



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE REPUESTOS DE  
CAJEROS AUTOMÁTICOS PARA UNA EMPRESA DE SOPORTE  
TÉCNICO

AUTOR

JOHNATAN JAVIER PILATUÑA GUAÑUNA

AÑO

2020



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE REPUESTOS  
DE CAJEROS AUTOMÁTICOS PARA UNA EMPRESA DE SOPORTE  
TÉCNICO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingeniero en Redes y Telecomunicaciones.

Profesor Guía

MSc. Iván Ricardo Sánchez Salazar

Autor

Johnatan Javier Pilatuña Guañuna

Año

2020

## DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, Implementación de un sistema de gestión de repuestos de cajeros automáticos para una empresa de soporte técnico, a través de reuniones periódicas con el estudiante Johnatan Javier Pilatuña Guañuna, en el semestre 202010, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”.



---

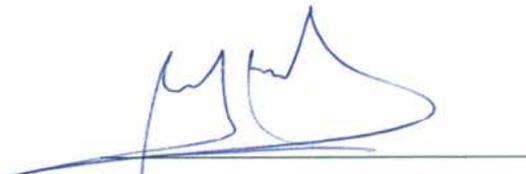
Iván Ricardo Sánchez Salazar

Magister en Calidad, Seguridad y Ambiente.

CI: 18030456142

## DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Implementación de un sistema de gestión de repuestos de cajeros automáticos para una empresa de soporte técnico, del estudiante Johnatan Javier Pilatuña Guañuna, en el semestre 202010, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.



Milton Neptalí Román Cañizares

Magister en Gerencia de Redes y Telecomunicaciones.

CI:0502163447

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE.

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.



---

Johnatan Javier Pilatuña Guañuna

CI:1720622230

## **AGRADECIMIENTOS**

Dar gracias a mi Señor Dios Todo Poderoso, por darme el privilegio de culminar una etapa más en mi vida, a mi esposita Albita, a mi hija Keren, por su apoyo incondicional durante estos años de estudio.

A mis queridos Padres por sus consejos y ánimo para continuar en mis estudios y de esa manera culminar un paso más en mis estudios académicos.

A mis docentes por impartir sus conocimientos y ayudarme en mi formación académica.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto dedico a mi esposa Albita y a mi hija Keren, por ser de apoyo y ánimo continuo en momentos buenos y malos de la carrera, recordando que todo esfuerzo tiene su recompensa.

## RESUMEN

Actualmente, una empresa que presta servicios tecnológicos, donde su principal servicio, son los cajeros automáticos, los mismos que se encuentran a servicio del público. Los técnicos de ATM's llegan a dar mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo, en varias de las atenciones necesitan repuestos. El problema que actualmente se tiene, es el error en partes solicitadas y entregadas, ya que, por un lado, el técnico solicita un repuesto, pero cuando el motorizado llega al sitio donde está el técnico, trae consigo un repuesto que no corresponde al solicitado, o llega a un sitio que no corresponde, esto ha generado problemas y pérdidas.

Como una solución al problema, se elabora un sistema de gestión de repuestos, con el fin de automatizar el proceso de solicitud y entrega de repuestos. Las personas que van hacer uso del sistema, tanto de la aplicación web y de la aplicación móvil, son personal de Bodega y el técnico del ATM. También esta solución ayuda en el envío de repuestos correctos y lugar que corresponde.

El repuesto es solicitado utilizando una aplicación móvil, este envía automáticamente un correo electrónico a personal de bodega y supervisor. La aplicación web que está en una plataforma de Microsoft Azure, gestiona dicha solicitud. La solicitud puede ser rechazada por el siguiente motivo:

Si el repuesto es mayor a 3000 dólares es indispensable la aprobación del supervisor que puede aprobar o rechazar la solicitud. Se notifica mediante un mensaje a la aplicación móvil del técnico utilizando la aplicación web, que su solicitud no será despachada con una descripción breve.

Finalmente, una vez que la solicitud del repuesto haya sido aprobada, personal de bodega utilizando la aplicación web notifica a la aplicación móvil, indicando cual sería el tiempo estimado de entrega. Un motorizado llevará el repuesto al técnico *in situ*.

## ABSTRACT

Currently, the company that provides technological services, where its main service are ATMs, the same that are available to the public.

ATM technicians will get to maintain, either preventive or correct in several of the services they will need spare parts.

The problem that he currently has, is the error in requested and delivered parts, since on the one hand, the technician requests a replacement, but when the motorized arrives at the site where the technician is, he brings a spare that does not correspond to the requested one, or it arrives at a site that does not correspond, this has generated problems and losses.

As a solution to the problem, a spare parts management system is developed, in order to automate the process for requesting and delivering spare parts.

The people who are going to make use of the system, both the web application and the mobile application, are Bodega staff and the ATM technician. This solution also helps in sending you the correct spare parts and corresponding place.

The replacement is requested using a mobile application, it automatically sends an email to warehouse staff and supervisor. The web application that is on a Microsoft Azure platform manages that request. The request can be rejected for the following reason:

If the replacement is greater than \$ 3,000, the approval of the supervisor who can approve or reject the request is essential. The technician's mobile application is notified by a message using the web application, that your request will not be sent with a brief description.

Finally, once the request for the spare part has been approved, warehouse personnel using the web application notify the mobile application, indicating the estimated delivery time. A motorized will have the replacement to the technician in situ.

# ÍNDICE

Introducción.....	1
Antecedentes .....	1
Alcance del Proyecto.....	3
Justificación.....	3
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos .....	4
Metodología.....	4
<b>1. Capítulo I. Cajeros Automáticos .....</b>	<b>5</b>
1.1. Que es un cajero automático.....	5
1.2. Historia.....	5
1.3. Marcas de Cajeros Automáticos.....	7
1.3.1. Tecnasa .....	7
1.3.1.1. Dispensador de Efectivo .....	7
1.3.1.2. Lector de tarjeta .....	8
1.3.1.3. Teclado EPP .....	8
1.3.2. Diebold Nixdorf.....	8
1.3.2.1. Familia Opteva de ATM's .....	8
1.3.2.2. Ventajas competitivas. ....	9
1.4. Cajero Automático 562.....	9
1.4.1. Componentes:.....	10
1.4.1.1. Componentes de la Zona Superior .....	11
1.4.1.2. Componentes de la Zona Inferior.....	14
1.4.2. Diferenciadores tecnológicos: .....	15
1.4.2.1. Lectora de Tarjetas .....	16
1.4.2.2. Dispensador de Dinero .....	16
1.4.2.3. Interfaz de energía simplificada .....	16
1.4.2.4. Interfaz de alarma mejorada .....	16
1.4.2.5. Facilidad de servicio.....	17
1.4.2.6. Seguridad incrementada .....	17
1.4.2.7. Facilidad de servicio.....	17

1.4.3. Software .....	18
1.4.4. Licencia .....	18
1.4.5. Posicionamiento contra la competencia .....	18
1.4.6. Requisitos del sistema .....	19
1.5. Cantidad de Cajeros Automáticos .....	20
1.5.1. Total, de cajeros actualmente en el Ecuador .....	20
1.5.2. Número total de cajeros automáticos por entidad. ....	20
1.5.3. ATM por Agencia y otros sitios.....	21
1.5.4. Numero de cajeros automáticos por provincia .....	22
1.6. Muestra .....	24
<b>2. Capítulo II. Variables.....</b>	<b>25</b>
2.1. Variables de Entrada y Salida .....	25
2.1.1. Parámetro de entrada .....	26
2.1.2. Parámetros de salida .....	26
2.2. Variables del Sistema.....	27
2.2.1. Variables de Entrada.....	28
2.2.1.1. Variables de entrada de la Aplicación web.....	28
2.2.1.2. Variables de entrada de la Aplicación móvil.....	28
2.2.2. Variables de Salida .....	29
2.2.2.1. Variables de salida del sistema.....	29
2.3. La Gestión de Partes.....	30
2.3.1. Sistema de gestión.....	30
2.3.2. Flujograma .....	31
2.3.3. Datos en la gestión.....	33
2.3.4. Datos en la Aplicación Móvil.....	34
2.3.5. Datos en la Aplicación web. ....	34
2.4. Tareas.....	35
2.4.1. Tarea Aplicación móvil .....	35
2.4.2. Tarea Aplicación Web .....	36
2.5. Arquitectura.....	36
2.5.1. Cliente servidor .....	37
<b>3. Capítulo III. Diseño .....</b>	<b>38</b>

3.1. Aspectos esenciales:	38
3.1.1. Aspecto Técnico	38
3.1.2. Aspecto de Negocio	39
3.2. Arquitectura del Software	39
3.2.1. Modelo MVC	40
3.3. Casos de Uso	41
3.3.1. Administración de Usuarios	41
3.3.2. Administración de Repuestos	42
3.3.3. Administración de Cajeros	43
3.3.4. Administración de Solicitudes	44
3.4. Requerimientos	45
3.4.1. Requerimientos Funcionales	46
3.4.2. Requerimientos No Funcionales	47
3.5. Diagrama General	47
3.6. Sistemas	48
3.6.1. Visual Studio	48
3.6.2. Visual C#	48
3.6.3. Android Studio	49
3.6.3.1. Programación sobre Android	50
3.6.3.2. Componentes de las aplicaciones	50
3.6.4. SQL Server	54
3.6.4.1. Ventajas	55
3.6.4.2. Desventajas de SQL Server	55
3.6.5. Microsoft Azure	55
3.6.5.1. Licencia de uso Microsoft Azure	56
3.6.5.2. Ventajas	56
3.6.5.3. Almacenamiento	56
3.6.5.4. Virtualización	56
3.7. Diseño de la Base de Datos	57
3.7.1. Esquema Conceptual	57
3.7.2. Elección de la Base de datos	58
3.7.3. Esquema Lógico	58

3.8. Diseño de la Aplicación Móvil.....	59
3.8.1. Diagrama de Ventanas App .....	59
3.8.2. Características en el diseño.....	60
3.8.3. Wireframs de la App.....	60
3.9. Diseño del Sistema Web.....	63
3.9.1. Wireframs de la Aplicación Web.....	63
3.9.2. Diagrama de Ventanas.....	65
3.10. Referencia económica del software.....	66
4. Capítulo IV. Desarrollo.....	67
4.1. Comentarios en el código.....	67
4.2. Desarrollo de la Base de datos .....	67
4.3. Implementación de la App.....	69
4.3.1. Árbol de la Aplicación.....	69
4.4. Comunicación a los servicios .....	71
4.5. Implementación de la aplicación web .....	74
4.5.1. Estructura de la Aplicación Web.....	74
4.6. Servicios API.....	76
4.7. Funcionamiento del Sistema .....	77
4.7.1. Historial de Solicitudes .....	77
4.7.2. Generar Solicitud de Partes .....	78
4.7.3. Administrar Usuarios.....	79
4.7.4. Administrar Repuestos.....	81
4.7.5. Administrar Cajeros.....	82
4.7.6. Administrar Solicitudes.....	83
4.7.7. Notificación de la Solicitud .....	85
4.7.8. Notificación al Correo .....	86
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	88
5.1. Conclusiones.....	88
5.2. Recomendaciones .....	89
REFERENCIAS.....	91

# Introducción

## Antecedentes

En los últimos años, la tecnología presenta grandes avances en servicios de comunicación. La voz y los dispositivos móviles son utilizados diariamente por el consumidor final. Entre una de las ventajas principales, es la comunicación entre los usuarios, utilizando servicios para comunicarse. La comunicación se puede usar en cualquier momento y lugar que se encuentre el usuario final, con el uso de la tecnología. (MATEOS, 2014).

Las personas que tengan un teléfono inteligente, pueden hacer uso de una aplicación móvil. Las posibilidades para poder tener acceso a internet, cada vez, son mayores. Las nuevas versiones de teléfonos inteligentes que se encuentra en el mercado, mejoran sus características de funcionamiento; el desarrollo de aplicaciones móviles, también es cada vez más intuitivo.

Durante los últimos años, el mejorar la productividad y efectividad al menor tiempo posible, es muy importante para las empresas, que prestan sus servicios por toda la ciudad. Las aplicaciones móviles avanzan a gran velocidad, por lo que una aplicación móvil es muy importante para mejorar el servicio. Los técnicos especialistas de las empresas, que realizan su trabajo in situ; una aplicación móvil puede ayudar, para que los mismos reporten a sus oficinas centrales. Actualmente, existen varios trabajos de campo como el control de inventarios, administración de mobiliario y medio ambiente. Una aplicación móvil diseñada correctamente, puede generar gran confianza en los usuarios y servicio para el cual fue realizada.

Los niveles de productividad de una empresa, pueden aumentar con el uso de una aplicación móvil, debido a que ciertos procesos se pueden automatizar. Para los usuarios finales de estas aplicaciones, los trabajos que realizan en calle o conocido como trabajo de campo, es de gran ayuda una aplicación móvil. Las aplicaciones se pueden adaptar a las necesidades de cada empresa, con el fin de cumplir sus objetivos. (works, 2019)

En el mercado actual, existen algunas empresas que desarrollan aplicaciones móviles. GO DO WORK, es una empresa de gran renombre mundial y obtener uno de sus sistemas de gestión, representa un valor muy alto al momento de adquirir su servicio; por temas de derechos y costos mensuales por el servicio, especialmente para empresas en vías de desarrollo.

Actualmente, una empresa presta servicios tecnológicos, siendo su principal servicio los cajeros automáticos. Los ATM's se encuentran a servicio del público en general, que tengan una cuenta activa con una entidad financiera. Los cajeros automáticos están en sitios dispersos por toda la ciudad como, farmacias, gasolineras, tiendas, agencias, entre otros. Los técnicos en cajeros automáticos, que llegan a realizar un mantenimiento, preventivo o correctivo, en varias de las atenciones necesitan repuestos para su certificación. Los repuestos dependiendo del costo son despachados por bodega, si el precio del módulo supera el valor de 3000 \$, se necesita la aprobación del jefe inmediato; si estos no superan dicha cantidad, el técnico puede solicitar el modulo sin problema alguno. Los repuestos solicitados, están en la oficina central, para este fin existe el departamento de bodega con el respectivo stock; todo este proceso se lo hace manualmente.

