the steps to create a proforma. The first screen is titled 'PROFORMA' and shows a list of sections: 'Proforma', 'Datos Cliente', 'Productos', and 'Información adicional'. The second screen shows the 'Datos Cliente' section expanded, with fields for 'No. Documento', 'Fecha de emisión', 'No. Identificación', 'Correo', 'Teléfono', and 'Dirección'. The third screen shows the 'Productos' section expanded, with a table of items: '1 Mouse Aorus x2 \$ 16.20 \$16.20' and '2 Teclado Havit G1 \$ 10.20 \$20.40'. The fourth screen shows the 'Información adicional' section expanded, with fields for 'Título detalle' and 'Descripción'. Each screen has a 'Siguiente' button at the bottom.

Figura 6: Secuencia de formulario para crear una proforma

5.1.3.3.6. Formulario de Factura

The first sequence of the invoice form consists of three screens:

- Screen 1:** Titled "FACTURA". It has a list of sections: "Factura" (with a dropdown arrow), "Datos Cliente", "Productos", "Forma de pago", and "Información adicional". The "Factura" section is expanded, showing a "No. Documento" field with the value "001 001 000001" and a "Fecha de emisión" field. A pink "Siguiente" button is at the bottom right.
- Screen 2:** The "Factura" section is checked. The "Datos Cliente" section is expanded, showing fields for "No Identificación", "Correo", "Telefono", and "Dirección". A pink "Siguiente" button is at the bottom right.
- Screen 3:** The "Factura" and "Datos Cliente" sections are checked. The "Productos" section is expanded, showing a list of products: "1 Mouse Aorus x2 \$ 16.20 \$16.20" and "2 Teclado Havit G1 \$ 10.20 \$20.40". A "Subtotal: \$ 36.60" is shown at the bottom of the list. A pink "Siguiente" button is at the bottom right.

Figura 7: Secuencia 1/2 de formulario para crear una factura

The second sequence of the invoice form consists of two screens:

- Screen 4:** The "Factura", "Datos Cliente", and "Productos" sections are checked. The "Forma de Pago" section is expanded, showing a "Forma de Pago" dropdown menu with "TARJETA DE CREDITO" selected. A pink "Siguiente" button is at the bottom right.
- Screen 5:** The "Factura", "Datos Cliente", "Productos", and "Forma de Pago" sections are checked. The "Información adicional" section is expanded, showing fields for "Titulo detalle" and "Descripción". A pink "Revisar" button is at the bottom right.

Figura 8: Secuencia 2/2 de formulario para crear una factura

5.1.3.3.7. Formulario de Nota de Crédito

The first three screens of the 'NOTA DE CRÉDITO' form sequence:

- Screen 1:** Shows the 'NOTA DE CRÉDITO' title and a list of sections: 'Nota de crédito', 'Datos Cliente', 'Documento Relacionado', 'Productos', and 'Información adicional'. The 'Nota de crédito' section is expanded, showing a 'No. Documento' field with the value '001 001 000001' and a 'Fecha de emisión' field. A 'Siguiente' button is at the bottom right.
- Screen 2:** The 'Nota de crédito' section is checked. The 'Datos Cliente' section is expanded, showing a 'Clientes Guardados' header and two 'No Identificación' buttons. Below are 'Correo' and 'Telefono' buttons, and a 'Dirección' text field. A 'Siguiente' button is at the bottom right.
- Screen 3:** The 'Datos Cliente' section is checked. The 'Documento Relacionado' section is expanded, showing a 'Tipo Documento' dropdown set to 'Factura', a 'Fecha de emisión' field, a 'No. Documento' field with the value '001 001 000001', and a 'No. Autorización' field. A 'Siguiente' button is at the bottom right.

Figura 9: Secuencia 1/2 de formulario para crear una nota de crédito

The last two screens of the 'NOTA DE CRÉDITO' form sequence:

- Screen 4:** The 'Documento Relacionado' section is checked. The 'Productos' section is expanded, showing a 'Productos Guardados' header and a list of products:

1	Mouse Aorus x2	\$ 16.20	\$16.20	
2	Teclado Havit G1	\$ 10.20	\$20.40	

 Below the list is a 'Subtotal: \$ 36.60' label. A 'Siguiente' button is at the bottom right.
- Screen 5:** The 'Información adicional' section is expanded, showing a 'Titulo detalle' text field and a 'Descripción' text field. A 'Revisar' button is at the bottom right.

Figura 10: Secuencia 2/2 de formulario para crear una nota de crédito

5.1.3.3.8. Pantallas de Ingresos y Egresos

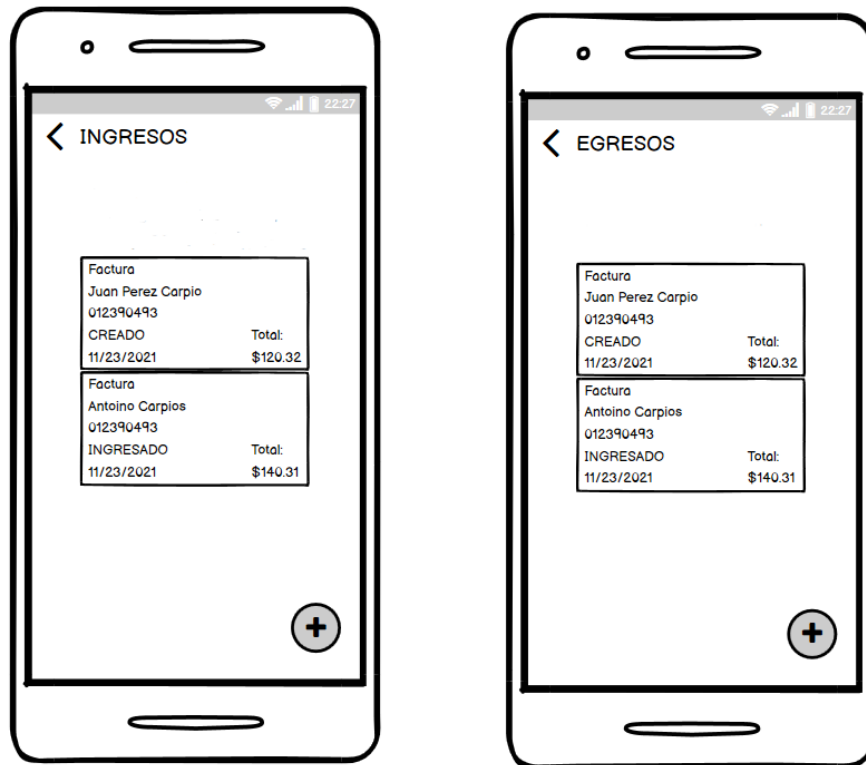


Figura 11: Pantallas de listado de ingresos y egresos

5.2. Modelado de Sistema

El modelado posibilita visualizar de una manera clara un sistema o proceso, además que son utilizados como línea base para el desarrollo de este. A continuación, se presentan diagramas que presentan diferentes procesos claves.

5.2.1. Crear documento electrónico

A continuación, se encuentra un diagrama acerca del proceso de crear un documento electrónico ya sea factura o nota de crédito.

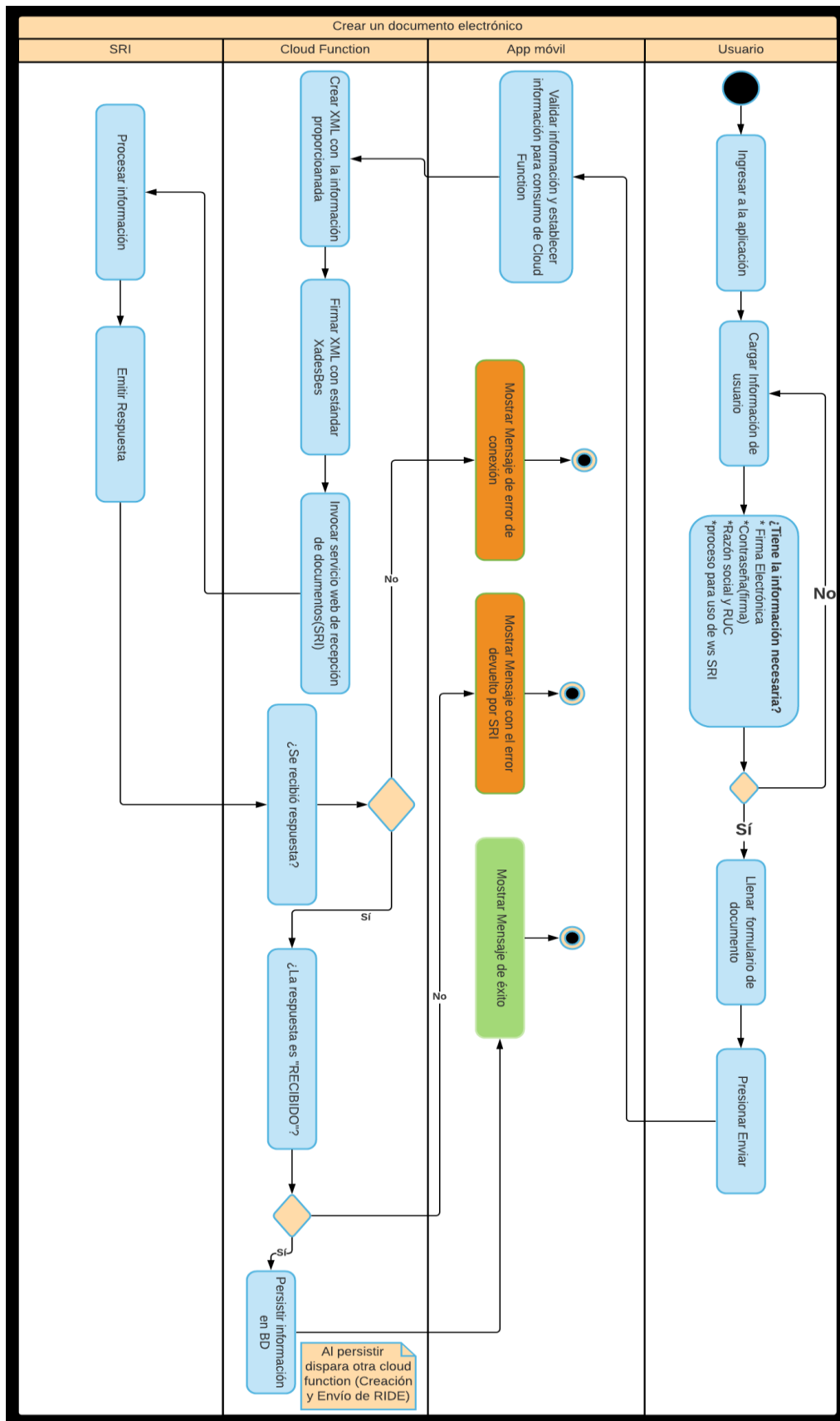


Figura 12: Diagrama de actividades crear documento electrónico

5.2.2. Crear y enviar RIDE

A continuación, se detalla el proceso de creación y envío de RIDE, esta es una Cloud Function se dispara una vez se haya persistido los datos en Firestore, en la *Figura 12* se puede apreciar el momento que se ejecuta la función.