La problemática actual, que se tiene a diario, es el constante error en partes solicitadas y entregadas. El técnico solicita un repuesto a bodega, pero cuando el motorizado llega al sitio donde está trabajando, trae consigo un módulo que no corresponde al solicitado; esto ha generado problemas, incluso a nivel gerencial. La gerencia tomo la decisión de no despachar los repuestos, a menos que sea con el número de parte y correo respectivo. Los correos generan respaldos para bodega y evitar tiempos altos de atención al técnico.

Una de las opciones para poder solventar este problema, luego de realizar un análisis conjunto con personal de bodega y personal de confianza; se considera que las tecnologías pueden mejorar el desempeño de los técnicos in situ y bodega en oficina. Se propone la implementación de un sistema de gestión de repuestos, automatizando la solicitud.

Bodega podrá hacer uso de la aplicación web y el técnico de la aplicación móvil. El sistema de gestión de repuestos, solucionara los problemas planteados, mejorando considerablemente el tiempo de solución y entrega de repuesto.

## **Alcance del Proyecto**

El Sistema de gestión de repuestos, que se proyecta diseñar, será capaz de mostrar los números de parte del cajero automático modelo 562 en la aplicación móvil. Los respectivos números de parte, serán tomados del equipo, en una visita de campo al cajero automático. El Sistema de gestión de repuestos a diseñar, contará con una aplicación móvil que permita a los técnicos solicitar un repuesto. La aplicación web valida la existencia de los repuestos y fijará un proceso de autorización a personal de confianza que será capaz de autorizar o no la solicitud.

El sistema de gestión de repuestos, con el uso de un entorno web, tendrá la capacidad de gestionar los repuestos, cajeros, actualización del stock en bodega y la gestionar la solicitud de repuestos.

Se desarrollará una aplicación móvil, que sincronice la información con la plataforma de gestión. La aplicación móvil tiene como finalidad la solicitud de repuestos. El sistema de gestión, provee prioridad a características de usabilidad de las aplicaciones que se harán uso, para el correcto funcionamiento.

## **Justificación**

Con el presente proyecto, se busca beneficiar a los técnicos de cajeros automáticos y personal de bodega; mediante el uso de una aplicación móvil para Smartphone. La aplicación móvil puede generar una solicitud de repuestos, usando una aplicación móvil y que bodega pueda despachar el repuesto solicitado; una vez que haya sido gestionado por la aplicación web. También busca reducir los tiempos de reparación por parte de los técnicos y tiempo de entrega del repuesto por parte de Bodega, con la respectiva autorización de personal de confianza. Uno de los problemas que más se genera dentro de una empresa es la falta de comunicación entre sus trabajadores. La comunicación

debe ser precisa y verdadera. En repuestos técnicos, no puede existir falla en el lenguaje de los trabajadores, tanto en la solicitud como en el envío.

Este proyecto, al tratarse de prevenir confusiones, en la solicitud de repuestos, por parte de técnicos de cajeros automáticos, quedaría como un proyecto para que pueda ser utilizado por cualquier técnico de cajeros automáticos de un modelo 562 (International, 2018), de esta manera permitirá a la Universidad de las Américas sobresalir como referente de tecnología.

## **Objetivo General**

Diseñar un Sistema de gestión de repuestos de cajeros automáticos, para una empresa de servicio Técnico.

## **Objetivos Específicos**

- ✓ Analizar las características de los cajeros automáticos modelo 562 y geolocalización de los mismos.
- ✓ Analizar entrada y salida de variables, que serán consideradas en el proceso de gestión de repuestos, previo al diseño de la plataforma.
- ✓ Diseñar la plataforma de gestión de repuestos, que considerara las variables identificadas dentro del proceso de gestión de repuestos in situ.
- ✓ Implementar el sistema de gestión de repuestos, en el cual se desarrollará un entorno web y una aplicación móvil para la solicitud de repuestos.
- ✓ Probar el funcionamiento del sistema de gestión de repuestos.

## **Metodología**

Para el proyecto que se desea alcanzar, se desarrolla en base a las siguientes metodologías:

El método inductivo. Este método nos ayudará para realizar la toma de partes de un cajero automático. Los números de parte tomadas en cuenta, ayudan posteriormente, al ingreso de esta información en la aplicación web y poder solicitar.

También ayuda a recolectar la información de personal de jerarquía, quien aprobará o no la solicitud del repuesto, dependiendo del impacto. Adicionalmente se usa para el diseño de la solicitud de repuestos, considerando un entorno web y una aplicación móvil.

El método experimental. Este método provee la ayuda necesaria en la implementación de la aplicación móvil, considerando las variables de entrada y salida. La aplicación web trabaja con el método experimental en toda su implementación.

## **1. Capítulo I. Cajeros Automáticos**

En el presente capítulo se da a conocer las principales características, modelos, proveedores, inventor de los cajeros automáticos. Los componentes principales del ATM para su correcto funcionamiento, así como también la base de cajeros instalados a nivel nacional.

### **1.1 Que es un cajero automático**

Un cajero automático, con sus siglas ATM (Automated Teller Machine), es básicamente una computadora, con funciones necesarias para el autoservicio de las personas, como son los retiros de dinero, depósito de dinero, depósito de cheques, pago de tarjeta de crédito, saldo de cuentas, pago de servicios, transferencias.

Un concepto más técnico, es una bóveda o una caja fuerte que es adaptada a un computador. Un ATM se puede configurar de acuerdo a la necesidad de cada cliente. El cajero automático puede realizar tareas de gran utilidad para instituciones financieras en específico; su hardware puede incluirse en partes mecánicas seguras del cajero automático, para un manejo preciso y óptimo del efectivo (Leiva, 2007).

### **1.2 Historia**

En el año 1939, George Simijian fue un gran inventor. El Realizo un prototipo

de un equipo electromecánico que podía realizar transacciones financieras. El prototipo fue apoyado en Nueva York por city bank, luego de un periodo de 6 meses a prueba, el prototipo es patentando ya que a futuro era un gran proyecto. Al ser un prototipo piloto, no tuvo gran acogida por los clientes de la entidad. El prototipo fue retirado por la poca demanda interesada.

En el año 1965, John Shepered fue un inventor británico. El empieza con el diseño e implementación de un cajero automático, siendo considerado el creador de los cajeros automáticos. La certificación fue posible a su apoyo y la respectiva instalación; oficialmente entra en funcionamiento al público el cajero automático, un 27 de junio de 1968 en el Banco Barclays. John Shepered patento el cajero automático y posteriormente lo comercializo a diferentes entidades bancarias.

En el mismo año de 1968, las tarjetas con código único de autenticación, estaban en pruebas. El PIN es el número de identificación persona. La tarjeta con código único tuvo gran acogida por los clientes de las entidades financieras. El Banco Barclays fue la primera entidad financiera, en utilizar este sistema, en sus primeros cajeros automáticos instalados.

La primera empresa en trabajar con los cajeros automáticos fue la empresa Docutel. El cajero automático ya era certificado y la disposición de la tarjeta de banda con su respectivo PIN; los trabajos e investigaciones continuaron y para el año 1971 nace el primer cajero totalmente automático listo para el autoservicio de los clientes.

La empresa Diebold de Estados Unidos, quien patenta el cajero del presente proyecto, juntamente con la compañía Fujitsu de Japón se dan a conocer como empresas prestadoras de servicio de cajeros automáticos. Posteriormente se introdujo nuevas tecnologías, como tecnología *biométrica* de autenticación, *contactless*, de esta manera el efectivo de los clientes está disponible las 24 horas del día y varios cajeros automáticos a disposición de los usuarios. (Regulation, 2009). Para el año de 1979, los cajeros automáticos crecían rápidamente, su expansión y aceptación era considerable por varias partes del mundo. América Latina no era la excepción, al Ecuador llega el primer cajero

automático, y es el Banco del pacifico quien acepta el reto de llevar a cabo el proyecto. Un éxito en las instalaciones realizadas, al cual lo denominarían como Bancomático. El banco del Pacifico hasta la actualidad tiene una gran base instalada de cajeros automáticos en el Ecuador. (Banco del Pacífico, 2019).

### 1.3 Marcas de Cajeros Automáticos

Las marcas de cajeros automáticos, reconocidas en el Ecuador se describen a continuación.

#### 1.3.1 Tecnasa

TECNASA una empresa con presencia de cajeros automáticos en el Ecuador. Actualmente se la conoce como NCR S.A, tiene las siguientes características.

##### 1.3.1.1 Dispensador de Efectivo

- ✓ Dispensación con tecnología “*Vacuum Pick*”, esta tecnología que succiona los billetes, independientemente del estado del billete.
- ✓ Capacidad de presentación de hasta 60 billetes.
- ✓ Almacenamiento de 2500 billetes por gaveta de efectivo.
- ✓ Presentación de efectivo, previa comprobación de dispositivos de fraude.
- ✓ Succión de billete por billete evitando la acumulación de billetes en la bandeja de rechazos.

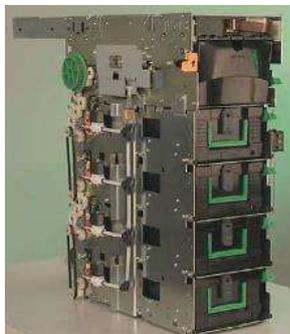


Figura 1 Dispensador de dinero NCR

Tomado de (NCR, 2019)

### 1.3.1.2 Lector de tarjeta

- ✓ La lectora de tarjetas tiene un diseño circular, con un led que lo hace llamativo y previene de fraudes al lector de tarjetas.
- ✓ Posee el *Fraudulent Device Inhibitor* (FDI), es un hardware para detectar objetos extraños al ATM, que tienen como objetivo hacer un fraude a los clientes.

### 1.3.1.3 Teclado EPP

Tiene un diseño de autoprotección, capaz de detectar los siguientes eventos:

- Cuando lo están desensamblando.
- Cuando lo están perforando.
- Bajas temperaturas
- Altas temperaturas
- Batería Baja
- Encrypted del PIN antes de que este sea transmitido.
- Algoritmo de cifrado como: DES, 3DES, MAC.

## 1.3.2 Diebold Nixdorf

Diebold Nixdorf, es el líder en el autoservicio de comercio conectado. Automatizando los servicios de entidades financieras, presente en más de 100 países. A lo largo de los años, el ATM 562 ha demostrado buenas características de funcionamiento y el más importante es la mayor fiabilidad, tecnología líder en dispensadores con operación robusta y confiable, independiente de la calidad de los billetes. La tecnología de selección por fricción garantiza la mayor disponibilidad al efectivo.

### 1.3.2.1 Familia Opteva de ATM's

Los ATM's de la familia *opteva*, están compuestos por 15 modelos distintos. (Diebold, 2019)



Figura 2. Familia Opteva

Tomado de (Diebold, 2019)

### 1.3.2.2 Ventajas competitivas.

- ✓ Facilidad de uso (privacidad y accesibilidad).
- ✓ Facilidad de servicio y mantenimiento.
- ✓ Facilidad y velocidad de implementación de funcionalidades.
- ✓ Software.
- ✓ Velocidad de transacción.
- ✓ Servicios gestionados.
- ✓ Flexibilidad de instalación (*plug&play*).

Tabla 1

Familia Opteva

<i>FAMILIA</i>				
Cash Recyclers	Drive – Up	Lobby	Flex	Walk-Up
328	740	326	828	562
368	750	522	868	562r
378	760	529		569
		720		

Tomado de (Diebold, 2019)

## 1.4 Cajero Automático 562

El consumo que se realiza a diario alrededor del mundo, genera grandes cifras de dinero. La BBVA realizó una investigación y declaró que el 85% de todas las

transacciones que se realizan a nivel mundial, son con pago en efectivo, adicional promediaron un aumento de 8.9% en los años 2013 y 2016. La demanda global de efectivo supera el crecimiento económico necesario. La tecnología de los cajeros automáticos, presta el servicio que ningún otro canal bancario proporciona, el acceso a efectivo en cualquier lugar y momento que el usuario lo requiera. (BBVA, 2018)

#### 1.4.1 Componentes:

Un cajero automático en su estructura de hardware, está compuesto por dos partes principales, la superior e inferior. La parte superior se la conoce como la zona no segura, se encuentra módulos como la impresora, lectora, monitor, CPU y el teclado EPP. La parte inferior se la conoce como la zona segura, es el lugar donde está la bóveda con el efectivo y se trata de proteger por hardware y software, utilizando un control de permisos a la bóveda, tratando de tener lo más seguro posible, ya que esta zona maneja el efectivo. El diseño que tiene la zona segura, es capaz de proteger a la bóveda de vandalismos, desastres naturales, robos entre otros.



Figura 3. Partes del ATM

Tomado de (Diebold, 2019)

Tabla 2

Partes importantes de un cajero automático modelo 562.

Componentes Principales			
1	Monitor cliente	6	Espejos de cliente
2	Impresora	7	Cámara de seguridad
3	Auricular	8	Impresora térmica
4	Teclado Pin Pad	9	Lectora de tarjetas
5	Leds de dispensador	10	Dispensador de efectivo

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.1 Componentes de la Zona Superior

En la parte superior o zona no segura, se encuentran módulos de trabajo autónomos, importantes para el cajero automático, como son: CPU, Lectora de tarjetas, *Antiskimming*, *EPP*, Impresora, Monitor, UPS. A continuación, se presenta la descripción de cada módulo.

##### 1.4.1.1.1 CPU (Procesador)

El CPU, es el controlador del cajero automático, tiene el software de manejo de cada módulo perteneciente al cajero automático, están comunicados por la tecnología USB. La tarjeta de red del CPU, tiene como función, la comunicación con los servidores de la entidad financiera, de esta manera recibe las peticiones del servidor para ejecutar una acción requerida.



Figura 4. Procesador

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.1.2 Lectora de Tarjetas

La lectora de tarjetas, es la encargada de realizar la correcta lectura de la información de banda y chip de la tarjeta del cliente, cuando haya sido ingresada para una transacción.

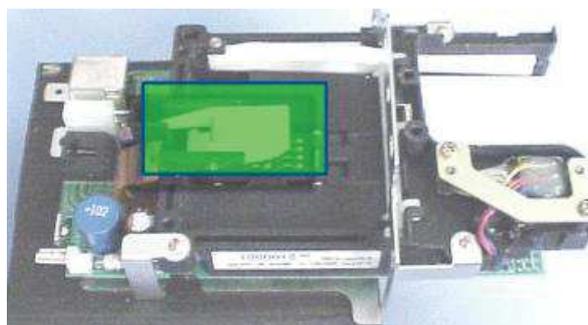


Figura 5. Lectora

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.1.3 EPP

El EPP con sus siglas (*Encrypted Pin Pad*), es el modulo que sirve para que el cliente ingrese su clave única para realizar alguna transacción. La clave es proporcionada por la entidad financiera, se la conoce como PIN (*Personal Identification Number*) o contraseña, este dispositivo es de alta importancia, por esta razón tiene varias seguridades, con el fin de proteger la información.

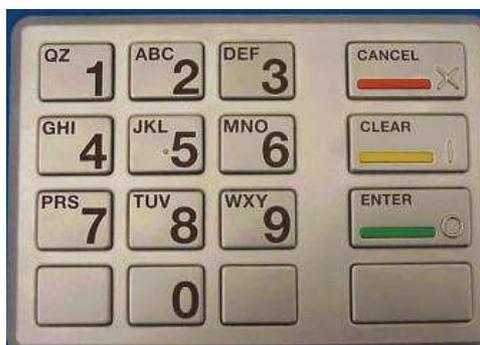
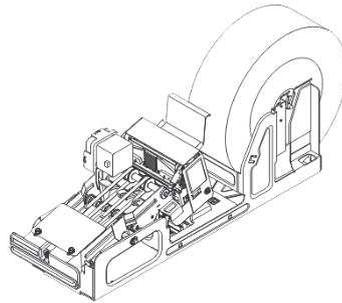


Figura 6. EPP

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.1.4 Impresora

La impresora de recibos, tiene como función entregar los datos requeridos del cajero de manera impresa, puede ser para el operador de maquina o para los clientes al realizar una transacción.

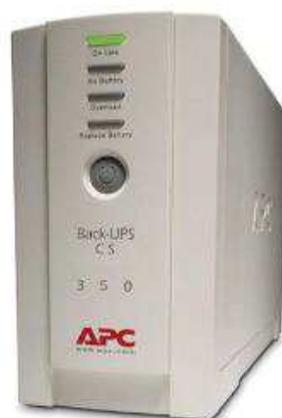


*Figura 7.* Impresora

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.1.5 UPS

El UPS de un cajero automático, cumple con el mismo objetivo de otros equipos, mantener encendido al cajero automático en caso de ausencia eléctrica, en este caso mantiene encendido al CPU para evitar futuros daños de software.



*Figura 8.* UPS

Tomado de (Diebold, 2019)

### 1.4.1.2 Componentes de la Zona Inferior

En la parte inferior o zona segura, se tiene los módulos que manejan el efectivo, para la dispensación, conteo y presentación, estos módulos son: gavetas de dinero, gaveta de rechazos y dispensador de efectivo dinero.

#### 1.4.1.2.1 Dispensador de Efectivo

El dispensador de efectivo, se encarga de contar, apilar y presentar la cantidad de dinero solicitado por el cliente. Este módulo contiene el efectivo mientras el cliente realiza la transacción.

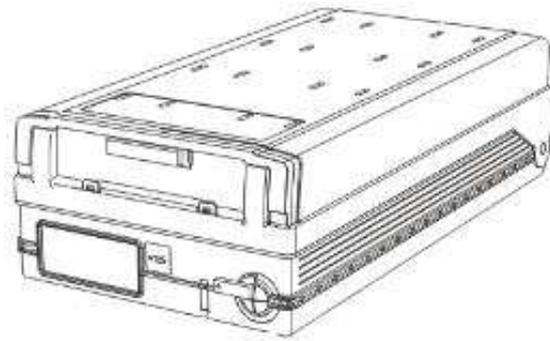


*Figura 9.* Dispensador de Efectivo

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.1.2.2 Gaveta de dinero

La gaveta de dinero, se encarga de almacenar el efectivo. El número de gavetas depende del modelo del ATM, el modelo 562 tiene 5 gavetas de dinero, cada gaveta es configurable para diferentes denominaciones de dinero, cada una es colocada en el dispensador de dinero para la respectiva dispensación.

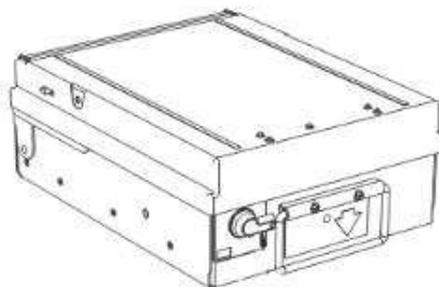


*Figura 10.* Gaveta de dinero

Tomado de (Diebold, 2019)

#### **1.4.1.2.3 Gaveta de Rechazo**

La gaveta de rechazos se encarga de almacenar el dinero que por algún motivo no fue entregado al cliente, puede ser por pruebas de diagnóstico, auto test o billetes que no cumplieron con características para ser dispensado como dimensión y grosor del billete, razón por la cual no presenta el dinero al cliente.



*Figura 11.* Gaveta de Rechazos

Tomado de (Diebold, 2019)

#### **1.4.2 Diferenciadores tecnológicos:**

La familia Opteva tiene ventajas que lo hacen diferente a la competencia. Las entidades financieras han optado por esta familia en sus instalaciones, a continuación, se presenta características que lo hacen diferente y referente en cajeros automáticos.

### 1.4.2.1 Lectora de Tarjetas

La lectora de tarjetas tiene la nueva tecnología revolucionaria que hace que cada existente *skimmer* sea obsoleto, considerando que el *skimmer* es un fraude a la lectora.

Tabla 3

Características importantes de la Lectora.

Lectora de Tarjetas			
Skimming Externo	Skimming Interno	Comunicación encriptada	Sustitución del modulo
Por cada lectura de tarjeta se detiene para procesarla.	Cifrado en la cabeza de lectura evita la modificación del lector de tarjetas.	Comunicación encriptada al CPU, elimina capturas de datos de tarjeta.	Las lectoras son emparejadas con el CPU lo que evita que instalen dispositivos fraudulentos.

Tomado de (Diebold, 2019)

### 1.4.2.2 Dispensador de Dinero

- ✓ Gaveta de rechazos que separa los compartimientos de efectivo de test y servicio.
- ✓ Tecnología comprobada de fricción.
- ✓ Velocidad de dispensación, a una tasa de seis billetes por segundo.

### 1.4.2.3 Interfaz de energía simplificada

- ✓ Simplifica los procesos de inicio y apagado, tiene un diseño fácil de usar, facilitando el servicio en el cajero automático.

### 1.4.2.4 Interfaz de alarma mejorada

- ✓ Consiste en una tarjeta de circuito electrónico, que actúa como un punto de interfaz central para sensores, alarmas y otros dispositivos de seguridad, pasando estos datos al CPU a través de una línea de comunicación USB.
- ✓ Incorpora un sistema de batería de respaldo con cargador, para asegurar que las señales del sensor permanezcan disponibles para un panel de alarma externo en caso de algún fallo de energía. (Diebold, 2019)

#### **1.4.2.5 Facilidad de servicio**

- ✓ Interfaz de energía simplificada: simplifica los procesos de inicio y apagado.
- ✓ La interfaz de operador mejorada.
- ✓ Pantalla trasera e interfaz gráfica de usuario
- ✓ Instalación flexible (Diebold Nixdorf, 2016).

#### **1.4.2.6 Seguridad incrementada**

- ✓ Comunicaciones seguras que incluyen autenticación entre el dispositivo y el procesador, así como comunicaciones encriptadas entre subcomponentes, que prohíben la autorización de otros componentes.
- ✓ Servicio autorizado: concepto de acceso seguro para servicio y operadores.
- ✓ Introduce una arquitectura con un alto nivel de seguridad tanto física como lógica.
- ✓ Cada gaveta tiene una opción segura que incluye una cerradura con llave para abrir la tapa, tiene adaptaciones para un sello de alambre para evitar el retiro de billetes (Diebold, 2019)

#### **1.4.2.7 Facilidad de servicio**

- ✓ Gavetas horizontales con diseño robusto y mecanismo de transporte de notas fuera de la gaveta.

- ✓ Gaveta fácilmente ajustable: configuraciones disponibles para todas las denominaciones en todo el mundo.
- ✓ Capacidad de cuatro gavetas, cuenta con una alta capacidad de abastecimiento de notas.

### 1.4.3 Software

EL modelo 562 usa un producto de software diseñado para uso en una variedad de terminales controladas por una red de host, se ejecuta en Microsoft Windows XP, Windows 7 de 32 bits, 64 bits. (Diebold, 2019)

Al hacer uso del software del cajero se puede dar varias instrucciones a los módulos que lo componen, considerando que se lo hace en modo diagnóstico y también en modo servicio, en este caso es el servidor quien da las instrucciones.

Este aplicativo se encuentra en el CPU instalado en un Disco Duro, que facilita el manejo de cada módulo del cajero automático, para las transacciones realizadas por diferentes clientes u operadores.

### 1.4.4 Licencia

Considerando que una licencia es aquella autorización formal con carácter contractual que un autor de un software da a un interesado para ejercer "actos de explotación legales". Existen tantas licencias como acuerdos concretos se den entre el autor y el licenciatarario. Cuando se adquiere un cajero automático, se debe licenciar el software que están compuesto de dos licencias que son:

- ✓ El Sistema Operativo usa la licencia de *Windows7 professional for embedded systems* en todas las versiones.
- ✓ La Capa XFS usa las licencias de *Diebold Nixdorf EULA for Agilis XFS for Opteva*.

### 1.4.5 Posicionamiento contra la competencia



Figura 12. Familias de cajeros

Tomado de (Diebold, 2019)

Tabla 4.

Comparación de tipos de cajeros en sus características más comunes.

Tabla comparativa de cajeros			
Características	562	5684	H22N
Velocidad de dispensación.	6 notas x Segundo	4 notas x Segundo	6 notas x segundo
Capacidad de apilamiento.	50 notas	40 notas	60 notas
Diseño	Fricción	Succión	Fricción
Capacidad total en Gavetas	10000 notas	10000 notas	12000 notas

Tomado de (Diebold, 2019)

#### 1.4.6 Requisitos del sistema

Tabla 5

Requisitos de sistema, para un cajero automático.

Requisitos	
Característica	Descripción

Procesador	Intel Core2 Duo 2.8 GHZ Intel Core2 Duo 3.0 GHZ Intel Core2 i5-3470s 2.9 GHZ
Tarjeta de Red	Compatible con el Sistema Operativo Minimo 40 GB de espacio en disco.
Memoria RAM	Se requiere un mínimo de 2 GB o más cuando está en uso.
CD-Drive	Se requiere un CD-RW (lector y grabador de CD) para las instalaciones del producto y actualizaciones.
Tarjeta de Video	Compatible con sistema operativo. Mínimo de 640 x 480 de resolución.

Tomado de (Diebold, 2019)

## 1.5 Cantidad de Cajeros Automáticos

El Sistema Financiero Nacional promueve la protección de derechos de los usuarios, difunde datos exactos cada cierto tiempo de medios de pago y canales de pago de las entidades financieras vigentes en el Ecuador (Superintendencia de Bancos).

Los datos de la superintendencia de Bancos, permite validar un número aproximado de cajeros automáticos existentes en Quito, en el sector Carcelén – Carapungo.

### 1.5.1 Total, de cajeros actualmente en el Ecuador

### 1.5.2 Número total de cajeros automáticos por entidad.

Tabla 6.

Cajeros automáticos por entidad Financiera

Cajeros automáticos			
Entidad	Junio 2017	Promedio	% Promedio
Banco Pichincha	1.113	1.107	28%
Banco de Guayaquil	870	848	21%
Banco del Pacífico	620	601	15%
Banco Internacional	395	394	10%
Produbanco Grupo			
Promerica	315	309	8%
Banco Bolivariano	301	298	7%
Banco del Austro	160	173	4%
Banco Procredit	61	78	2%
Banco de Loja	52	52	1%
Banco de Machala	50	50	1%
Banco Solidario	46	44	1%
Banco General Rumiñahui	40	39	1%
Banco Codesarrollo	10	10	0%
Banco Delbank	5	5	0%
Banco Comercial de Manabí	5	4	0%
Total	4.043	4.012	100%

Tomada de (Superintendencia de Bancos, 2019)

**1.5.3 ATM por Agencia y otros sitios.**

Tabla 7.

Cajeros automáticos islas y por Agencias bancarias.

Cajeros automáticos
---------------------

Entidad	ATM en oficina	ATM en otro sitio	ATM total	% ATM en oficina	% ATM en otro sitio
Banco Pichincha	760	346	1.107	69%	31%
Banco de Guayaquil	360	487	848	42%	57%
Banco del Pacífico	210	390	601	35%	65%
Banco Internacional	148	246	394	38%	62%
Produbanco Grupo Promerica	237	72	309	77%	23%
Banco Bolivariano	119	179	298	40%	60%
Banco del Austro	158	15	173	91%	9%
Banco Procredit	78	-	78	100%	0%
Banco de Loja	29	23	52	56%	44%
Banco de Machala	46	4	50	92%	8%
Banco Solidario	44	-	44	100%	0%
Banco General Rumiñahui	18	21	39	46%	54%
Banco Codesarrollo	10	-	10	100%	0%
Banco Delbank	5	-	5	100%	0%
Banco Comercial de Manabí	4	-	4	100%	0%
Total	2.226	1.783	4.012	72%	28%

Tomada de (Superintendencia de Bancos, 2019)

#### 1.5.4 Numero de cajeros automáticos por provincia

Tabla 8.

Cajeros automáticos por existentes en cada provincia.