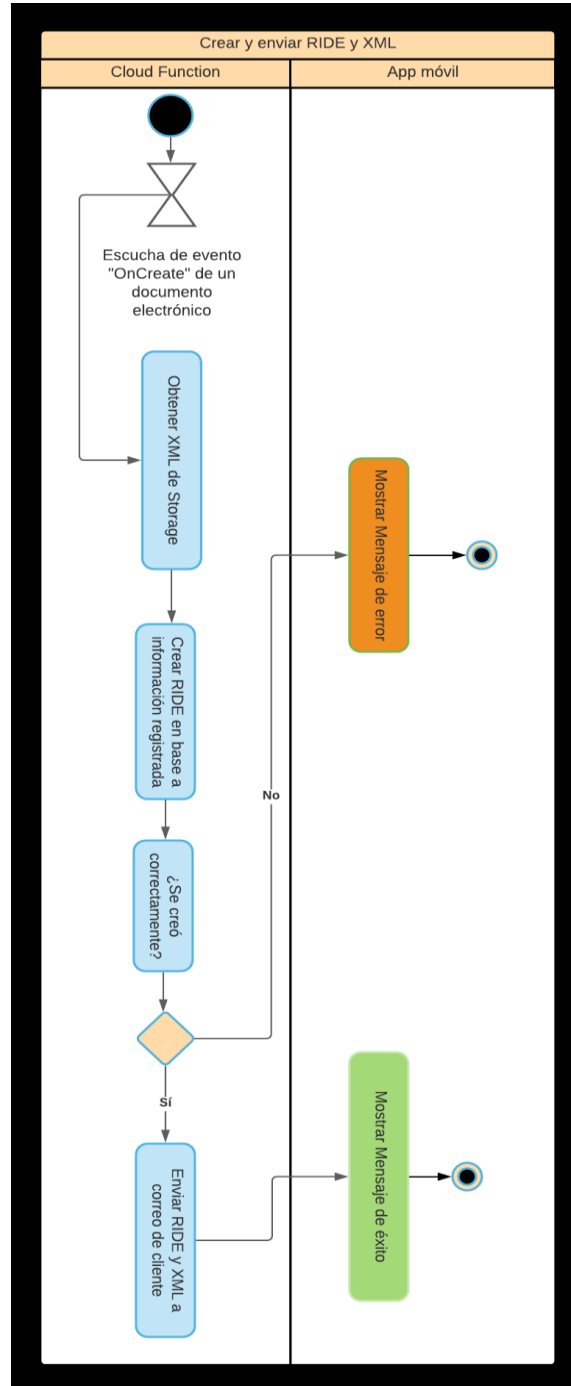


Figura 13: Diagrama de actividades crear y enviar RIDE

5.2.3. Generar reporte para declaración de IVA

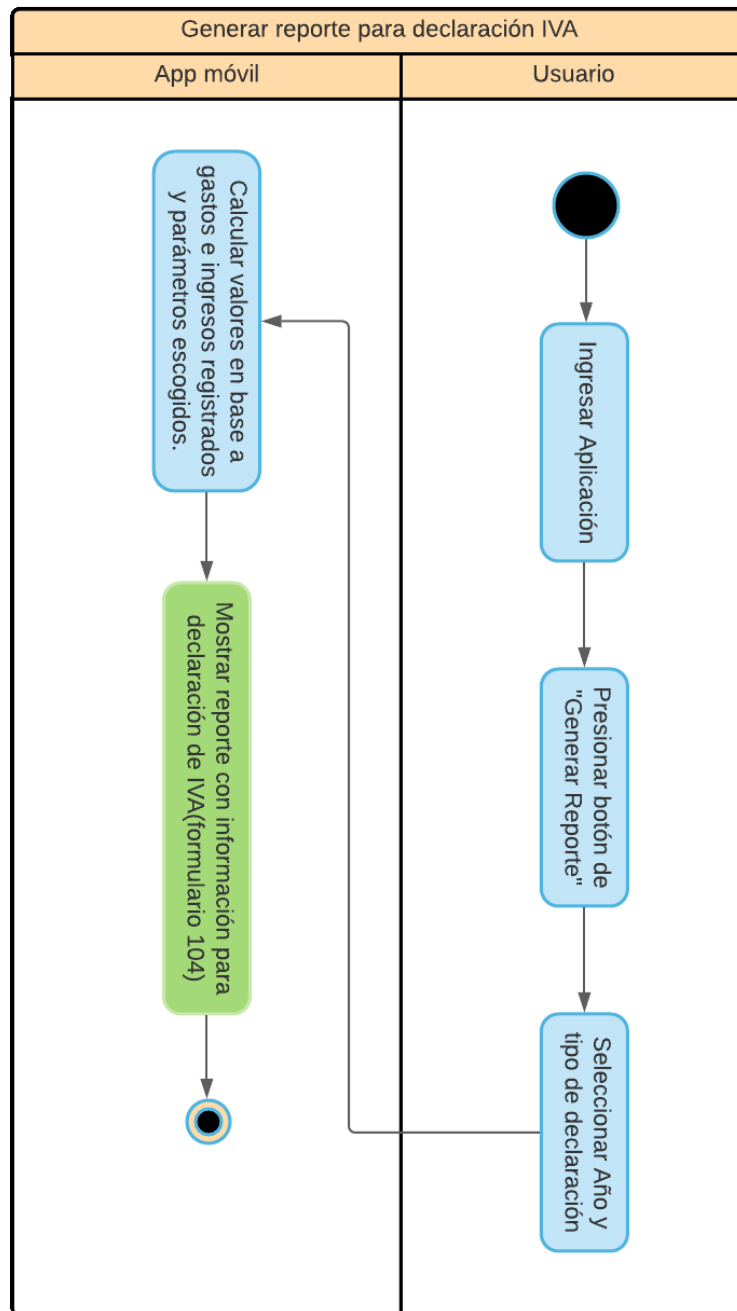


Figura 14 Diagrama de actividades generar reporte para declaración de IVA

5.3. Arquitectura de Sistema

Como solución a este apartado usará una arquitectura serverless, en la que se obvia tener todo un servidor para solo almacenar funciones con nuestra lógica de negocio, con esta decisión se resuelve el problema de la complejidad de administración de la infraestructura TI, además que permite a los desarrolladores enfocarse únicamente en el proceso de desarrollo y más no en tareas de configuración y mantenimiento, sumado a esto, es de gran valor su gran capacidad de

escalamiento, ya que esto lo hace automáticamente según lo requiera, por último la optimización de costes, pues ya que únicamente se ejecutan al momento que se requieren y por su poco tamaño permiten que el valor a pagar sea menor.

Se usará el proveedor Firebase debido su gran integración entre sus servicios como es Firestore, Storage y Cloud Functions, esto ha permitido implementar lógicas innovadoras como; que al momento de ocurrir un evento tal como crear, eliminar o actualizar algún documento de una colección se disparen automáticamente alguna función, todo esto de una manera fácil gracias a la SDK cliente que ofrece Firebase, también se implementaron funciones https que son llamadas.

A continuación, un diagrama de la implementación de la arquitectura serverless.

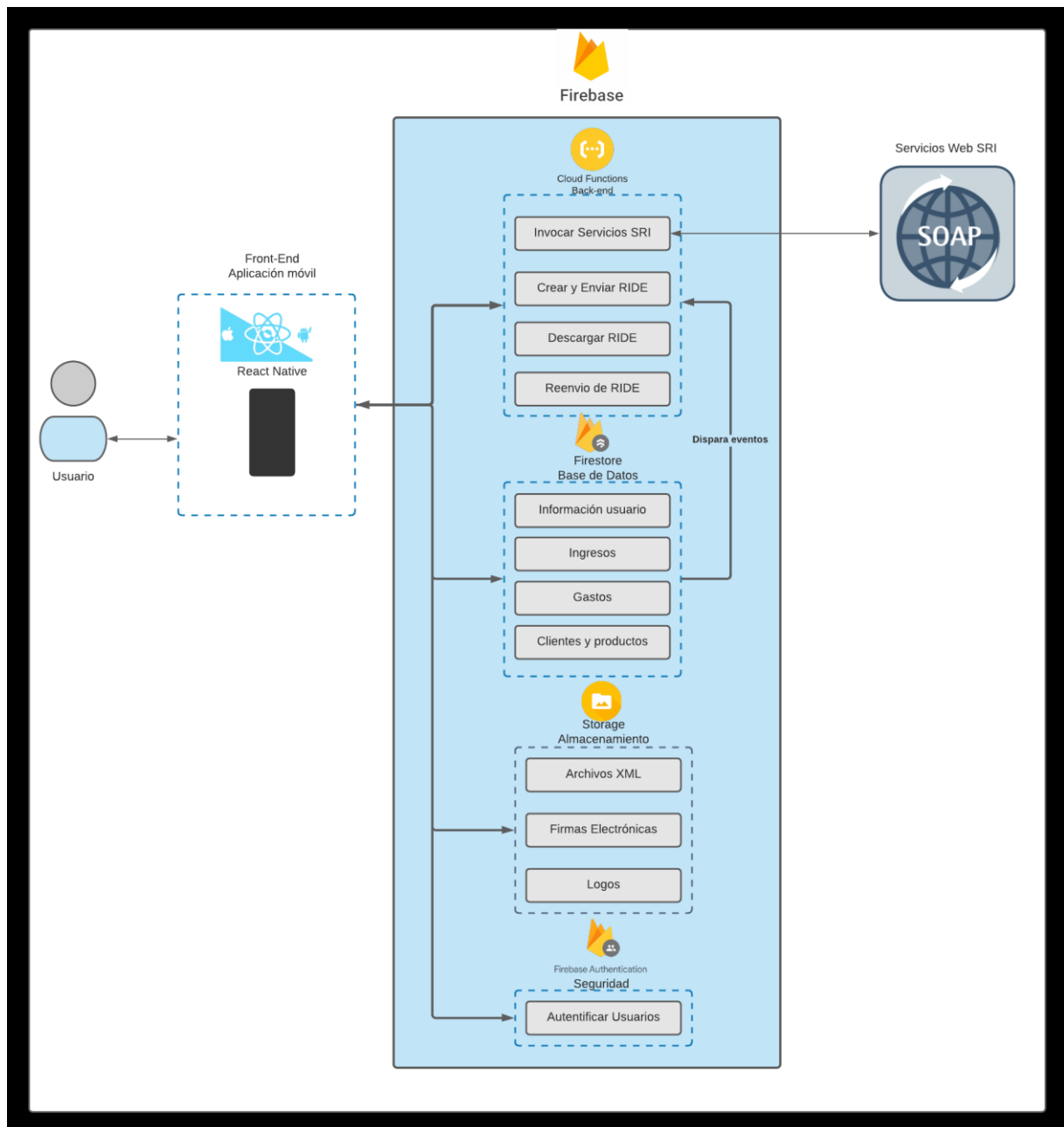


Figura 15: Arquitectura serverless mediante “Cloud Functions”

5.4. Uso de metodología de desarrollo

En el desarrollo del proyecto se seguirá los lineamientos que plantea la metodología ágil SCRUM, como previamente se explicó, se deben asignar roles, y sprints a realizar.

5.4.1. Asignación de roles SCRUM

El rol de Scrum Master será llevado a cabo por el Ing. Cristian Timbi, quien a la vez es director del trabajo de titulación, el equipo de desarrollo está formado por René Panjón.

5.4.2. Creación de los Sprint

Para crear un sprint se necesita una lista de actividades, en esta sección se encuentran los objetivos específicos junto con las tareas correspondientes a cada uno.

5.4.2.1. Listado de actividades

5.4.2.1.1. Objetivo específico No. 1

No.	Actividad
1	Investigar el proceso facturación electrónica en el Ecuador.
2	Investigar fundamentos del desarrollo móvil multiplataforma y las tecnologías adecuadas.

Tabla 1 Lista de actividades de OE1

5.4.2.1.2. Objetivo específico No. 2

No.	Actividad
1	Recopilar requerimientos mediante el uso de técnicas de elicitación.
2	Clasificar requerimientos.
3	Elaborar la documentación de requerimientos.

Tabla 2 Lista de actividades de OE2

5.4.2.1.3. Objetivo específico 3

No.	Actividad
1	Inicio de proyecto en la plataforma Firebase y configuración del servicio Firestore.
2	Implementación de Autenticación de usuarios mediante el servicio Authentication.

3	Invocación de servicios de SRI mediante el servicio Cloud Functions.
4	Generación de RIDE mediante el servicio Cloud Functions.
5	Envío de RIDE por correo mediante el servicio de Cloud Functions.
6	Desarrollar aplicación móvil en React Native siguiendo los requerimientos previamente definidos.
7	Integrar Cloud Functions con aplicación móvil

Tabla 3 Lista de actividades de OE3

5.4.2.1.4. Objetivo específico 4

No	Actividad
1	Diseñar el plan de pruebas.
2	Ejecutar pruebas y realizar correcciones correspondientes.
3	Elaborar la documentación de la aplicación desarrollada.

Tabla 4 Lista de actividades de OE4

Teniendo en cuenta los objetivos y sus actividades se plantea realizar 5 sprints, cada sprint será conformado por las actividades antes descritas, tras culminar un sprint se procederá a realizar la revisión y decidir si se ha logrado exitosamente, en caso de ser así se continuará al sprint siguiente, en caso de que el sprint previo no este satisfactoriamente cumplido, se tomará decisiones como modificar el sprint siguiente afín de lograr con la meta planteada.

5.4.2.2.Actividades para primer sprint

Objetivo específico 1
Act.1: Investigar el proceso facturación electrónica en el Ecuador.
Act.2: Investigar fundamentos del desarrollo móvil multiplataforma y las tecnologías adecuadas.
Objetivo específico 2
Act.1: Recopilar requerimientos mediante el uso de técnicas de elicitación.