Cajeros automáticos					
Provincia	ATM en oficina	ATM en otro sitio	ATM total	% ATM en oficina	% ATM en otro sitio
Pichincha	662	597	1.259	53%	47%
Guayas	558	668	1.225	46%	54%
Azuay	142	59	201	71%	29%
Manabí	107	92	200	54%	46%
Tungurahua	85	39	124	69%	31%
El Oro	88	28	116	76%	24%
Los Ríos	84	43	126	66%	34%
Santo Domingo de los Tsáchilas	72	38	110	65%	35%
Imbabura	68	27	94	72%	28%
Loja	43	43	86	50%	50%
Esmeraldas	45	29	74	61%	39%
Chimborazo	50	24	74	68%	32%
Santa Elena	37	36	73	51%	49%
Cotopaxi	34	23	57	60%	40%
Sucumbíos	26	11	37	70%	30%
Orellana	26	9	35	75%	25%
Cañar	33	3	36	92%	8%
Pastaza	13	5	18	73%	27%
Carchi	13	1	14	93%	7%
Napo	10	3	13	78%	23%
Bolívar	10	2	12	84%	16%
Galápagos	7	6	13	54%	46%
Zamora	10	1	11	91%	9%

Morona	7	1	8	88%	13%
Total	2.230	1.786	4.016	69%	31%

Tomada de (Superintendencia de Bancos, 2019)

## 1.6 Muestra

La población es un compuesto de varios elementos que tienen una característica en común. Los cajeros automáticos son una población finita al conocer y evaluar el número existente de los mismos. (Garcia, 2004)

Tomar una muestra de cajeros automáticos que están instalados y en funcionamiento, en el sector de Carcelén-Carapungo, que son representativos, adecuados y válidos, ya que son los mismos instalados a nivel nacional. La muestra provee el mínimo error posible respecto de la población tomada del cajero 562.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

La descripción de la formula, a continuación:

N = La Población.

$\sigma$  = Medida de dispersión, el no conocer este valor, se puede calcular con el valor de 0,5.

n = La Muestra.

Z = Nivel de confianza que tiene el investigador, siendo el 95% como más usual o 99% más confianza, valores 1,96 y 2.58 respectivamente.

e = Margen de error aceptable, el no conocer este valor, se puede usar el 1% o 9%, esto queda a criterio del investigador.

Tabla 9.

Cálculo para la toma de muestra de la población de cajeros automáticos.

Muestra de Población	
Número Total de población	1259
Nivel de confianza	95%
Aproximación de la precisión	9%
Aproximación de Proporción	5%
Muestra Final	22

## 2. Capítulo II. Variables

En el presente capítulo se analiza las variables de entrada y salida, para la correcta implementación del Sistema de Gestión de solicitud y aprobación de repuestos. La aplicación web es administrada por personal de bodega y la aplicación móvil es utilizada in situ por los técnicos. El sistema de gestión debe ser intuitiva y de fácil uso ante el usuario. Un análisis técnico y funcional de los procesos del sistema, tanto de la aplicación web como de la aplicación móvil, automatizando el proceso y cumpliendo con las expectativas del proyecto.

### 2.1 Variables de Entrada y Salida

Los sistemas de gestión que trabajan cumpliendo sus funciones, consideran las variables de entrada y salida como parámetros indispensables en sus procesos. Las variables de entrada y salida en caso de no ser tomadas en cuenta, presentan las mismas ejecuciones en un bucle sin salida; el hacer uso de las variables en sus procesos, permite obtener buenos resultados, cumpliendo las expectativas del proyecto. Los parámetros de entrada y salida considerados en el proyecto se explican a continuación.

### **2.1.1 Parámetro de entrada**

Con el fin de obtener un sistema de gestión confiable en su funcionamiento, las variables de entrada permiten mejorar el diseño. El correcto uso la aplicación móvil y la aplicación web, para su funcionamiento óptimo al hacer uso de parámetros de los parámetros de entrada. Garantizar que el sistema de gestión presente un funcionamiento óptimo, cumpliendo con los objetivos planteados. Con el uso del sistema de gestión, los parámetros de entrada del proyecto son evaluados, de manera que se pueda entender, al estar en funcionamiento.

Existen diferentes parámetros de entrada, muchos de ellos son especializados con un fin específico. Los parámetros en ciertos casos no son compatibles con el entorno de desarrollo, es necesario el uso de variables compatibles con el entorno de desarrollo, de manera que son considerados variables que trabajen apropiadamente en el sistema de gestión.

Las variables a considerar como parámetros de entrada son:

- ✓ De Clase
- ✓ De Instancia
- ✓ Variables locales
- ✓ Objeto o Referencia

### **2.1.2 Parámetros de salida**

El sistema de gestión de repuestos en un proceso normal de funcionamiento, tendrá al menos un parámetro de salida. Las aplicaciones devuelven resultados a sus usuarios que son parámetros de salida, de esta manera se tiene parámetros que pueden ser usador para presentar parámetros de salida. (Esri, 2019)

Las variables a considerar como parámetros de salida son:

- ✓ Clase de entidad.
- ✓ Tabla.

- ✓ Archivo.
- ✓ Doble, largo.
- ✓ Cadena de caracteres (texto).
- ✓ Date.
- ✓ Unidad lineal.

## 2.2 Variables del Sistema

Se le denomina diagrama al dibujo o ilustración que ejemplifica un proceso de funcionamiento o un diseño específico. Por ejemplo, los administradores de red que diagraman sus redes para un monitoreo y supervisión de la red.

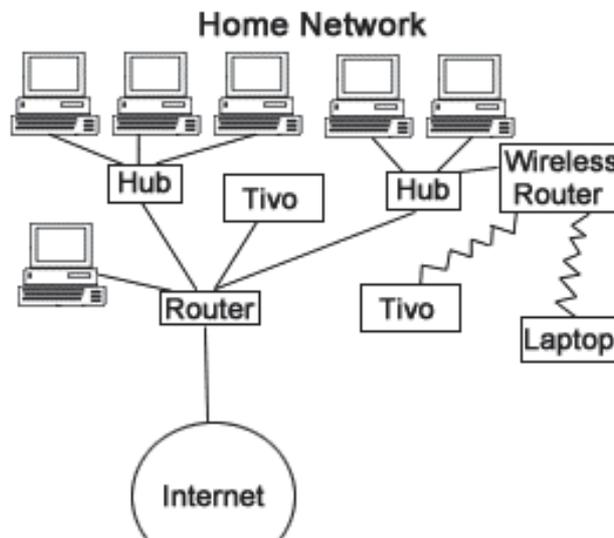


Figura 13. Ejemplo de diagrama.

Tomada de (Computer Hope, 2017)

Los diagramas del sistema de gestión ayudan a tener una mejor visión del funcionamiento, para lo cual, el realizar un análisis de los parámetros considerandos de entrada y de salida, de la aplicación web y de la aplicación móvil, que mejoren la descripción del funcionamiento del sistema, esto con el fin de obtener una representación de las principales características del sistema de gestión de repuestos.

## 2.2.1 Variables de Entrada

Las variables de entrada considerados en el sistema de solicitud y aprobación de repuestos, en la aplicación web y en la aplicación móvil. Las variables son necesarias para el buen funcionamiento de la gestión, que realiza el técnico *in situ* y por su parte personal de bodega que despacha el repuesto.

### 2.2.1.1 Variables de entrada de la Aplicación web

Existen usuarios con permisos para el sistema, que son:

- ✓ Personal de Bodega, este usuario es quien maneja la aplicación web, puede crear usuarios de acceso al sistema, crear nuevos repuestos al stock para la solicitud, crear nuevos cajeros con su respectivo id e ingresar las coordenadas del cajero para el correcto envío y aprobar de la solicitud de repuestos solicitada por el técnico utilizando la aplicación móvil.
- ✓ Supervisor, tiene acceso solo a solicitudes, puede aprobar la solicitud de repuestos solicitada por el técnico utilizando la aplicación móvil.
- ✓ Root, este usuario puede crear usuarios de acceso al sistema, crear nuevos repuestos al stock para la solicitud, crear nuevos cajeros con su respectivo id e ingresar las coordenadas del cajero para el correcto envío y aprobar de la solicitud de repuestos solicitada por el técnico utilizando la aplicación móvil.

### 2.2.1.2 Variables de entrada de la Aplicación móvil

En la solicitud de partes utilizando la aplicación móvil, el usuario que es el técnico quien está trabajando en el cajero automático. Ingresa mediante un registro a aplicación móvil y genera la solicitud del repuesto, ingresando una breve descripción de la solicitud.

A continuación, el diagrama de variables de entrada web, móvil.

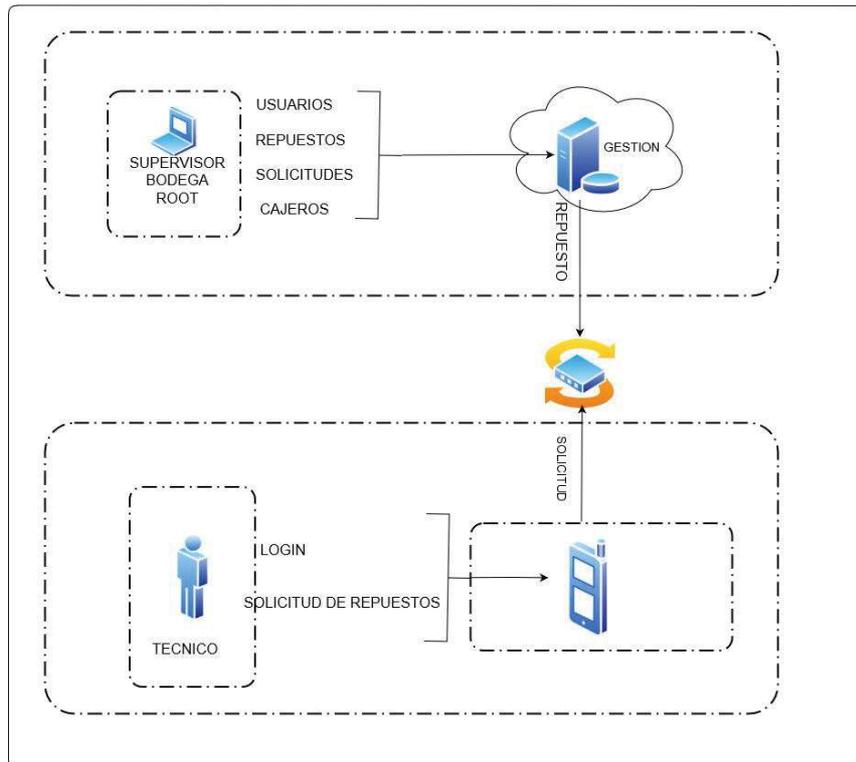


Figura 14. Entrada de Variables

## 2.2.2 Variables de Salida

Las variables de salida considerados en el sistema web y de la aplicación móvil, las mismas que son necesarias para el buen funcionamiento de la gestión de partes, que realiza el técnico in situ y por su parte personal de bodega que despacha el repuesto.

### 2.2.2.1 Variables de salida del sistema

El usuario que tiene acceso a la aplicación es: Técnico del Cajero automático, este usuario es quien maneja la aplicación móvil, ingresa su usuario y contraseña para el acceso, crea una nueva solicitud de partes, escoge el repuesto, cajero y coloca una breve descripción.

A continuación, el diagrama de variables de salida web, móvil.

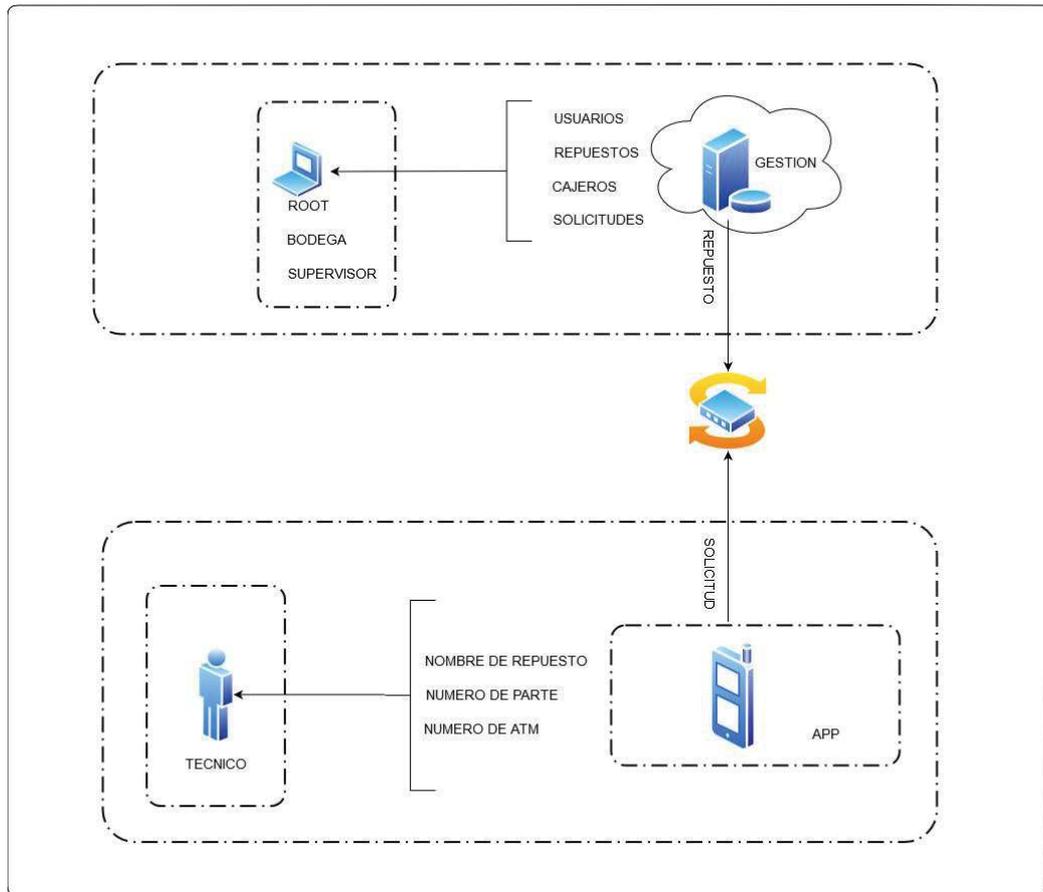


Figura 15. Salida de Variables

## 2.3 La Gestión de Partes.

La gestión de partes define el proceso en función de la logística de la recepción de la solicitud, gestión y movimiento o entrega del repuesto en situ, además el análisis y gestión de los datos manipulados.

### 2.3.1 Sistema de gestión

Un software de sistema de gestión ayuda a controlar, autenticarse y los más importante automatiza las operaciones manuales. El objetivo es mejorar el índice de productividad y realizar eficazmente las operaciones de almacenamiento de la empresa, por lo general este software lo encontramos en aplicaciones individuales o independientes. (SelectHub, 2019) Un software de gestión, ayuda a reducir costos operativos que puede ser realizado por el software, ya que se

desperdicia la mano de obra en tareas que pueden ser automatizadas. Un software de gestión en las compañías, tiene el control absoluto de las acciones realizadas con los suministros. El software de gestión permite a sus usuarios optimizar el transporte del inventario tanto interno como externo a través de las funcionalidades del software.