Act.2: Clasificar requerimientos.
Act.3: Elaborar la documentación de requerimientos.

Tabla 5 Lista de actividades a cumplir en sprint 1

5.4.2.3. Actividades para segundo sprint

Objetivo específico 3
Act.1: Inicio de proyecto en la plataforma Firebase y configuración del servicio Firestore.
Act.2: Implementación de Autenticación de usuarios mediante el servicio Authentication.
Act.3: Invocación de servicios de SRI mediante el servicio Cloud Functions.

Tabla 6 Lista de actividades a cumplir en sprint 2

5.4.2.4. Actividades para tercer sprint

Objetivo específico 3
Act.4: Generación de RIDE mediante el servicio Cloud Functions.
Act.5: Envío de RIDE por correo mediante el servicio de Cloud Functions.

Tabla 7 Lista de actividades a cumplir en sprint 2

5.4.2.5. Actividades para cuarto sprint

Objetivo específico 3
Act.6: Desarrollar aplicación móvil en React Native siguiendo los requerimientos previamente definidos.
Act.7: Integrar Cloud Function con aplicación móvil.

Tabla 8 Lista de actividades a cumplir en sprint 4

5.4.2.6. Actividades para quinto sprint

Objetivo específico 3
Act.1: Diseñar del plan de pruebas.

Act7: Ejecutar pruebas y realizar correcciones correspondientes.
Act7: Elaborar la documentación de la aplicación desarrollada.

Tabla 9 Lista de actividades a cumplir en sprint 5

6. Resultados

En esta sección se muestran los resultados que se han obtenido tras el desarrollo del software. Como primer punto se muestra la evidencia de que la aplicación está emitiendo comprobantes electrónicos válidos tributariamente, esta validación comprende de dos pasos, primero se debe verificar que el comprobante al ser enviado el servicio web del SRI de como respuesta el estado de “RECIBIDO”, luego el paso más importante es comprobar la autorización, ya que este estado es el que verifica que el comprobante se haya creado con éxito o si contiene errores como de cálculo o error de firmado, esto se puede comprobar con la clave de acceso del documento, el mensaje esperado debe ser “Autorizado”

6.1. Formulario para crear factura – vista aplicación móvil

The image displays two mobile application screens for creating a new invoice. Both screens are titled 'FACTEC' and 'Nueva Factura'. The left screen shows the 'Datos de Documento' section with three input fields for the document number (001, 003, 000000011) and a date field for 'Fecha de emisión' (03/02/2022). The right screen shows the 'Datos de Cliente' section with fields for 'Identificación' (0106588106), 'Nombres y Apellidos/Razón Social' (Pablo Malla), 'Dirección' (Canton Paute y Canton Giron), 'Correo Electrónico' (pablo.malla.abc.com@gmail.com), and 'Teléfono' (0967712610). Both screens have a bottom navigation bar with icons for home, search, and chat.

Figura 16: Sección de “Datos de Documento” y “Datos Cliente”

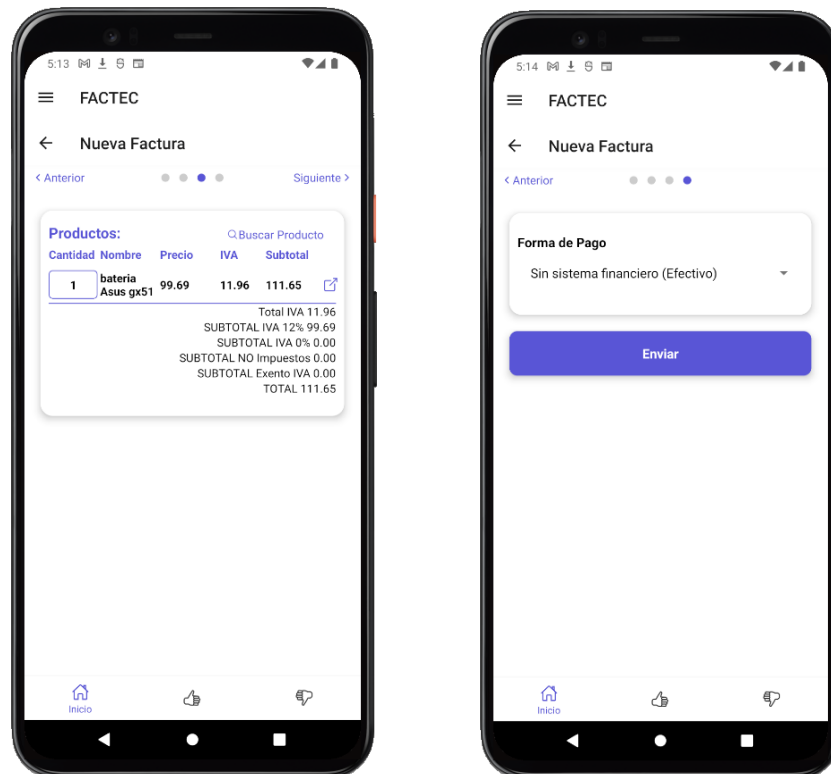


Figura 17: Sección “Productos” y “Forma de Pago”

Una vez se envíe el documento, en caso de que la respuesta del SRI sea “RECIBIDO” se mostrará un mensaje de éxito caso contrario se mostrará un mensaje de error, dicho error puede ser el devuelto por el SRI o uno generado por nuestro sistema para informar algún error interno.



Figura 18: Mensaje de documento creado exitosamente.

6.2. Funciones desplegadas en Cloud Functions – Invocar servicios web SRI

Para la creación y firmado de XML se llama una Cloud Function, en la siguiente figura se ve las funciones desarrolladas, la usada en este caso es “sendToSRI”, la cual se encarga de la creación y firmado del xml, luego procede a invocar el servicio web para recepción de documentos, en caso de que la respuesta sea “Recibido” procederá a persistir la información en Firestore y esta a su vez dispara la función para el envío de RIDE, en caso de error devolverá un mensaje y no se persiste ningún dato.

Función	Activador	Región	Tiempo de ejecución	Memoria	Tiempo de espera
downloadFile	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/downloadFile	us-central1	Node.js 14	256 MB	120s
downloadProforma	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/downloadProforma	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
getDocState	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/getDocState	us-central1	Node.js 14	256 MB	60s
resendFiles	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/resendFiles	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
resendProforma	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/resendProforma	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendCNToSRI	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/sendCNToSRI	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendEmailToClient	document.create Incomes/incomeld	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendProformaToClient	document.create Proformas/proformald	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendToSRI	HTTP Solicitud https://us-central1-pruebasfcs-3d0c5.cloudfunctions.net/sendToSRI	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s

Figura 19 Cloud Function - "sendToSRI"

6.3.Registro de uso de funciones

En los registros se puede ver cuando dicha función es ejecutada, para casos de validar el funcionamiento, se muestra como log la clave de acceso generada, la cual se usará para comprobar el estado del documento electrónico.

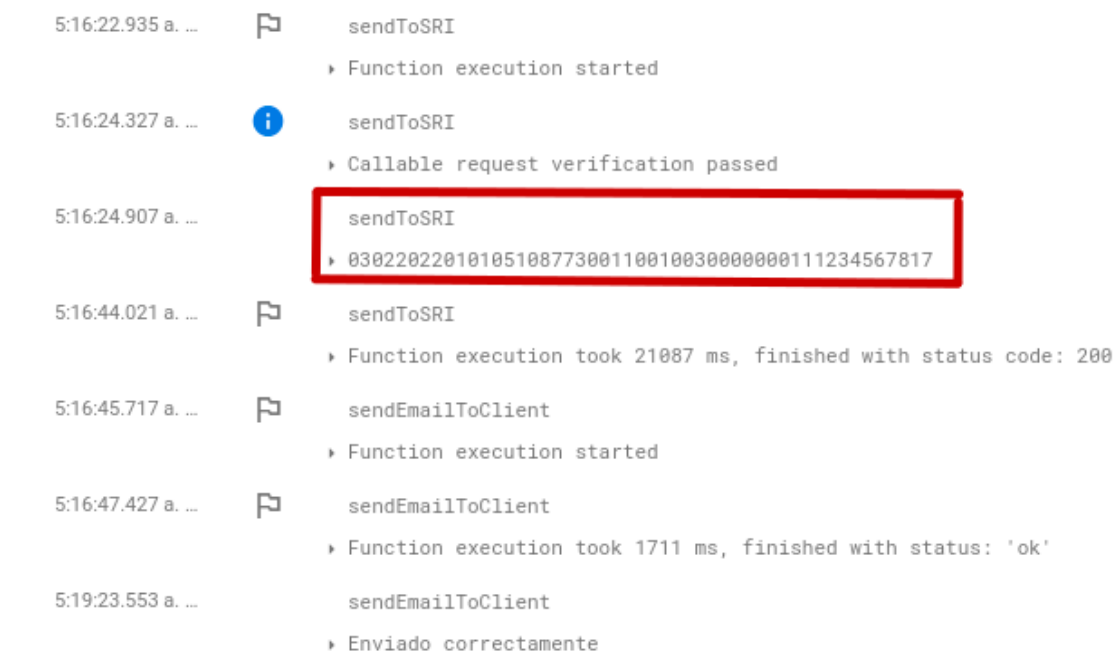


Figura 20: Registro de función ejecutada – “sendToSRI”

6.4.Comprobación de autorización de documento electrónico

Ahora se hará uso de la herramienta SOAPUI para comprobar la autorización del documento mediante el consumo del servicio web del SRI.

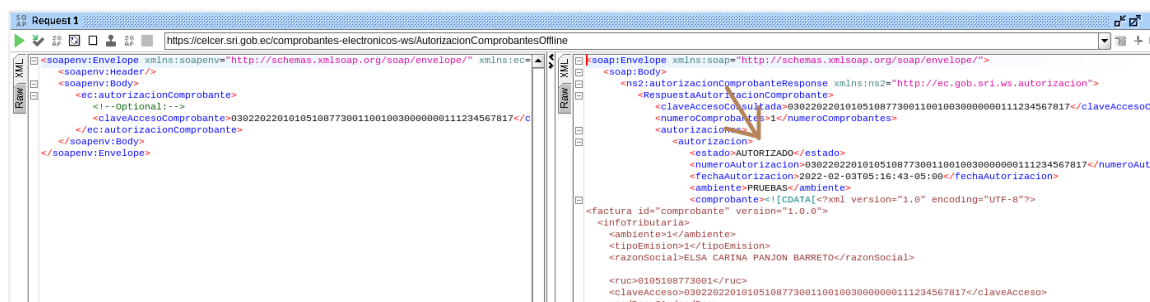


Figura 21: Comprobación de autorización de documento

Como se aprecia en la anterior figura, el estado es “Autorizado”, esto es muy importante, ya que un documento puede ser recibido, pero este por errores puede no ser autorizado, por ende, no puede tomarse como un documento electrónico válido.

Un objetivo del proyecto es automatizar y facilitar procesos respecto a la emisión y envío del comprobante, para la entrega se implementó una función que a diferencia de la que crea el comprobante en la que se debe hacer el llamado de esta por parte de la aplicación, esta se ejecuta automáticamente cuando un documento es creado en la colección “Incomes” de Firestore,

6.5. Cloud Function para creación y envío de RIDE

Función	Activador	Región	Tiempo de ejecución	Memoria	Tiempo de espera
downloadFile	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/downloadFile	us-central1	Node.js 14	256 MB	120s
downloadProforma	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/downloadProforma	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
getDocState	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/getDocState	us-central1	Node.js 14	256 MB	60s
resendFiles	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/resendFiles	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
resendProforma	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/resendProforma	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendCNToSRI	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/sendCNToSRI	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendEmailToClient	document.createIncomes/incomeid	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendProformaToClient	document.createProformas/proformaId	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s
sendToSRI	HTTP Solicitud https://us-central1-puebascf3-3d0c5.cloudfunctions.net/sendToSRI	us-central1	Node.js 14	256 MB	180s

Figura 22: Cloud Function - "sendEmailToClient"

En esta función se crea el RIDE en base a la información que se está almacenando, dicho documento está basado en las especificaciones que provee el SRI, además de ello se adjunta el archivo xml, ya que esta es una obligación exigida a quienes implementan un sistema de facturación electrónica. A continuación, se muestra como se ve el mensaje enviado al correo de un cliente.

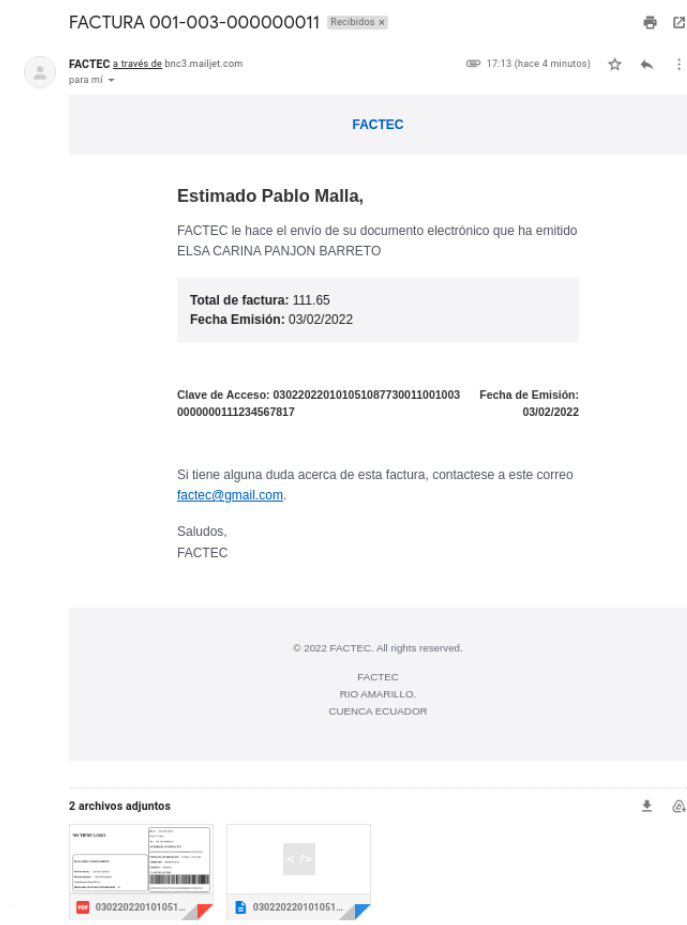


Figura 23: Vista de correo recibido por cliente

El correo consta con información general del documento, como es el total, fecha de emisión y clave de acceso, también se aprecia la persona emisora del documento. Como archivos adjuntos están el RIDE y el archivo xml el cual fue enviado al SRI. A continuación, se puede ver el RIDE.

NO TIENE LOGO

ELSA CARINA PANJON BARRETO

Dirección Matriz: Calle del Chamburo

Dirección Sucursal: Calle del Chamburo

Contribuyente Especial Nro.

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

R.U.C 0105108773001

FACTURA

No. 001-003-000000011

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

0302202201010510877300110010030000000111234567817

FECHA DE AUTORIZACIÓN 2/3/2022, 5:16:43 AM

AMBIENTE: PRUEBAS

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



0302202201010510877300110010030000000111234567817

Razón Social / Nombres y Apellidos: Pablo Malla

RUC / CI: 0106588106

Fecha Emisión: 03/02/2022

Guía Remisión:

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cant	Descripción	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
hard-0099		1	bateria Asus gx51	99.69	0.00	99.69

Informacion Adicional

Dirección: Canton Paute y Canton Giron

Email pablo.malla.abc.com@gmail.com

Telefono 0967712610

SUBTOTAL 12%	99.69
SUBTOTAL 0%	0.00
SUBTOTAL No objeto de IVA	0.00
SUBTOTAL Exento de IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	99.69
TOTAL Descuento	0.00
ICE	0.00
IVA 12%	11.96
IRBPNR	0.00
PROPINA	0.00
Valor Total	111.65

Forma de Pago	Valor
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	111.65

Figura 24: Vista de RIDE enviado a cliente

6.6. Generar reporte para declaración IVA

A parte de implementar una solución para la creación y envío de documentos electrónicos, se desarrolló una funcionalidad para generar reportes que brinden la información necesaria para cumplir con el proceso de declaración del iva según el formulario 104 provisto por la misma entidad.

Para realizar este reporte se debe elegir año de declaración, tipo de declaración (mensual o semestral), en caso de que sea mensual escoger el mes y de ser semestral escoger semestre, por último, se debe escoger si el usuario es un artesano, la siguiente figura es la interfaz para elegir los parámetros.



Figura 25: Selección de parámetros para reporte

Luego de escoger los parámetros, se procede a generar el reporte, cada valor está junto con su número y nombre del campo en base al formulario 104.



Figura 26: Vista de reporte generado

6.7. Acciones de documento electrónico

Para una mejor administración de los documentos se implementó las siguientes acciones a cada documento: Ver detalles, descargar, reenviar a cualquier correo y anular, además en caso de seleccionar una factura, a partir de esta se puede generar una nota de crédito.

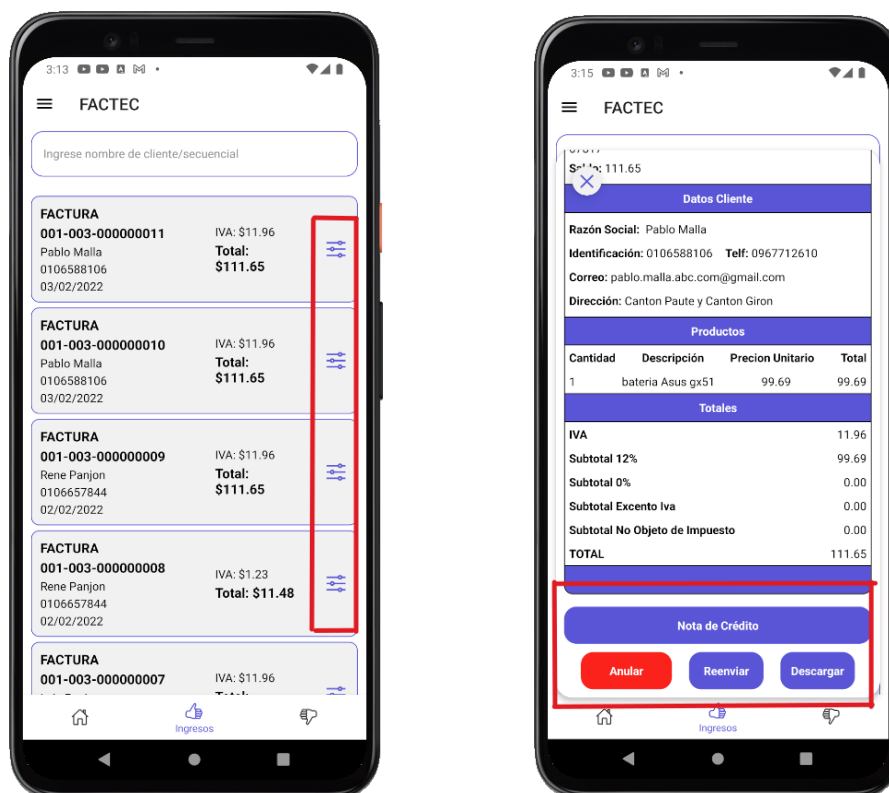


Figura 27: Listado de ingresos y acciones de documento

6.8. Plan de Pruebas

Se ha desarrollado un plan para verificar si las especificaciones de los requerimientos han sido cumplidas, así como comprobar el correcto funcionamiento.

PRUEBA A REQ. F1	
Realizado por:	Luis René Panjón Barreto
Fecha:	03/02/2022
Descripción del requisito:	La aplicación debe permitir registrar nuevos usuarios, los campos que se deben proporcionar son: correo, teléfono y contraseña. En caso de que se ingrese un correo ya registrado, no debe permitir el registro.
Estado:	Aprobado X No aprobado
Flujo esperado	
Tras iniciar la aplicación e ir a la pantalla de Registrarse, Flujo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a aplicación 2. Ir a pantalla de Registrarse 3. Llenar Formulario 4. Presionar Enviar 5. Caso 1, registro correcto dirigir a pantalla Inicio 6. Caso 2, registro incorrecto, mostrar mensaje de error. 	
Resultado Real	

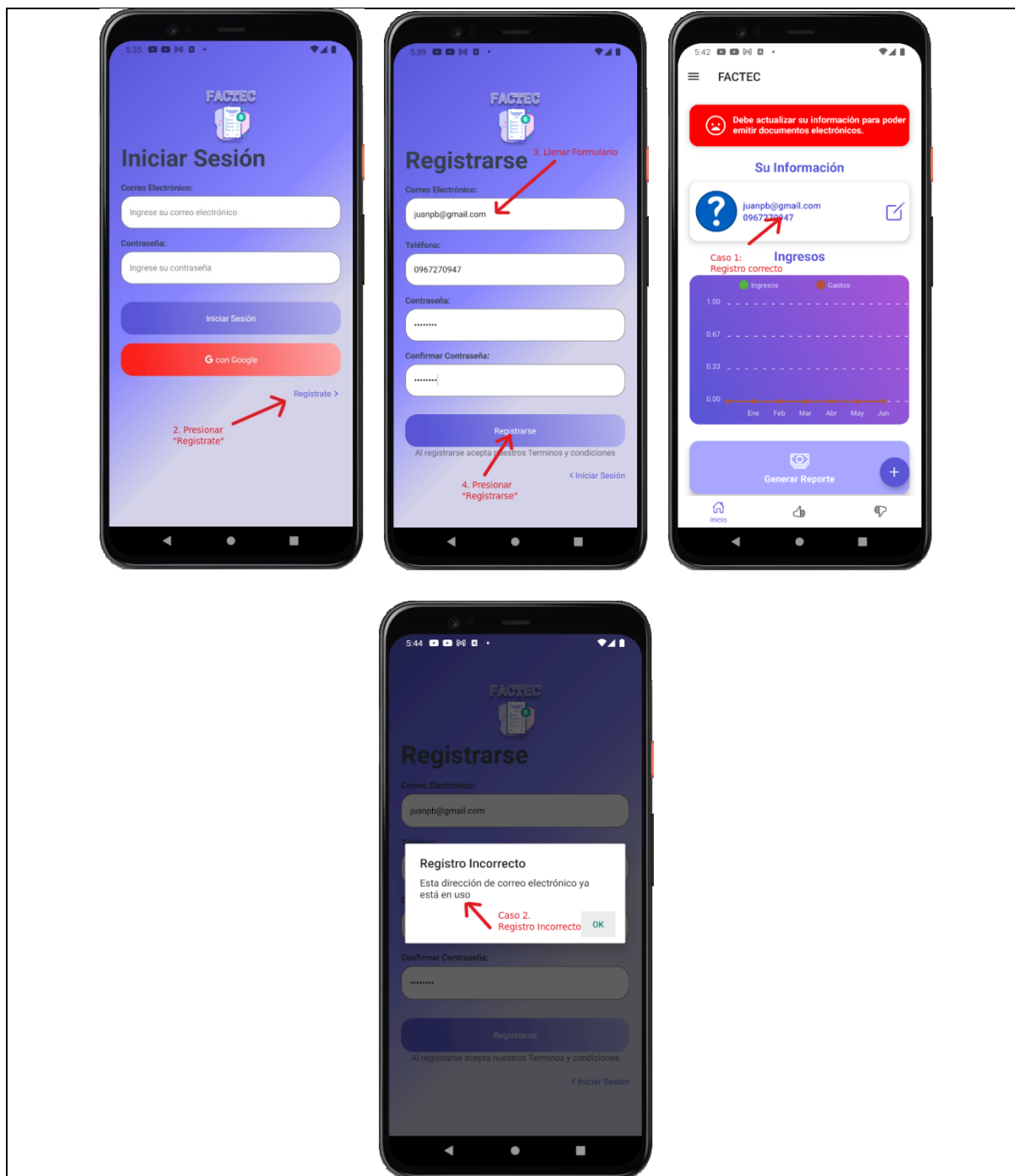


Tabla 10 Caso de Prueba a Req. F1

PRUEBA A REQ. F2	
Realizado por:	Luis René Panjón Barreto
Fecha:	03/02/2022
Descripción del requisito:	La aplicación debe autenticar a los usuarios para poder hacer uso de esta, para la implementación se debe hacer uso del servicio Authentication de Firebase. Para realizar la autenticación se deberá poder hacer mediante: Correo y contraseña.