La aprobación de la solicitud de repuestos que realiza técnico, se realiza con un análisis del proceso del sistema de gestión de repuestos. Para este fin se presenta un flujo grama, con el fin de mostrar paso a paso desde que el técnico realiza la solicitud de un repuesto estando en sitio trabajando en el cajero automático, hasta que bodega despache el repuesto y lo haga llegar sin equivocación alguna.

### **2.3.2 Flujo grama**

Es la representación más aproximada de manera gráfica de las decisiones y sus resultados trazados en formas individuales que fueron desarrolladas por primera vez por Herman Goldstine y John von Neumann. Los diagramas de flujo pueden proporcionar un diagrama paso a paso para mapear situaciones complejas, como el código de programación o la resolución de problemas con una computadora. (Computer Hope, 2017)

A continuación, el flujo grama del sistema, existen cuatro etapas que describen el proceso de gestión, que son:

- ✓ Técnico, en esta etapa el técnico está trabajando en el cajero automático, por eventos de hardware o software el ATM puede quedar fuera de servicio, si el problema es a nivel de hardware y está dañado algún módulo del ATM, el técnico necesita el repuesto para cambiarlo y poner el ATM operativo, el repuesto es solicitado a bodega utilizando la aplicación móvil.
- ✓ Bodega, en esta etapa la solicitud del técnico ha sido receptada en la aplicación web. Personal de bodega recibe un correo de solicitud e ingresa a la aplicación web y despacha el repuesto; en caso de que la solicitud del técnico sea rechazada por algún motivo, se notifica mediante

un mensaje a la aplicación móvil que su solicitud no será despachada. El despacho del repuesto es realizado si el repuesto es menor a 3000 dólares, personal de bodega debe despachar sin problema alguno; pero si es mayor a 3000 dólares es indispensable la aprobación del supervisor. Una vez que el supervisor haya aprobado la solicitud realizada por el técnico, bodega elabora documento de despacho y entrega a motorizado para el transporte del repuesto.

- ✓ Supervisor, esta etapa es indispensable si el valor del repuesto ha superado los 3000 dólares, ya que, por tema de costos a la empresa, el supervisor debe estar seguro porque el técnico está cambiando dicha parte, una vez que el supervisor haya conversado con el técnico y tomado medidas previas, puede aprobar la solicitud o rechazar la misma.
- ✓ Motorizado, es la última etapa de la gestión, una vez que ha sido gestionada y aprobada el repuesto, personal de bodega entrega documento de despacho a motorizado, llevara el repuesto a donde se encuentre. Bodega enviara un mensaje a la aplicación móvil con la descripción que la solicitud ha sido aprobada y un estimado de tiempo en el que llegara el repuesto. Finalmente, el motorizado entrega el repuesto al técnico *in situ*.

A continuación, el flujograma de gestión.

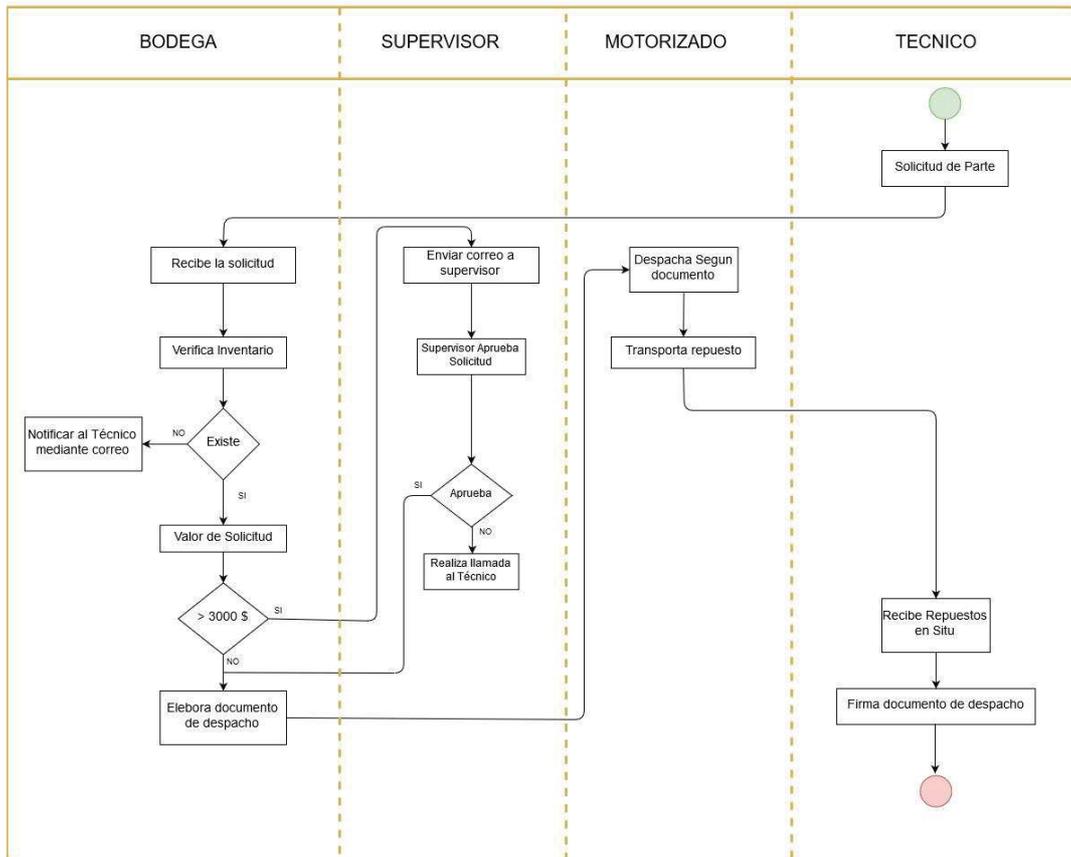


Figura 16. Flujograma de gestión.

### 2.3.3 Datos en la gestión

Una vez que los parámetros de entrada y salida son identificados, se procede a realizar esquemas de funcionamiento de las variables en la aplicación móvil y web.

Con la ayuda de Draw.io, herramienta de diseño y generación de diagramas libre, permite la integración con diversas plataformas, la cual funciona en todos los navegadores y permite crear diagramas, contando con modelos para diversos tipos como pueden ser diagramas UML, esquemas de red, flujogramas, diagramas de ingeniería y electrónica, mapas conceptuales, también permite crear colecciones de diagramas e imágenes personalizados para utilizar en los diagramas. (draw.io, 2019) Los esquemas describen la gestión de solicitud del repuesto con la aplicación móvil y aplicación web como involucrados. identifican los parámetros de entrada y parámetros de salida considerados en cada etapa

de la gestión, observando quienes intervienen en el proceso y como la aplicación web, móvil gestiona el repuesto automatizando el proceso.

### 2.3.4 Datos en la Aplicación Móvil.

La solicitud de repuesto en la aplicación móvil:

- ✓ Registrar, puede iniciar una sesión, ingresando la información de autenticación, estos son ingresados en la aplicación web, ya que, es el administrador quien maneja los usuarios de acceso a la app.
- ✓ Generar solicitud, una vez que el registro fue exitoso, en la aplicación móvil se puede visualizar la interface y podemos crear una nueva solicitud.
- ✓ Agregar repuesto, los repuestos de acuerdo a la lista que proporciona la aplicación móvil, esta lista de repuestos es ingresada en la aplicación web, adicional se escoge el cajero por un id para que la aplicación web conozca donde enviar la solicitud.
- ✓ Enviar solicitud, verificar la solicitud completa y realizar la petición.

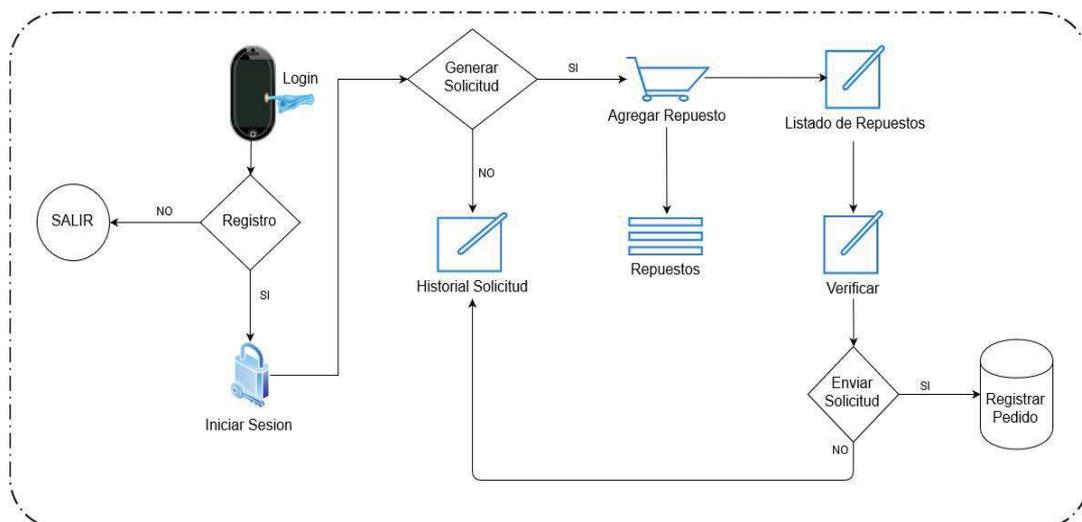


Figura 17. Solicitud de Repuesto

### 2.3.5 Datos en la Aplicación web.

Para la gestión de aprobación del repuesto solicitado, utilizando la aplicación web se tiene:

- ✓ Registro, iniciar una sesión, ingresando información de autenticación, los mismos son ingresados en la aplicación web, ya que, es el administrador quien maneja los usuarios de acceso a la aplicación.
- ✓ Interface, en un registro exitoso a la aplicación web, presenta las opciones de usuarios, repuestos, cajeros y solicitudes, de acuerdo a la función necesaria.
- ✓ Validar Stock, la solicitud que realiza el técnico desde la aplicación móvil, es reflejada en la interfaz de la aplicación móvil, la aplicación puede validar stock, realizando una gestión previa descrita en puntos anteriores.
- ✓ Aprobar Solicitud, la aplicación web, una vez que el sistema realizó la gestión y aprobación, envía una notificación como mensaje hacia la aplicación móvil, que su petición ha sido aprobada y tiempo aproximado de entrega.

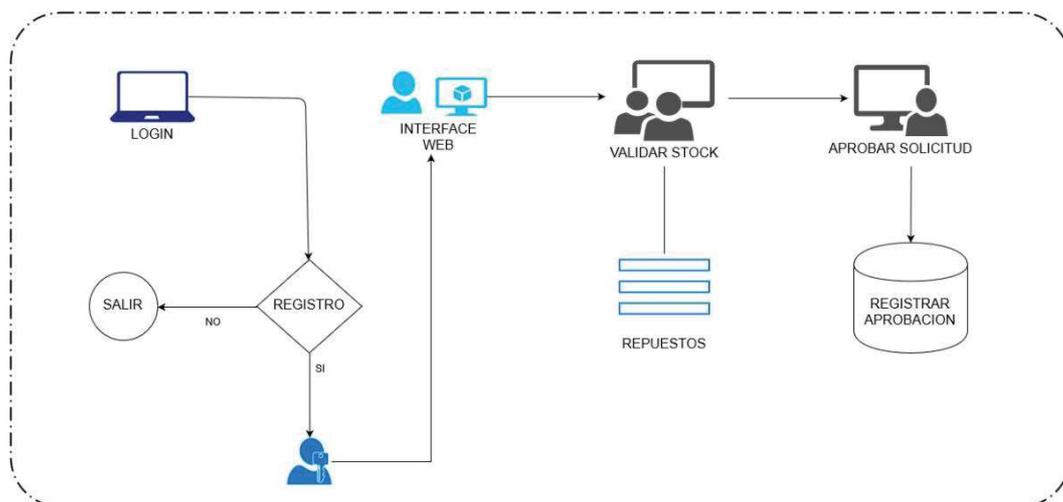


Figura 18. Aplicación Web

## 2.4 Tareas

Las tareas que realizan los responsables, son consideradas de acuerdo a los parámetros de entrada y parámetros de salida del sistema. A continuación, se presentan las tareas que pueden realizar los responsables de uso, de la aplicación móvil y la aplicación web.

### 2.4.1 Tarea Aplicación móvil

Tabla 10

Tareas de implicados en la aplicación móvil.

APLICACIÓN MOVIL			
TAREA	RESPONSABLE	ENTRADA	SALIDA
Iniciar Sesión	Técnico	Usuario Contraseña	Autenticación de Usuario
Crear Solicitud	Técnico	Nombre de repuesto Numero de parte Solicitud	Solicitud de Repuesto
Cerrar Sesión	Técnico	NA	Cerrar Sesión

#### 2.4.2 Tarea Aplicación Web

Tabla 11

Tareas de implicados en la aplicación web.

Aplicación web			
Tarea	Responsable	Entrada	Salida
Iniciar Sesión	Bodega	Usuario Contraseña	Autenticación Usuario
Gestionar	Sistema web	Precio > 3000 \$	Enviar correo a supervisor
Gestionar	Sistema web	Precio < 3000 \$	Enviar correo a Bodega
Despachar	Bodega	Supervisor Envía el ok	Despachar Repuesto
Cerrar Sesión	Bodega	NA	Cerrar Sesión

## 2.5 Arquitectura

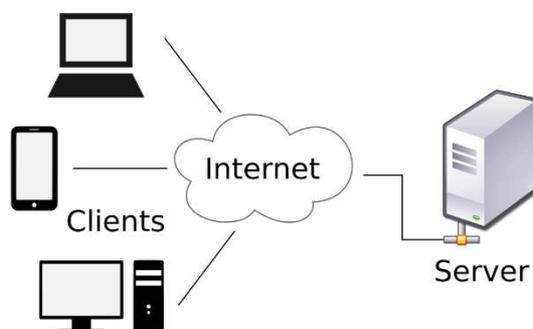
La arquitectura de trabajo es cliente servidor, como su nombre lo indica creador – consumidor, donde un servidor puede actuar como creador mientras que el

cliente puede consumir los servicios del servidor, considerándose como el consumidor. El servidor generalmente presenta los datos o servicio requeridos por el cliente, estos servicios pueden llegar a ser robustos a nivel lógico, debido a que pueden dar acceso a uso compartido archivos, aplicaciones, datos entre otros, todo esto si el cliente tiene conexión con el servidor.