Estado:	Aprobado X No aprobado
Flujo esperado	
Tras iniciar la aplicación e ir a la pantalla de Registrarse, Flujo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar aplicación 2. Ingresar credenciales 3. Presionar “Iniciar Sesión” 4. Caso 1, credenciales correctas, permitir acceso a la aplicación 5. Caso 2, credenciales, mostrar mensaje de error. 	
Resultado Real	
	

Tabla 11 Caso de Prueba a Req. F2

PRUEBA A REQ. F3	
Realizado por:	Luis René Panjón Barreto
Fecha:	03/02/2022
Descripción del requisito:	<p>La aplicación debe permitir administrar su propia información al usuario, los datos a administrar son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logo • Razón social • # Identificación • Nombre comercial • Dirección • Correo

	<ul style="list-style-type: none"> • Teléfono • Firma Electrónica
Estado:	Aprobado X No aprobado
Flujo esperado	
<p>Tras iniciar la aplicación e ir a la pantalla de Registrarse, Flujo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la pantalla Inicio dar click en el icono de editar que se encuentra en la sección de información de usuario. 2. Una vez en la pantalla de Actualizar información, se debe llenar el formulario, los campos con un (*) son los requeridos para poder emitir documentos. 3. Se debe deslizar hasta la parte inferior, donde está el botón “Guardar”, al presionarlo se actualizará la información, luego se muestra nuevamente la pantalla de inicio 	
Resultado Real	
	

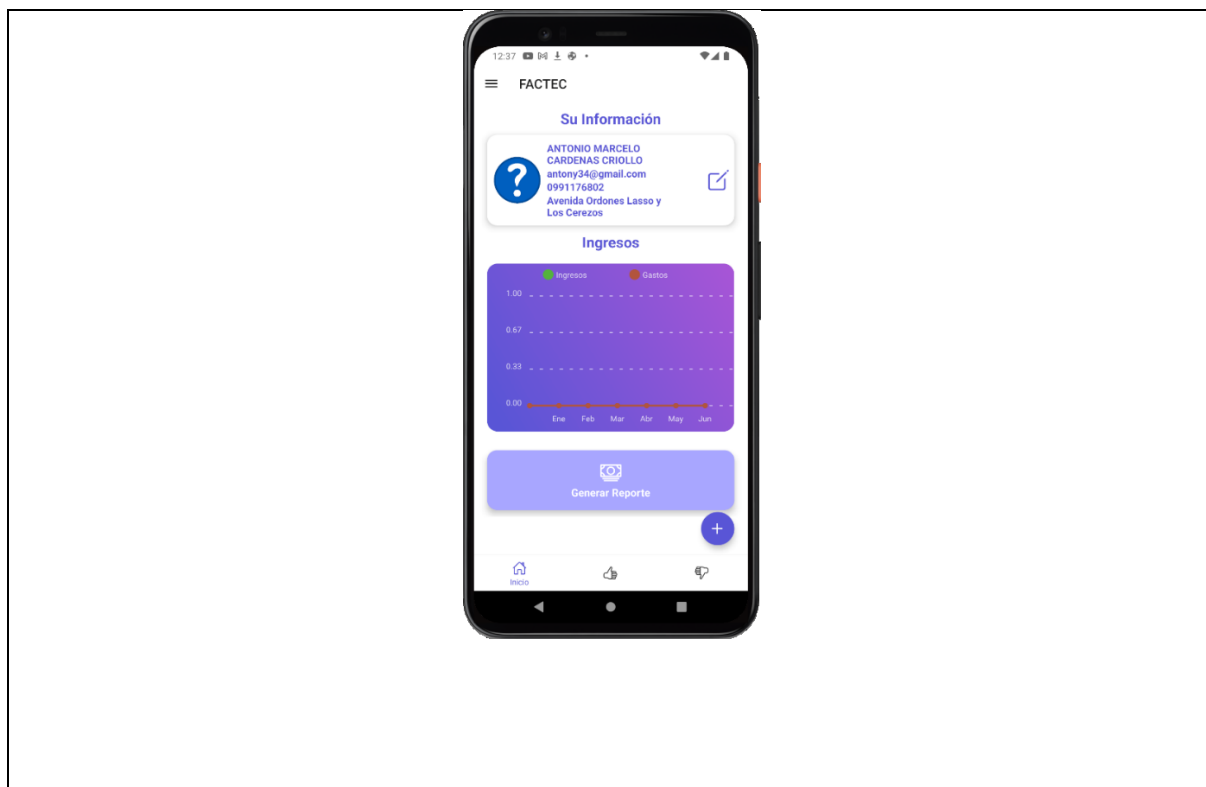


Tabla 12 Caso de Prueba a Req. F3

PRUEBA A REQ. F4.1 y REQ. F4.2	
Realizado por:	Luis René Panjón Barreto
Fecha:	03/02/2022
Descripción del requisito:	<p>La aplicación debe permitir al usuario administrar clientes es decir debe permitir realizar las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear clientes, los datos a registrar son: • Código de cliente • Apellidos y nombres / Razón social • Tipo de identificación • Número de identificación • Correo Electrónico • Teléfono • Dirección • Borrar clientes • Editar clientes • Listar clientes

	<p>La aplicación debe permitir al usuario administrar productos o servicios, es decir, será posible realizar las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear productos/servicios, los datos a registrar son: • Código de producto/servicio • Tipo de producto: Bien o servicio • Nombre de producto • Valor unitario • IVA, los valores posibles son: • 0% • No objeto de impuesto • Grava IVA • Exento • Borrar productos/servicios • Editar productos/servicios • Listar productos/servicios
Estado:	Aprobado X No aprobado
Flujo esperado	
<p>Tras iniciar la aplicación e ir a la pantalla de Registrarse, Flujo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desde la pantalla Inicio dar click en el icono de “hamburguesa”, este desplegará un menú lateral. 2. Una vez en desplegado el menú, se puede escoger entre productos y clientes 3. Tanto cliente como producto tiene una interfaz similar, tiene en la parte superior un filtro de búsqueda, cada ítem tiene un botón para editarlo y un icono para crear uno nuevo. 	
Resultado Real	

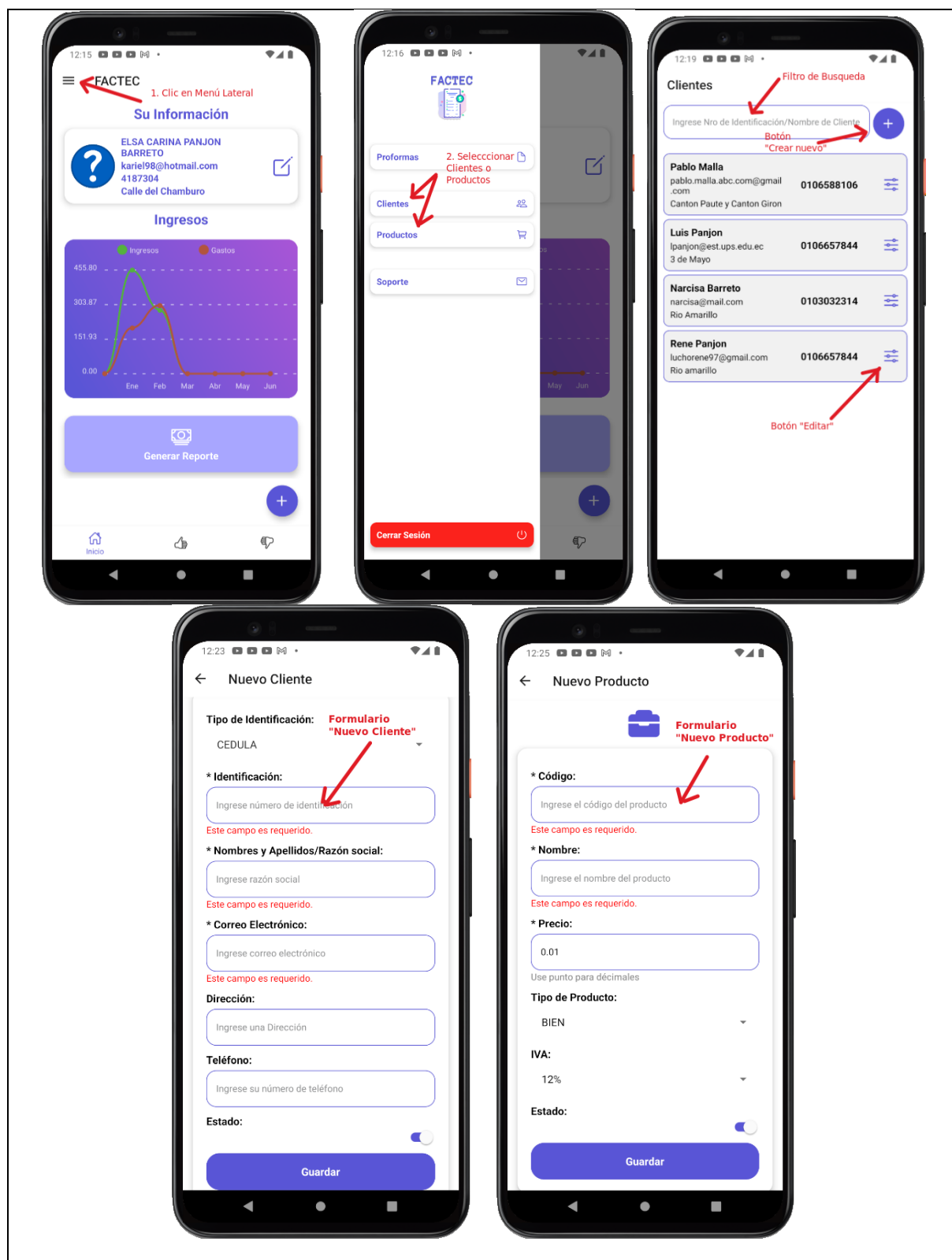


Tabla 13 Caso de Prueba a Req. F4.1 y Req.F4.2

6.9 Experimento de tiempo

Se ha realizado un experimento en el cual se mide el tiempo que toma realizar una factura electrónica con la aplicación frente a realizar una factura física, para ello se ha tenido en cuenta varios escenarios de ejemplo.

Consideraciones:

Los cálculos en los experimentos de facturación física se realizaron con una calculadora.

Para ambos casos la secuencia del documento no se tomó en cuenta, suponiendo que también es automático como es por parte de la aplicación

Los productos para la compra son:

- 8 pan de ajonjolí con valor unitario de 0.15
- 5 pan de yuca con valor unitario de 0.25
- 1 Helado 5lt con valor unitario de 10.25

Escenario	Aplicación	Física
1. En este caso por parte de la aplicación se cargó un cliente existe.	47 segundos	2 min con 7 segundos
2. Por parte de la aplicación la información del cliente será ingresada en el momento	1 min con 6 segundos	2 min con 11 segundos
3. El cliente pide que la factura sea emitida a consumidor final	43 segundos	2 min con 2 segundos

Tabla 14: Aplicación móvil vs Facturación física

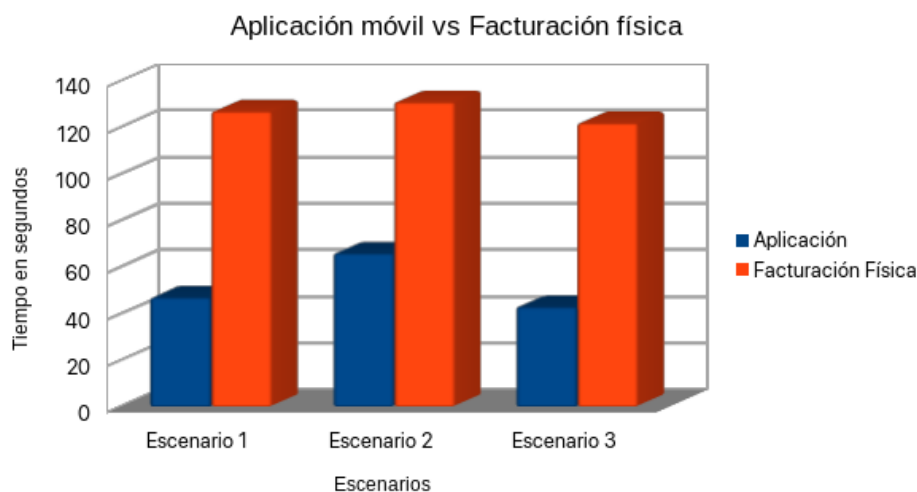


Figura 28 Gráfica de comparación de tiempos

Como resultado tenemos que, realizar una factura física se tarda hasta 100% más frente a realizarlo usando la aplicación. Con ello podemos comprobar sé que se está cumpliendo con uno de los objetivos que es agilizar procesos al cliente, consiguiendo que pueda ofrecer un mejor servicio.

Como último resultado se encuentra realizado el manual de usuario, el cual puede ser leído en la sección de anexos, también siendo posible verlo dentro de la aplicación.

7. Cronograma

Total, de horas: 314 horas

Fecha de inicio: 26/10/2021

Fecha de Fin: 30/01/2022

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Proyecto	314 horas	26/10/2021	20/01/2022
OE1	10 horas	26/10/2021	28/10/2021
ACT 1. Investigar el proceso facturación electrónica en el Ecuador.	5 horas	26/10/2021	26/10/2021
ACT 2. Investigar fundamentos del desarrollo móvil multiplataforma y las tecnologías adecuadas.	5 horas	27/10/2021	27/10/2021
OE2	28 horas	28/10/2021	03/11/2021
ACT. 1. Recopilar requerimientos mediante el uso de técnicas de elicitación.	12 horas	28/10/2021	30/10/2021
ACT. 2. Clasificar requerimientos	8 horas	31/10/2021	02/11/2021
ACT. 3. Elaborar la documentación de los requerimientos.	8 horas	02/11/2021	03/11/2021
OE3	180 horas		
ACT 1. Inicio de proyecto en la plataforma Firebase y configuración del servicio Firestore.	8 horas	04/11/2021	05/11/2021
ACT 2. Implementación de Autenticación de usuarios mediante el servicio Authentication.	16 horas	06/11/2021	09/11/2021
ACT 3. Invocación de servicios de SRI mediante el servicio Cloud Functions.	40 horas	10/11/2021	24/11/2021
ACT 4. Generación de RIDE mediante el servicio Cloud Functions.	20 horas	24/11/2021	01/12/2021
ACT 5. Envío de RIDE por correo mediante el servicio de Cloud Functions.	16 horas	02/12/2021	08/12/2021
ACT 5. Realizar aplicación móvil de acuerdo con los requerimientos definidos.	80 horas	04/11/2021	31/12/2021
OE4	96 horas	01/01/2022	18/01/2022
ACT. 1. Diseñar del plan de pruebas.	16 horas	01/01/2022	02/01/2022
ACT. 2. Ejecutar pruebas y realizar correcciones correspondientes.	48 horas	03/01/2022	15/01/2022
ACT.3. Elaborar la documentación de la aplicación desarrollada.	32 horas	15/01/2022	30/01/2022

Tabla 15 Cronograma de actividades

8. Presupuesto

DENOMINACIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	unidades	dólares	dólares
1. Tecnológico			
Computador Portátil	1	1300	1300
Celular Android	1	300	300
Licencia Android	1	25	25
2. Servicios			
Servicio de transporte	20	1	20
servicios de Internet	4	30	120
Alimentación	126	2,50	315
3. Personal			
Estudiante Investigador	300 horas	6 x hora	1800
Capacitación	2 cursos	40 x curso	80
4. Otros			
Imprevistos	1	150	150
Total			\$ 4110

Tabla 16 Presupuesto de proyecto

9. Conclusiones

El desarrollo de esta aplicación tuvo como finalidad convertirse en una herramienta que optimice el proceso de emisión de documentos tributarios, administración de información de los documentos emitidos, así como clientes y productos, finalmente facilitar el proceso tributario de la declaración del IVA (formulario 104 de SRI), motivando así a la contribución ya que uno de los motivos por el cual existe el incumplimiento de este proceso es por el desconocimiento acerca del proceso.

En cuanto a la arquitectura escogida para este proyecto se concluye que optar por servicios como es Cloud Functions (serverless), que nos permiten implementar lógica compleja sin la necesidad de tener conocimiento de configuración y mantenimiento de servidores, agilizando de gran manera el desarrollo, así como la facilidad de integrar diversos servicios como fue en este caso Firestore, Authentication, Storage.

Usar el framework React Native permitió crear una aplicación capaz de ser ejecutada tanto en la plataforma Android e Ios, de tal manera minorizando el tiempo de desarrollo, una ventaja del framework es usar el lenguaje JavaScript, el cual es el lenguaje dominante de la web permitiendo que la curva de aprendizaje sea baja.

10. Recomendaciones

En cuanto a soluciones de software es altamente recomendable optar por aplicaciones móviles, ya que los dispositivos móviles tienen un alto número de presencia entre nosotros, y a fin de llegar a las dos principales plataformas (Android e IOS) el uso de frameworks para desarrollo de aplicaciones multiplataformas es una muy buena opción en cuanto a tiempo y coste de desarrollo se refiere.

Firebase tiene como catálogo muchos servicios permitiendo desarrollar aplicaciones realmente complejas, con alta capacidad de escalabilidad, sumado a ello el plan gratuito es muy bondadoso permitiendo poner a producción cualquier sistema sin coste, lo cual es ideal para fases de pruebas.

11. Referencias

- [1] Vergara Sandoval, M. P. (2017). Problemática en la implementación de facturación electrónica en el Ecuador (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- [2] Ramírez, J., Oliva, N., & Andino, M. (2018). Facturación electrónica en Ecuador: Evaluación de impacto en el cumplimiento tributario. Inter-American Development Bank
- [3] CEPE. (2012). Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. Obtenido de Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa: <http://tfig.itcilo.org/SP/contents/country-examples-einvoicing.htm>
- [4] Pazmiño Rubio, V. A. (2015). Análisis de la implementación de facturación electrónica en el Ecuador: ventajas y desventajas frente a la facturación física (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- [5] Regali, M. S. (2010). La contabilidad medioambiental. La información contable como instrumento de análisis del impacto medioambiental de las empresas (Doctoral dissertation).
- [6] We are Social y Hootsuite. (2021). Digital 2021 Global Overview Report. <https://wearesocial.com/es/>. <https://wearesocial-cn.s3.cn-north-1.amazonaws.com.cn/common/digital2021/digital-2021-global.pdf>
- [7] Merlo, P. X. C. (2006). La factura electrónica en el Ecuador. Foro, Revista de Derecho, (5), 241-267.
- [8] Salazar Argonza, J. (2021). Computación sin servidor. Vol. 2, No. 1.
- [9] Sayago, J. P., Flores, E. L., & Recalde, A. (2019). Análisis Comparativo entre los Estándares Orientados a Servicios Web SOAP, REST y GraphQL. Revista Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software (RACCIS), 9(2), 10-22.
- [10] Herrera, H. A., & Valenzuela, C. R. (2016). NoSQL, la nueva tendencia en el manejo de datos. Tecnología Investigación y Academia, 4(1), 147-150.
- [11] Delía, L. N. (2017). Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).
- [12] So, P. (2018). Decoupled Drupal in Practice. Apress.
- [13] Serna, E., Martínez, R., & Tamayo, P. (2019). Una revisión a la realidad de la automatización de las pruebas del software. Computación y Sistemas, 23(1), 169-183.
- [14] Leal, E. T., Sosa, C. M., & Leal, D. A. T. (2012). Revisión de los sistemas de control de versiones utilizados en el desarrollo de software. Ingenierías USBMed, 3(1), 74-81.
- [15] Laurent, A. M. S. (2004). Understanding open source and free software licensing: guide to navigating licensing issues in existing & new software. " O'Reilly Media, Inc."
- [16] Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). La guía de SCRUM: La guía definitiva de SCRUM, las reglas del juego. Recuperado de

<https://SCRUMguides.org/docs/SCRUMguide/v2017/2017-SCRUM-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>

12. Anexos

12.1 Manual de usuario

Introducción

FACTEC es una aplicación móvil que agiliza y facilita la generación de documentos electrónicos, facturas y notas de crédito, para lograr con los objetivos la aplicación permite administrar clientes y productos, los cuales pueden ser accedidos y cargados fácilmente al momento de crear un documento electrónico, otro objetivo de la aplicación es ser una herramienta para el cumplimiento tributario de la declaración de IVA, para ello la aplicación genera reportes en base a los filtros que el mismo SRI provee.

Propósito

El uso de la aplicación busca ser fácil y eficaz, el propósito del manual es dar a conocer las funcionalidades de la aplicación, como realizarlas, así como dar a conocer restricciones que se deben tener en cuenta.

Alcance

Los objetivos principales de la aplicación es la creación de documentos, tanto facturas como nota de créditos, ingresar gastos manualmente, administrar clientes y productos, ver ingresos (documentos electrónicos emitidos con la aplicación), generar reportes.

Manual de funcionamiento

Requerimientos

Los requerimientos para el uso de la aplicación son:

Hardware

- Conexión a internet.
- Teléfono inteligente.

Uso de la aplicación

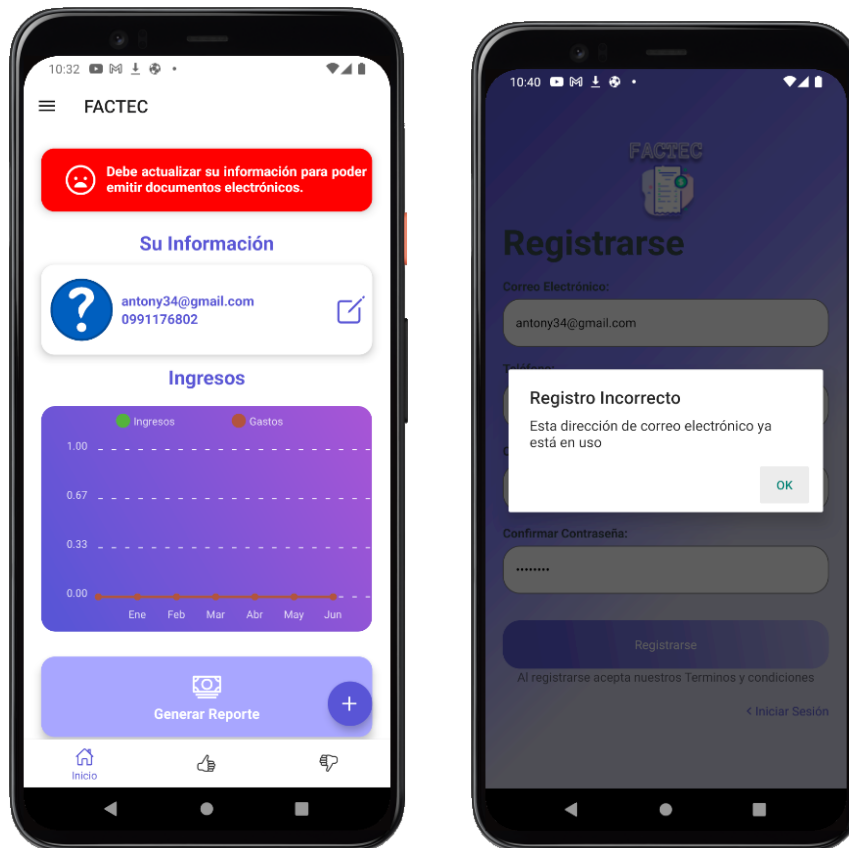
Registrar usuario

Una vez instalada la aplicación en el dispositivo se procede a iniciar, el primer paso es crear una cuenta, para ello se hace en la sección **Registrarse**,

1. Llenar formulario de registro.
2. Presionar botón de “Registrarse”



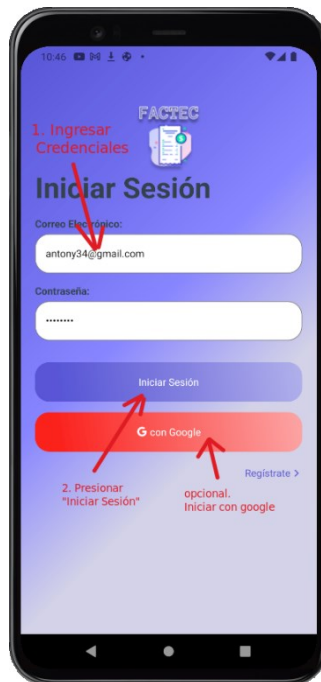
Una vez enviemos, nos dirigirá a la pantalla de inicio, en caso de error como ingresar un correo ya registrado o una contraseña muy débil, se mostrará un mensaje con el error específico, a continuación, veremos la pantalla de inicio al recién registrarse.



Iniciar Sesión

En la pantalla de inicio de sesión en la cual mediante un usuario previamente registrado podemos ingresar a la aplicación, para ello:

1. Debe ingresar el correo y contraseña.
2. Presionar en “Iniciar Sesión”
3. (Opcional) Se puede ingresar con credenciales de Google para ello presionar “Iniciar con Google”.