### 2.5.1 Cliente servidor

El funcionamiento de dicha arquitectura, entra en funcionamiento cuando un cliente en utilización de un PC, requiere un recurso y envía la petición de este recurso mediante una conexión de red, una vez que el servidor recibe la petición este la procesa y envía la función de la petición.

El servidor una vez que recibe las peticiones de sus clientes, es capaz de gestionar varios clientes a la vez, a pesar de que cada cliente requiera diferentes tipos de servicios, un ejemplo claro es el internet, varios clientes ingresan por diferentes servicios simultáneos. (TechoPedia, 2019)



*Figura 19.* Modelo Cliente – Servidor

Tomada de (TechoPedia, 2019)

La arquitectura a utilizarse en el presente proyecto es Cliente – Servidor. El sistema de gestión de repuestos está compuesto por la aplicación móvil, que está en un teléfono inteligente operando sobre un sistema operativo Android y una aplicación web operando en Microsoft Azure, que se enlaza a una instancia

de la base de datos, con los datos requeridos en una solicitud y entrega de repuesto.

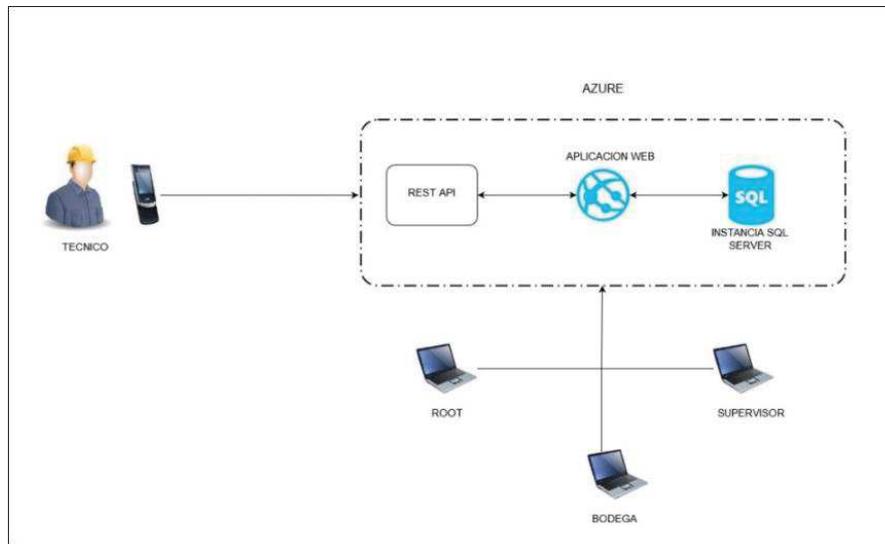


Figura 20. Arquitectura Cliente – Servidor

### 3. Capítulo III. Diseño

En el presente capítulo se desarrolla el diseño de la aplicación móvil y la aplicación web, para la implementación del sistema de solicitud y aprobación de repuestos. Se realiza el análisis de los sistemas a utilizarse para la debida codificación, el modelo de la base de datos, diseño del entorno gráfico de la aplicación web y diseño del entorno gráfico de la aplicación móvil. Se considera los requisitos previamente analizados, para un buen diseño del sistema de solicitud y aprobación de repuestos; con el fin de cumplir los objetivos planteados del proyecto.

#### 3.1 Aspectos esenciales:

En el análisis del diseño, las personas que hacen uso del sistema son considerados en la gestión, para la correcta interpretación en el aspecto de negocio.

##### 3.1.1 Aspecto Técnico

La aplicación móvil se desarrolla para dispositivos móviles, que tengan una plataforma Android. El entorno de desarrollo que se utiliza es Android Studio, debido a la rápida compilación, un emulador en tiempo real y compilación directa al teléfono.

La aplicación web se desarrolla en la plataforma de Microsoft visual Studio, ya que provee de una intuitiva configuración y programación, que ayuda en la creación de aplicaciones Windows. Visual Studio no requiere de una gran inversión para obtener una aplicación robusta en funcionamiento, debido a que tiene un soporte libre e información de código suficiente para realizar el proyecto del sistema de solicitud y aprobación de repuestos.

Terminada la aplicación web en Visual Studio, la aplicación será levantada en la nube. El sistema a utilizar es Microsoft Azure, aprovechando la cuenta gratuita que presta la Universidad de las Américas para los proyectos ejecutados por sus estudiantes.

### **3.1.2 Aspecto de Negocio**

La aplicación móvil está enfocada para el uso de los técnicos que están realizando un servicio técnico en un cajero automático, que por motivos de servicio es necesario realizar una solicitud de pedido de partes a bodega. La aplicación puede ser utilizada por Técnicos de campo, que conozcan las partes y gestión que solicitan.

La aplicación web está enfocada para el uso de personal de bodega que trabajan en oficina, realizando el despacho de la solicitud de partes que haya realizado el técnico, una vez que la aplicación web gestiones la solicitud, satisfaciendo la necesidad del problema planteado en el capítulo 1.

## **3.2 Arquitectura del Software**

El sistema de solicitud y aprobación de repuestos que se desarrolla, tiene una arquitectura de software MVC (Modelo, Vista, Controlador). La arquitectura

brinda ciertos beneficios que son importantes en el desarrollo del sistema de solicitud y aprobación de repuestos como la mantenibilidad, escalabilidad y flexibilidad del sistema; lo más importante es que las capas son desarrolladas de manera independiente.

### 3.2.1 Modelo MVC

El sistema de solicitud y aprobación de repuestos, esta implementado con el modelo MVC (Modelo, Vista, Controlador), basado en las mejores prácticas de estructuración de código, para ayudar en su codificación y conseguir un buen rendimiento del sistema, satisfaciendo las necesidades antes planteadas.

El sistema MVC son reglas de software, que al hacer uso de MVC, los componentes de vistas, modelos y controladores logran separar la gestión del proyecto con el de la aplicación. A continuación, se presenta la Arquitectura de software con sus respectivas de capas de funcionamiento.

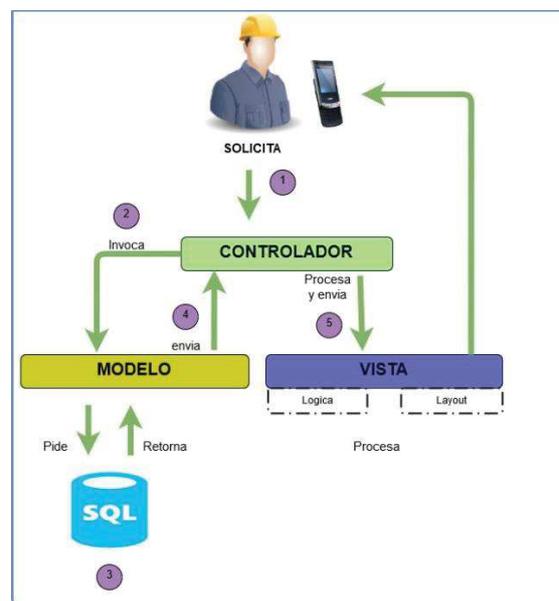


Figura 21. Arquitectura de Software.

El modelo MVC presenta varios atributos de capa y estas son:

- ✓ Modelo, es la que se encarga de la lógica del negocio y la persistencia de los datos. El presente proyecto gestiona una solicitud de repuestos, esta actividad lo realiza, administrando los usuarios, repuestos, cajeros y solicitudes; utiliza una Base de Datos SQL, que mediante el desarrollo de programación puede hacerse uso de los datos cuando sea necesario.
- ✓ Vistas, son las que se encargan de mostrar al usuario el resultante del modelo a través de un controlador. En el proyecto, la capa representa la interface del sistema web que gestiona una solicitud, administrando los usuarios, repuestos, cajeros y solicitudes. La solicitud del repuesto realiza el técnico utilizando la aplicación móvil.
- ✓ Controlador, es el que gestiona las peticiones del usuario, las procesa e invoca al modelo, para finalmente poder mostrar al usuario su requerimiento a través de las vistas.

### **3.3 Casos de Uso**

El objetivo de esta sección, es proporcionar una descripción detallada de las funcionalidades del sistema de solicitud y aprobación de repuestos, con la implementación de casos de uso.

Para cumplir con las especificaciones del proyecto, es necesario el diseño de los actores con sus respectivas funcionalidades. Proveer una descripción de las funciones que tiene que realizar los actores sistema de solicitud y aprobación de repuestos, para llevar a cabo los procesos de gestión. Los siguientes diagramas de casos de uso ayudan para guiar el diseño general del sistema.

A continuación, se presenta las figuras que detallan cada uno de los casos de uso identificados para el sistema, cada una con sus respectivas descripciones.

#### **3.3.1 Administración de Usuarios.**



Figura 22. Diagrama, Actividad de usuarios.

Tabla 12

Funcionalidad de los usuarios.

Sistema:	Gestión de Repuestos
Caso de uso:	Actividad de Usuarios
Actor:	Personal de Bodega
Excepciones:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Personal de Bodega se registra para acceder al sistema.</li> <li>2. El Personal de Bodega ingresa a Usuarios.</li> <li>3. El sistema abre la interfaz de usuarios.</li> <li>4. El Personal de Bodega Administra usuarios y las guarda.</li> <li>5. El sistema almacena las configuraciones. (E1, E2)</li> </ol>	
Flujo Alternativo:	
5. Comunicarse con el administrador.	
E1: Sin acceso a internet.	Comunicarse con el administrador.
E2: Conexión a la base no disponible.	

### 3.3.2 Administración de Repuestos.



Figura 23. Diagrama, Actividad de Repuesto.

Tabla 13.

Funcionalidad de los Repuestos.

Sistema:	Gestión de Repuestos
Caso de uso:	Actividad de Repuesto
Actor:	Personal de Bodega
Excepciones:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Personal de Bodega se registra para acceder al sistema.</li> <li>2. El Personal de Bodega ingresa a Repuestos.</li> <li>3. El sistema abre la interfaz de repuestos.</li> <li>4. El Personal de Bodega Administra repuestos y las guarda.</li> <li>5. El sistema almacena las configuraciones. (E1, E2)</li> </ol>	
Flujo Alternativo:	
5. Comunicarse con el administrador.	
E1: Conexión a la base no disponible.	Comunicarse con el administrador.
E2: Sin acceso a Internet	

### 3.3.3 Administración de Cajeros.



Figura 24. Diagrama, Actividad de Cajero.

Tabla 14

Funcionalidad de los Cajeros.

Sistema:	Gestión de Repuestos
Caso de uso:	Actividad de Cajero
Actor:	Personal de Bodega
Excepciones:	
1. El Personal de Bodega se registra para acceder al sistema.	
2. El Personal de Bodega ingresa a Cajeros.	
3. El sistema abre la interfaz de cajero.	
4. El Personal de Bodega Administra cajeros y las guarda.	
5. El sistema almacena las configuraciones. (E1, E2)	
Flujo Alternativo:	
6. Comunicarse con el administrador.	
E1: Conexión a la base no disponible.	Comunicarse con el administrador.
E2: Sin acceso a Internet	

### 3.3.4 Administración de Solicitudes.



Figura 25. Diagrama, Actividad de Solicitudes.

Tabla 15

Funcionalidad de la Gestión de solicitudes.

Sistema:	Gestión de Repuestos
Caso de uso:	Actividad de Solicitudes
Actor:	Personal de Bodega
Excepciones:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Personal de Bodega se registra para acceder al sistema.</li> <li>2. El Personal de Bodega ingresa a Solicitudes.</li> <li>3. El sistema abre la interfaz de solicitudes.</li> <li>4. El Personal de Bodega Administra las solicitudes y las guarda.</li> <li>5. El sistema almacena las configuraciones. (E1, E2)</li> </ol>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Comunicarse con el administrador.</li> </ol>
E1: Conexión a la base no disponible.	Comunicarse con el administrador.
E2: Sin acceso a Internet	

### 3.4 Requerimientos

Para el correcto funcionamiento del sistema de solicitud y aprobación de repuestos, se proporciona una descripción detallada de cada funcionalidad de que hace que su desarrollo de ejecución sea óptimo. Los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales del proyecto, son presentados por tablas con su número de requerimiento y descripción detallada de cada requerimiento.

### 3.4.1 Requerimientos Funcionales

Tabla 16

Requerimientos del sistema, para su buen desempeño.

Requerimientos Funcionales	
Nº	Requerimiento
R1	El sistema será capaz de enviar una solicitud de repuesto, desde la aplicación móvil hacia la aplicación web.
R2	El sistema enviará un correo electrónico automáticamente cuando el usuario genere una solicitud de repuesto mayor a 3000 \$.
R3	El sistema permitirá Aprobar una solicitud de repuesto, enviada por la aplicación móvil.
R4	El sistema permitirá Rechazar una solicitud de repuesto, enviada por la aplicación móvil.
R5	El sistema permitirá actualizar el stock de bodega automáticamente después de aprobar la solicitud.
R6	El sistema configura los datos de la cuenta que enviará y recibirá los correos electrónicos con el link de la aplicación web.
R7	El sistema mostrará los datos de cajero y lista de repuestos en la aplicación móvil.

### 3.4.2 Requerimientos No Funcionales

Tabla 17

Requerimientos no funcionales del sistema, para su buen desempeño.

Requerimiento No Funcionales	
Nº	Requerimiento
R8	El sistema debe correr en dispositivos con Sistema Operativo Android.
R9	El sistema debe correr en un servicio de segundo plano para receptor las peticiones del usuario.
R10	La interface del sistema da fiabilidad de un buen desempeño de la información.

### 3.5 Diagrama General

Con estos conceptos de las plataformas a utilizarse se presenta el diseño de funcionamiento del sistema en un diagrama.