Pantalla de inicio

Al ingresar a la aplicación, la primera pantalla es la de inicio, en ella podemos ver un mensaje de alerta, ya que el usuario no cuenta con la información necesaria para emitir documentos, una vez cargue la información esta alerta desaparecerá.



Actualizar información de usuario

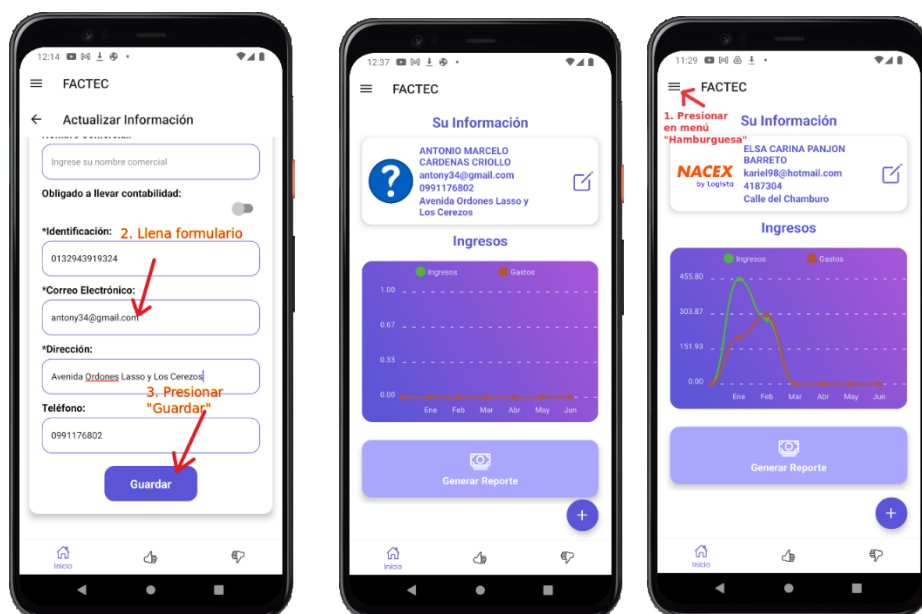
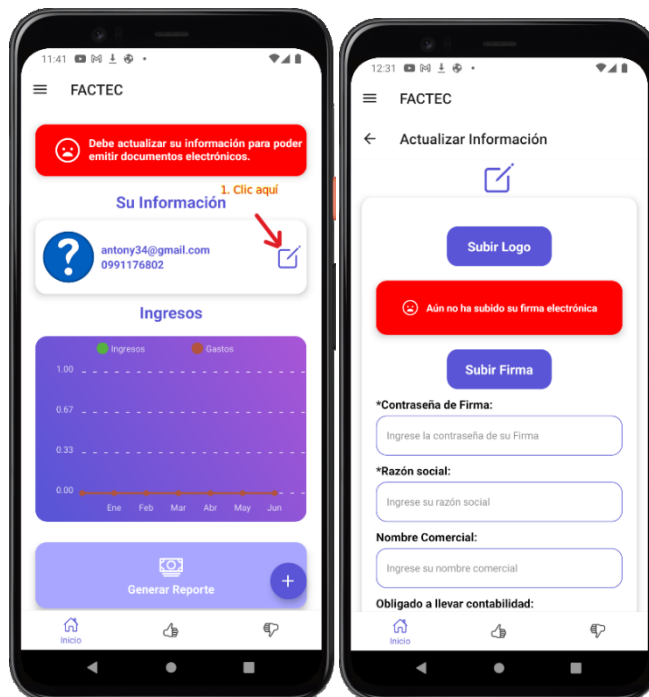
Para poder crear documentos electrónicos un requisito es actualizar la información y proporcionar los datos requeridos, los cuales son:

- Firma Electrónica
- Contraseña de firma

- Razón social
- RUC
- Dirección

Para ingresar al apartado los pasos son:

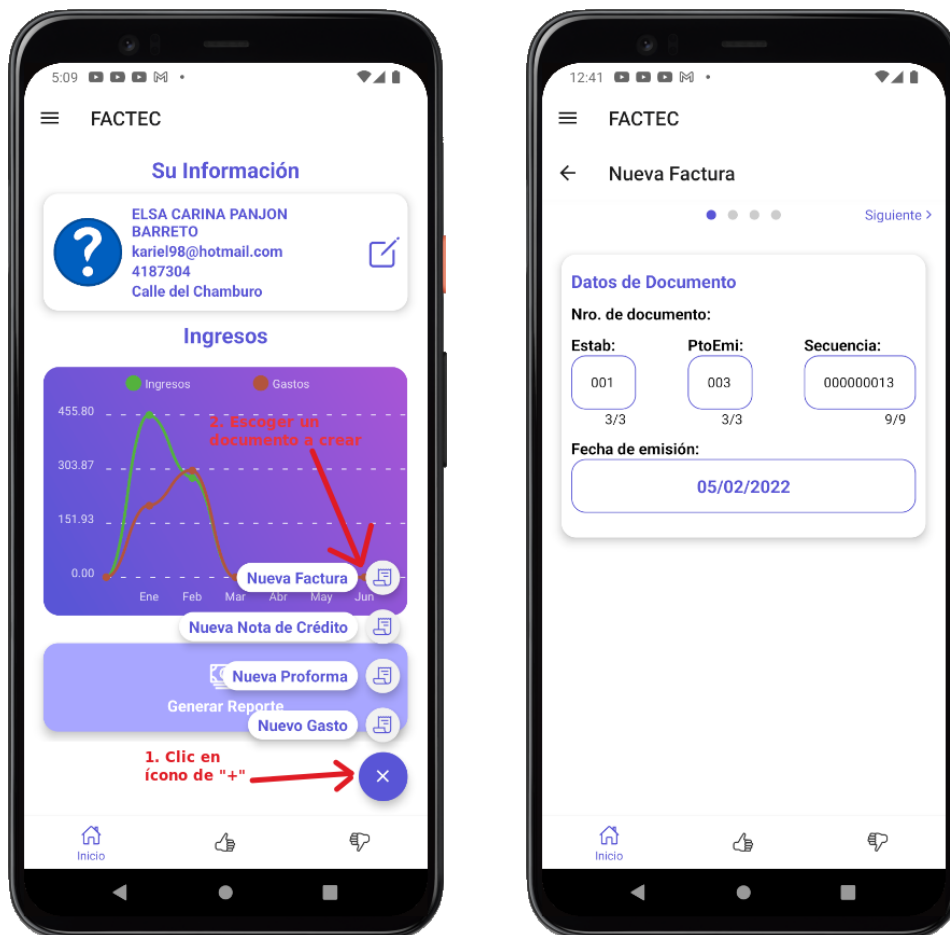
1. Desde la pantalla Inicio dar clic en el icono de editar que se encuentra en la sección de información de usuario.
2. Una vez en la pantalla de Actualizar información, se debe llenar el formulario, los campos con un (*) son los requeridos para poder emitir documentos.
3. Se debe deslizar hasta la parte inferior, donde está el botón “Guardar”, al presionarlo se actualizará la información, luego se muestra nuevamente la pantalla de inicio.



Crear Documento electrónico

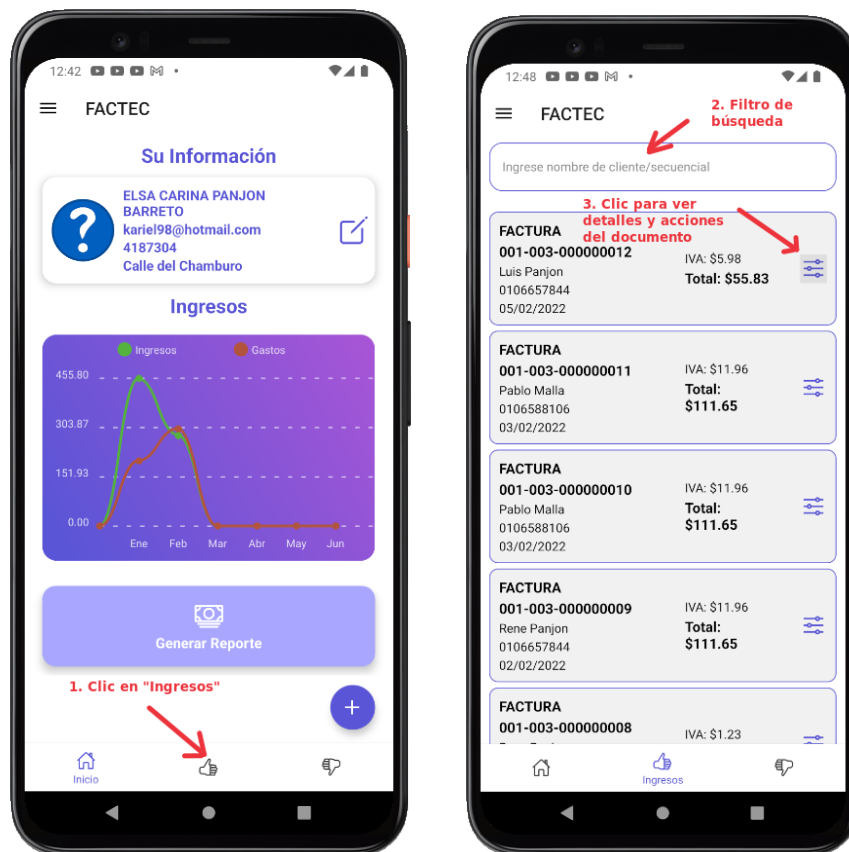
Para la creación de un documento se lo debe hacer desde la pantalla de Inicio, para ello los pasos son:

1. Clic en icono de “+”, ubicado en la parte inferior derecha.
2. Clic en el icono correspondiente al documento que se quiere crear



Ver y buscar ingresos (Facturas y notas de crédito)

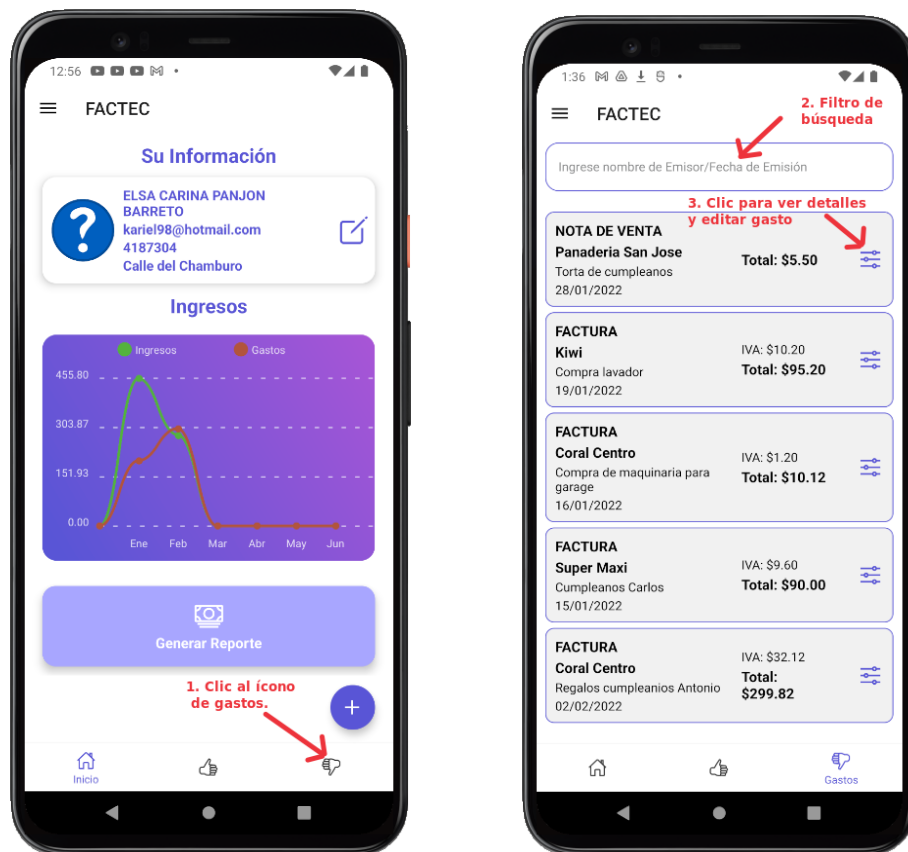
1. La aplicación permite ver los documentos emitidos, así mismo realizar búsquedas mediante filtros. Los pasos por seguir son:
2. Desde la pantalla Inicio dar clic en el menú inferior al icono de ingresos.
3. Una vez dentro de la pantalla Ingresos se puede buscar mediante un filtro (nombre de cliente/ secuencial).
4. Para ver los detalles y acciones del documento se puede dar clic en el icono de “acciones” del respectivo documento.



Ver y buscar gastos (Facturas y notas de venta)

La aplicación permite ver los gastos ingresados por el usuario, así como buscarlos por nombre de emisor y fecha de emisión. Los pasos son:

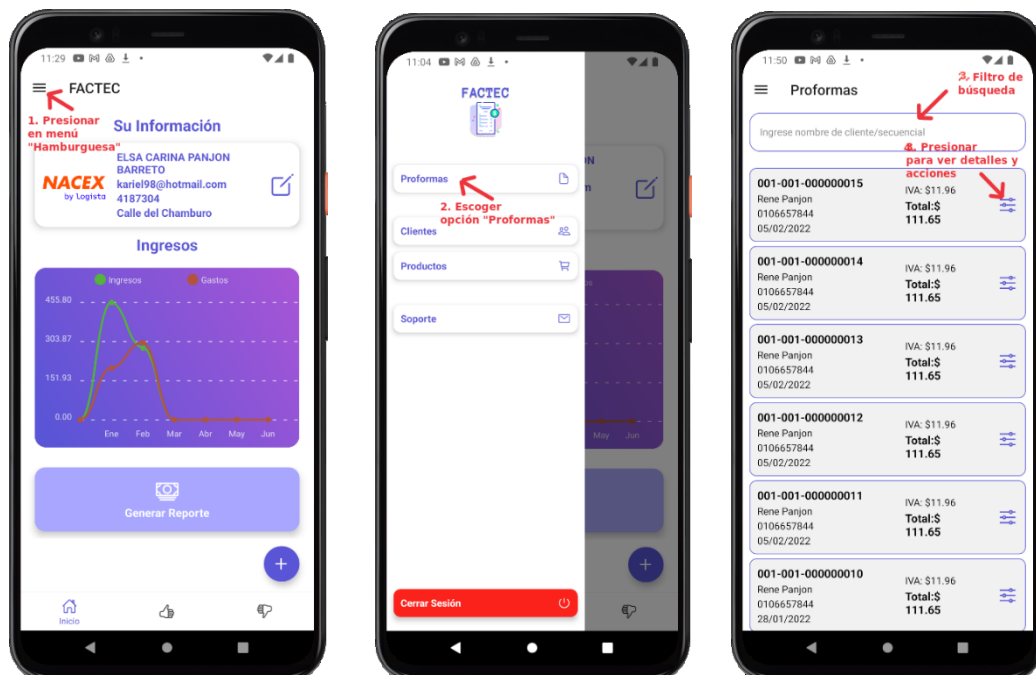
1. Desde la pantalla Inicio dar clic en el menú inferior al icono de gastos.
2. Una vez dentro de la pantalla Gastos se puede buscar mediante un campo de filtro (nombre de emisor/ fecha de emisión).
3. Para ver los detalles y editar gasto se puede dar clic en el icono de “acciones” del respectivo gasto.



Ver y buscar proformas.

La aplicación permite ver los detalles de una proforma, así como realizar acciones: Reenviar y descargar. Los pasos para seguir son:

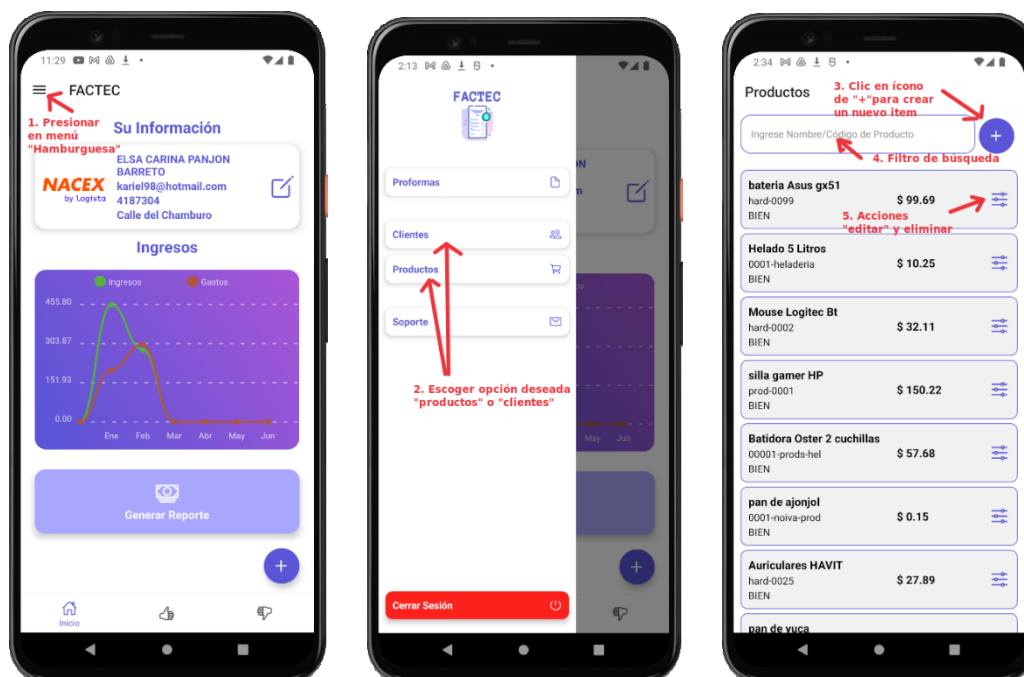
1. Presionar en menú desplegable.
2. Escoger opción “Proformas”
3. Campo de filtro de búsqueda
4. Presionar en ícono de acciones para ver detalle y acciones.



Ver, editar y crear productos-clientes

La aplicación permite ver, editar y crear productos, así como buscarlos por código o nombre. Los pasos para seguir son:

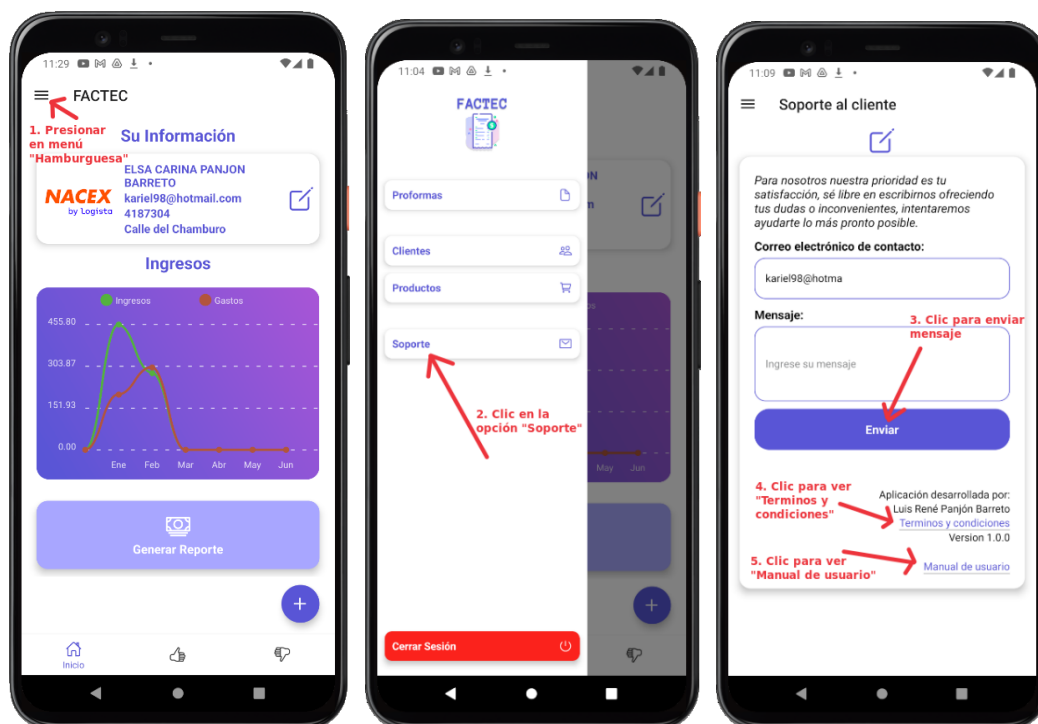
1. Presionar en menú desplegable.
2. Escoger opción deseada (productos-cliente)
3. Crear producto dando clic en icono “+”
4. Una vez dentro de la pantalla seleccionada, se puede buscar en el campo de búsqueda.
5. Dar clic para ver, editar o eliminar ítem.



Solicitar soporte técnico

La aplicación permite solicitar soporte técnico o reportar errores, así como ver los términos y condiciones y manual de usuario. A su vez poder observar información acerca de la aplicación. Los pasos para seguir son:

1. Presionar en menú desplegable.
2. Escoger la opción Soporte.
3. Para el envío del formulario presionar el botón “Enviar”
4. Para ver los términos y condiciones de la aplicación presionar en “Términos y condiciones”
5. Para ver el manual de usuario de la aplicación presionar en “Manual de usuario”



Consideraciones

Una de las consideraciones a tener en cuenta que para hacer uso de la aplicación debe tener conexión a internet. También para poder hacer uso de todas las funcionalidades del sistema debe tener la información necesaria, caso contrario estarán restringidas algunas secciones.

12.2 Términos y condiciones



TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO DEL APP FACTECT

Al descargar y/o utilizar la aplicación, Ud., desde ahora en adelante llamado “Usuario”, acepta automáticamente estos términos. Asegúrese de leerlos atentamente antes de utilizar la aplicación.

FACTEC busca garantizar que la aplicación sea siempre lo más útil y eficiente posible. Por este motivo, nos reservamos el derecho de realizar actualizaciones en la aplicación o de aplicar cargos por los servicios ofrecidos, en cualquier momento y por cualquier motivo. En ningún caso se aplicarán cargos por la aplicación o sus servicios sin notificar claramente el motivo de pago.

La aplicación de FACTEC almacena y procesa los datos personales que el usuario ha facilitado voluntariamente mediante la entrega de facturas. Es responsabilidad del usuario mantener seguro tanto su teléfono móvil como el acceso a la aplicación.

En ningún caso FACTEC se hará responsable por el uso legal o ilegal que se le dé a la aplicación por parte del usuario; no se hará responsable por los servicios que presta a través de la app, ni por el contenido de la información que en ella se ingrese por parte del Usuario; esto se entiende perfectamente por parte del usuario y lo acepta al descargar esta aplicación. Algunas funciones de la aplicación requerirán que la aplicación disponga de una conexión a Internet activa.

Se debe tener siempre presente que el objetivo de la aplicación es facilitarle las cosas, pero no sustituye la documentación necesaria tributaria y legal del Ecuador; será siempre el Usuario el responsable por la documentación ingresada a la app y el uso legal de la misma en forma física ante las entidades públicas, privadas y por sobre todo tributarias del Ecuador. Por último, con respecto a la responsabilidad de FACTEC en relación con su uso de la aplicación es importante tener en cuenta que, a pesar de que nos esforzamos a fin de garantizar que se encuentra actualizada y que funciona correctamente en todo momento, dependemos de los servicios de terceros utilizados para obtener información con el objeto de facilitarle a usted. Por consiguiente, no está pensada para reemplazar totalmente las obligaciones tributarias o de información.

FACTEC no aceptará ninguna responsabilidad por las pérdidas, ya sean directas o indirectas, que sufra al confiar únicamente en esta función de la aplicación en lugar de utilizar todos los recursos legales y tributarios a los que está obligado el usuario por las leyes ecuatorianas.

Para hacer uso de la aplicación se debe contar con la última versión de la aplicación, por ello FACTEC no garantiza que dichas actualizaciones sean compatibles con la versión de sistema operativo de su dispositivo. No obstante, usted acepta que para hacer uso de la aplicación deberá aceptar todas las actualizaciones.

El usuario expresamente autoriza a FACTEC al uso de la información que ingresa por medio de la App, el usuario no tendrá nada que protestar a FACTEC por el uso que le dé a dicha información, sin embargo, FACTEC se obliga a usar la información con fines lícitos.

El usuario declara expresamente, al aceptar los términos y condiciones, que no tendrá motivo alguno para iniciar acciones legales civiles, penales, laborales o de cualquier otra índole en contra de FACTEC por el uso de la app.

FACTEC.