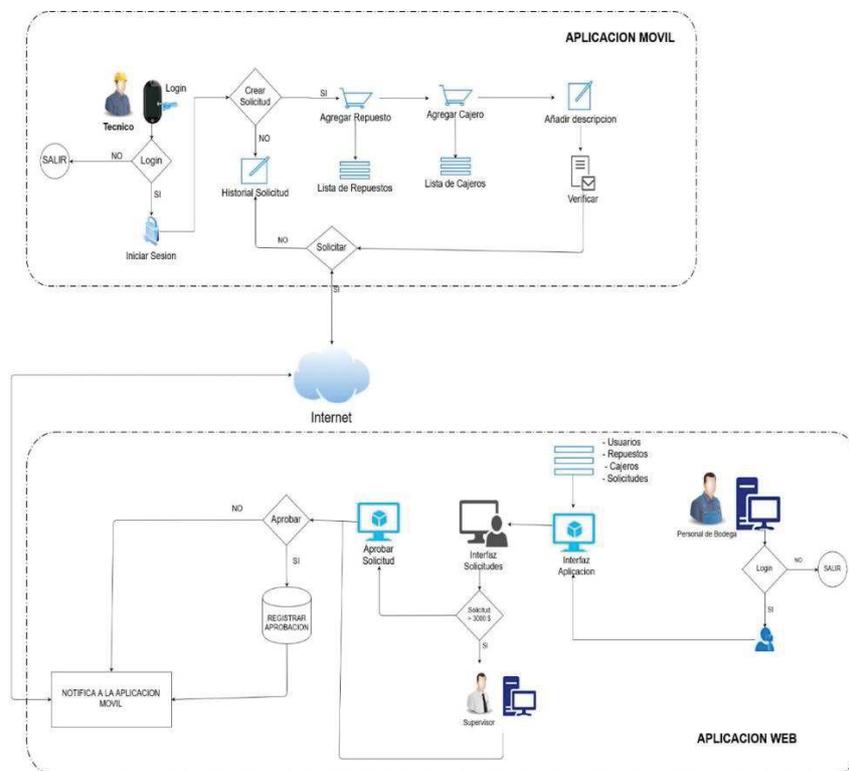


Figura 26. Diagrama de funcionamiento

Para lograr que el sistema de solicitud y aprobación de repuestos cumpla con los requerimientos, se utiliza varios entornos de trabajo que se presentan a continuación.

## **3.6 Sistemas**

Los sistemas a utilizar en el presente proyecto de sistema de solicitud y aprobación de repuestos son: Visual Studio, Android Studio, SQL Server, Microsoft Azure.

### **3.6.1 Visual Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado, compatible con algunos lenguajes de programación, para el diseño de aplicaciones de soluciones de software. Posee parámetros para la creación de sitios robustos y aplicaciones web con un buen funcionamiento. Los usuarios pueden desarrollar sus aplicaciones creando sitios o aplicaciones de entorno web, adicional se puede crear otros servicios web siempre y cuando soporten la plataforma de desarrollo.

Técnicamente la plataforma de Android Studio, posee varias herramientas de desarrollo, orientadas en la implementación de sistemas, como aplicaciones web, web XML, aplicaciones móviles y aplicaciones de escritorio, adicional se puede trabajar con lenguajes conocidos como C++, visual C#, Visual Basic, que también se implementan bajo IDE. En la implementación de aplicaciones, se puede hacer uso de estas herramientas, facilitando el desarrollo de sistemas. Las herramientas de desarrollo utilizan .NET como framework en su implementación, tienen acceso al desarrollo de sistemas web ASP y servicios XML. (MSN, 2019)

### **3.6.2 Visual C#**

El desarrollo del sistema del proyecto, se realiza con la programación orientada a objetos. C# es un lenguaje de programación para crear sitios con un fin específico, usa lenguajes conocidos como C, C++ y Java. La metodología

conocida como programación orientada a objetos, ayuda a los lenguajes de programación en toda su codificación. C# es completamente orientada a objetos, también es un lenguaje general de desarrollo. En Visual Basic, C++ y Java se dificulta en programar ciertos sitios, pero en C# se lo puede hacer, considerando que la mayor parte de su funcionalidad es una biblioteca de módulos proporcionados por el marco de trabajo de .NET (Bell, 2011)

C# es el software que con el tiempo ha tenido aceptación y ha evolucionado, fusionando varios lenguajes de desarrollo como C, C++. En un solo lenguaje se puede crear una interfaz y generar sitios eficientes creados por métodos de programación.

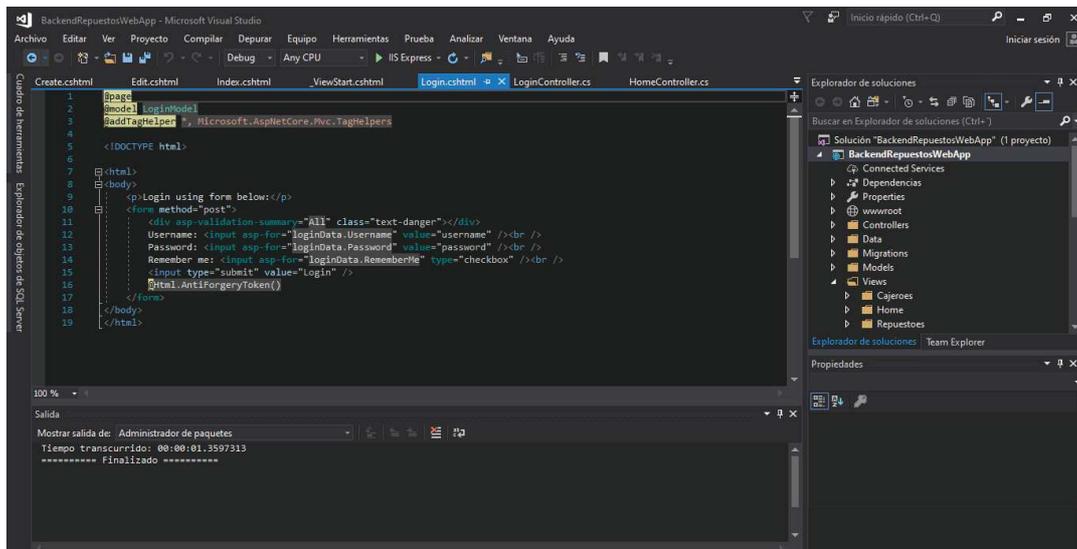


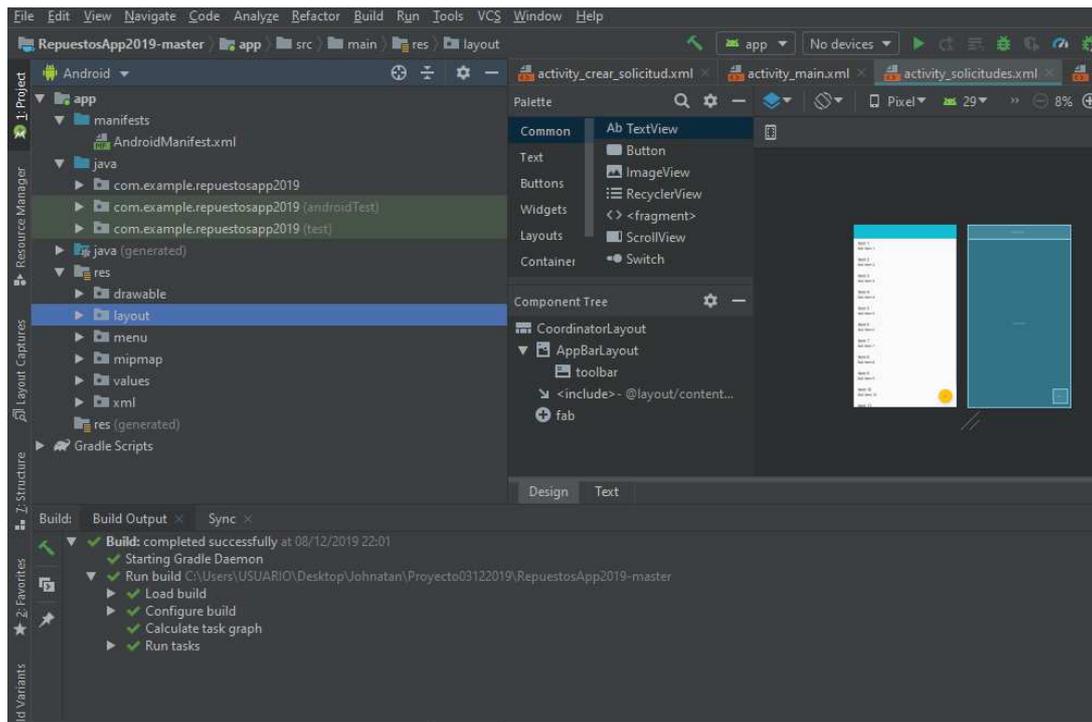
Figura 27. Interfaz Visual Studio

Tomado de (Microsoft, 2019)

### 3.6.3 Android Studio

Es un entorno de desarrollo que contribuye en la generación de aplicaciones para teléfonos o Tablet que hacen uso de un sistema operativo Android. El sistema consiste en un editor de códigos y provee de herramientas necesarias para el funcionamiento, que ayudan en la productividad durante la ejecución de las aplicaciones móviles y ofrece las características siguientes:

- ✓ Compilación en tiempo real.
- ✓ Emulador de alta velocidad.
- ✓ Entorno de desarrollo, unificado para cualquiera de los dispositivos Android.
- ✓ Se puede modificar mientras la aplicación se encuentra en ejecución, sin la necesidad de una nueva compilación.



*Figura 28.* Interfaz Android Studio

Tomado de (Developers, 2019)

### 3.6.3.1 Programación sobre Android

Conocer el diseño de las aplicaciones móviles, para un correcto desarrollo de una aplicación, facilita el uso óptimo de los lenguajes de programación Java y Android Studio de forma IDE. En el capítulo 2 se mencionó el proceso del sistema de gestión de repuestos a ser considerado para la programación.

### 3.6.3.2 Componentes de las aplicaciones

En el desarrollo de aplicaciones móviles en Android, existen elementos que son indispensables en la ejecución. A continuación, se da a conocer una descripción breve de las más importantes para el proyecto

#### **3.6.3.2.1 Vista**

La interfaz de navegación del usuario, está compuesta por varias vistas como entradas de texto, botones, entre otros. La clase *view* en su desarrollo da los objetos vistas, que pueden ser varias codificándolas en lenguaje *JAVA*. También se lo puede generar mediante un fichero *XML* que genera los objetos. (Tomás, 2017)

#### **3.6.3.2.2 Layout**

Se considera el *layout* al conjunto de vistas agrupadas. Los layout se pueden organizar de acuerdo a la necesidad de posición. Al igual que las vistas descienden de la clase *View*. También se lo puede generar mediante un fichero *XML* que genera los objetos. (Tomás, 2017)

#### **3.6.3.2.3 Actividades**

Al analizar el funcionamiento de una actividad, esta presenta una pantalla a la cual se configura para la interacción con los usuarios, permite crear diferentes pantallas con acciones específicas, por lo general están las más comunes que son marcar un registro, cámara, correo electrónico, mapa. Se hace uso de una actividad y se determina una ventana para la interfaz del usuario de la aplicación móvil.

Las aplicaciones están compuestas por varias actividades y vinculadas entre sí. Las actividades de la mayoría de aplicaciones, son aquellas que generan como actividad principal, la que permite mostrar al usuario cuando inicia la aplicación por primera vez. Una actividad desarrolla otra actividad de forma progresiva, permite crear diferentes acciones, de esta manera cuando se genera una actividad, también se mantiene activa la otra que le sigue y esto se repite las veces que en la aplicación sea necesaria. El sistema ayuda a mantener una pila

de actividades en tiempo real, es por ello que cuando se inicia una actividad nueva, otra ya se mantiene en la pila y esto capta el interés del usuario.

En el proceso de la aplicación, la última actividad en entrar en la pila, será la primera en salir y así cuantas veces sea necesario. El técnico al terminar de interactuar con la actividad que está activa, puede pulsar el botón de acuerdo a la próxima necesidad, esta actividad retrocede y se quita la cola de actividades por que ya fue usada, eliminándose y luego sigue la que está en cola.

El método *callback* menciona que se puede detener la actividad al ser iniciada otra y notifica el cambio de actividad, se lo conoce como un ciclo de vida del sistema o actividad en uso. Un buen ejemplo es cuando se detiene una actividad, que permite liberar objetos grandes como, un enlace de red con la base de datos, al eliminarse esta actividad, permite volver a recuperar las acciones que se interrumpieron y las acciones de transferencia de estado, conforman el ciclo de vida del sistema o actividad.

#### **3.6.3.2.4 Ciclo de vida**

En la implementación de una aplicación móvil, el uso de transiciones entre las diferentes capas de una actividad permite la navegación por todas sus interfaces. La clase *Activity* provee de un grupo de llamadas que son: *onCreate()*, *onStart()*, *onResume()*, *onPause()*, *onStop()* y *onDestroy()*. La aplicación invoca cada llamada al cambiar de estado en el sistema.

Dependiendo de la complejidad de la actividad, es probable que no se necesite implementar todos los métodos del ciclo de vida en una aplicación móvil. Sin embargo, es necesario comprender el uso, para garantizar que la aplicación móvil sea eficiente cumpliendo con los objetivos que se esperan.

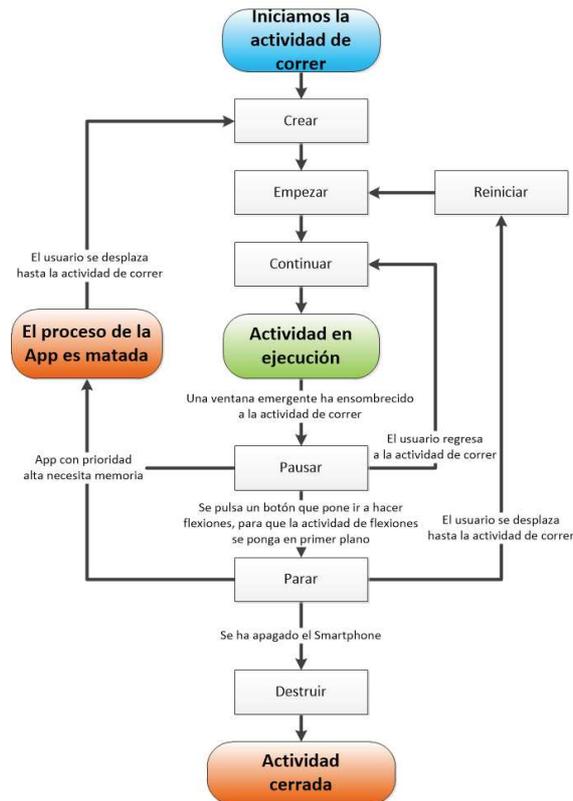


Figura 29. Ciclo de vida

Tomado de (Roper, 2011)

A continuación, se presenta los conceptos de las actividades importantes de un ciclo de vida.

- ✓ *onCreate(Bundle)*: Se conoce por tratarse de la creación de una actividad, generalmente esta se puede usar, para inicios de la actividad, como la creación de la interfaz de usuario, puede recibir la información del estado en que se encuentra la actividad.
- ✓ *onStart()*: Es cuando la actividad que está en cola, está lista para ser llamada el usuario.
- ✓ *onResume()*: Es cuando empieza a interactuar con el usuario, generalmente usada para el espacio de galería de música y galería de animaciones.

- ✓ *onPause()*: Es cuando va a pasar la actividad a un segundo plano, debido a que otra va a ser mostrada; punto adecuado para detener la galería de música y galería de animaciones.
- ✓ *onStop()*: Es cuando no se la puede ver por parte del usuario a la actividad.
- ✓ *onRestart()*: Es cuando la actividad vuelve reaparece luego de que haya sido pausada con *onStop()*.
- ✓ *onDestroy()*: Es cuando la actividad por algún motivo será destruida casi en su totalidad, un buen ejemplo es cuando el usuario presiona atrás o salir utilizando el método *finish()*.

### 3.6.4 SQL Server

Es básicamente un gestor de base de datos, se lo conoce también como *SGBD*. Utiliza datos relacionales para su correcto funcionamiento, presenta un entorno de desarrollo de fácil uso con un lenguaje *DDL* y *DML* que es gráfico, para la creación de una base de datos. Puede usar grandes capacidades de almacenamiento y gestión de los mismos.

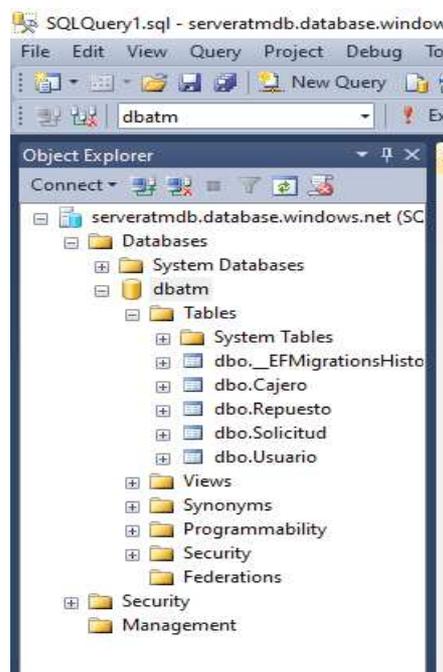


Figura 30. Interfaz de SQL Server

#### **3.6.4.1 Ventajas**

- ✓ Soporte continuo
- ✓ Es escalable
- ✓ Es seguro
- ✓ Es una plataforma estable
- ✓ Programación a nivel de código y gráfica.
- ✓ Puede trabajar como cliente o servidor

#### **3.6.4.2 Desventajas de SQL Server**

- ✓ Utiliza mucho espacio de memoria para la ejecución e instalación del mismo.

Para levantar el sistema de solicitud y aprobación de repuestos en la web, se hace uso de Microsoft Azure para este fin.

#### **3.6.5 Microsoft Azure**

Es un sistema compuesto de la nube que avanza a pasos gigantescos para la buena prestación de sus servicios, todo en la nube, ayuda en las necesidades de algún fin específico como el almacenamiento de datos.

Todo lo que hasta ahora se trabaja en entorno local, ahora se puede gestionar en la nube. Esto lleva a tener un ahorro de costes (implementación, mantenimiento, electricidad, etc.) todos estos alojados en los centros de datos de Microsoft, con las certificaciones de seguridad y los mejores acuerdos de servicio.

Para el uso de este servicio, es necesario el pago para obtener dichos beneficios. Adicional se adapta a las necesidades requeridas del usuario siendo escalable en tiempo real, tanto en cantidad como en aumento del rendimiento.

Cabe recalcar que se hace uso de esta plataforma, ya que la UDLA presta este servicio gratuito a sus estudiantes.

### **3.6.5.1 Licencia de uso Microsoft Azure**

Microsoft Azure es propiedad de Microsoft. Se puede acceder a sus beneficios al comprar Azure con una tarjeta de crédito o al optar por un pago mensual por el servicio. (Microsoft Azure, 2019)

La Universidad de las Américas presta este servicio gratuito a sus estudiantes. Para el presente proyecto, se hace uso de este servicio aprovechando el beneficio que ofrece a la universidad.

### **3.6.5.2 Ventajas**

Trabajar en la nube con Azure tiene ciertas ventajas.

- ✓ Reducción de costes: El capital que se necesita para el hardware, se ahorra trabajando en la nube.
- ✓ Ahorro en personal: No es necesario varias personas trabajando en los proyectos.
- ✓ Seguridad: Garantiza la seguridad de los datos, redundados y con un 99,9% de disponibilidad.

Los servicios en Azure tienen dos grandes grupos que son el almacenamiento y la virtualización.

### **3.6.5.3 Almacenamiento**

Dentro de este grupo se tiene el servicio de copias de información, que es uno de los más demandados.

### **3.6.5.4 Virtualización**

Este es otro de los grandes servicios de Azure, con el cual podremos levantar servidores virtuales en tan solo unos minutos, se puede realizar con Windows como con Linux. Se adapta al rendimiento de la empresa y puede pagarse por tiempo de uso, si solo se usa para trabajos puntuales o reservar las máquinas si el uso va a ser 24/7.

Al realizar la validación de que la Universidad de las Américas provee un servicio gratuito de uso de la plataforma Microsoft Azure a sus estudiantes, se usa esta plataforma para subir el sistema de solicitud y aprobación de repuestos.

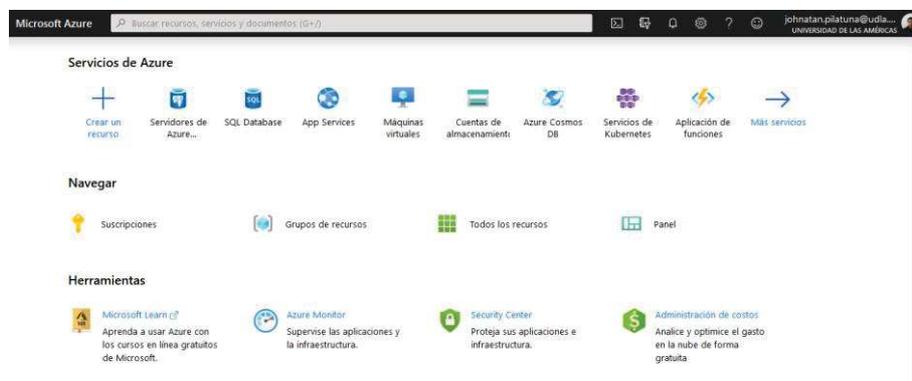


Figura 31. Interfaz Microsoft Azure

## 3.7 Diseño de la Base de Datos

Al considerar la importancia de la gestión de la información en una base de datos del proyecto, para almacenar, gestionar, actualizar y acceder a los datos fácilmente. Proveer del diseño del sistema de solicitud y aprobación de repuestos, para esto es necesario considerar el esquema el conceptual, la elección de la base de datos y el esquema lógico.

### 3.7.1 Esquema Conceptual

El diseño del esquema conceptual permite generar una descripción general de la base de datos del proyecto con términos directos para personal de confianza y bodega. El proceso toma como requisitos la información de entrada que se lo realizó en el capítulo 2, para el proyecto que utilizará la base de datos, y produce un esquema expresado en una notación del modelo conceptual.

Los desafíos en el diseño de un esquema conceptual incluyen:

- ✓ Transformar los requisitos de información informal, como la toma de información en un modelo que describa inequívoca y completamente los contenidos de la base de datos futura a realizarse.

- ✓ Usar los datos tomados de la mejor manera posible, para generar a partir del modelo, un esquema conceptual que lo refleje con la mayor precisión posible el objetivo requerido.

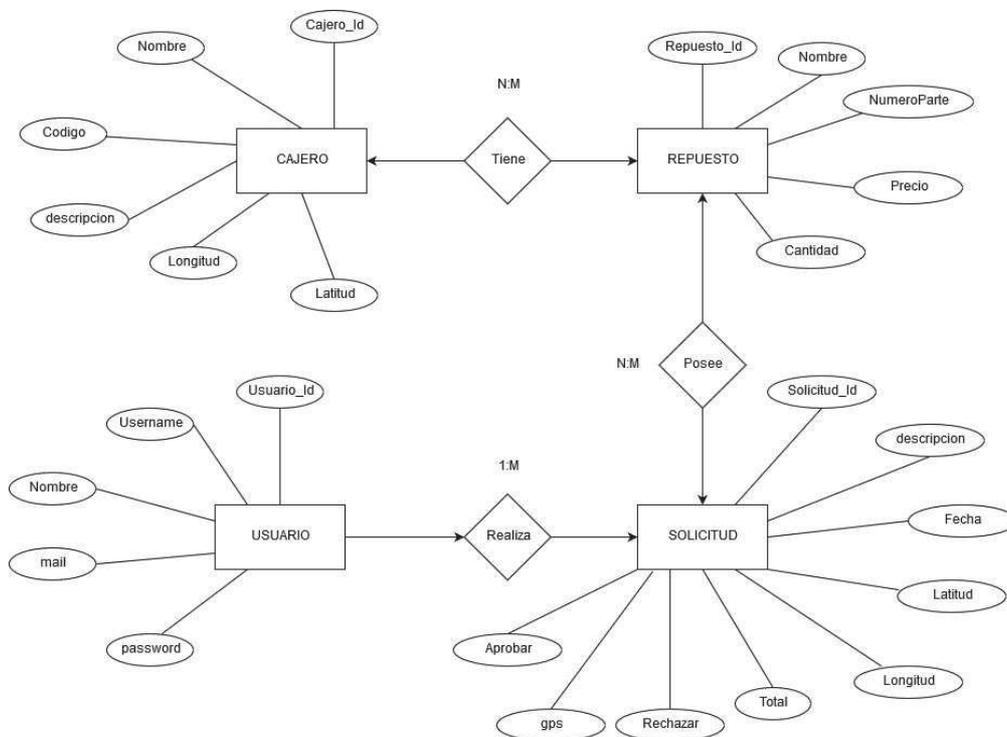


Figura 32. Esquema Conceptual.

### 3.7.2 Elección de la Base de datos.

La elección de la base de datos para la implementación, puede realizarse de acuerdo a criterios como la compatibilidad con visual estudio, que es la aplicación del sistema web y el precio que tiene la implementación de una base de datos, por ende, se busca una de libre distribución y compatible con Visual Studio. SQL SERVER cumple con estos criterios para nuestro proyecto.

### 3.7.3 Esquema Lógico

Es el proceso de transformar el diseño del esquema conceptual obtenido del sistema de gestión de repuestos, en un esquema del modelo de datos. Para el proyecto es el modelo de datos relacional, que se trata de lograr dos conjuntos de distintos objetivos que son:

- ✓ Representación: Tratar de no alterar la capacidad los estados válidos del esquema conceptual que se realizó previamente.
- ✓ Gestión de datos: Ayudar en el mapeo del diagrama entidad relación de una base de datos relacional.

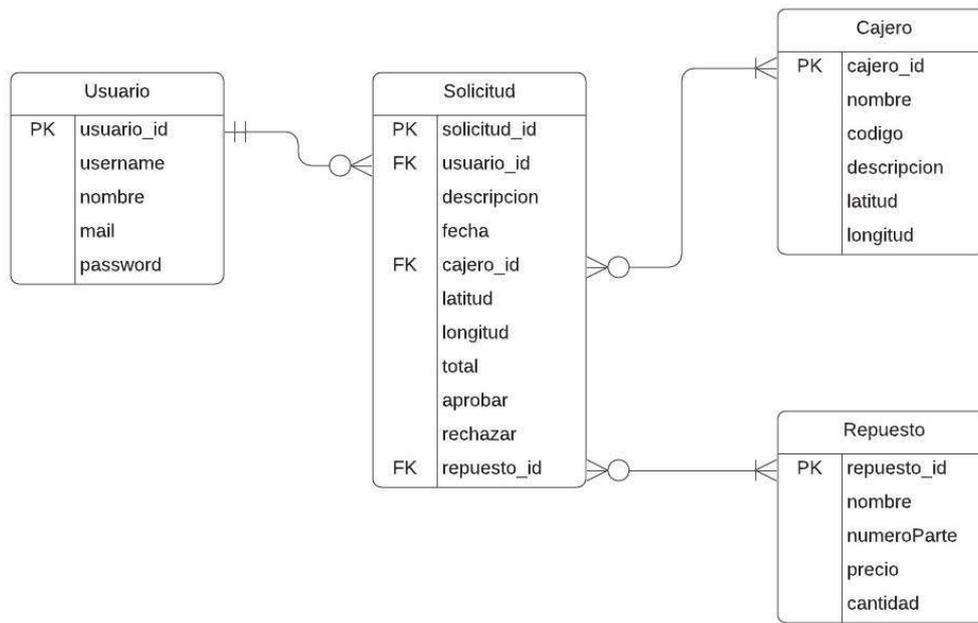


Figura 33. Esquema Lógico.

### 3.8 Diseño de la Aplicación Móvil.

En el desarrollo del diseño de la aplicación móvil, se contempla desde tener una idea de la app hasta su publicación en las tiendas como *play store*. Se realiza un análisis durante las diferentes etapas que se desarrolla la aplicación para obtener los resultados requeridos del proyecto.

#### 3.8.1 Diagrama de Ventanas App

Para una mejor visualización del diseño de la interfaz de la aplicación móvil, se puede hacer uso de un diagrama en el que cada pantalla de la aplicación es representada con un rectángulo y las conexiones de los rectángulos, muestran la forma en la que se puede navegar en las diferentes pantallas de la aplicación.

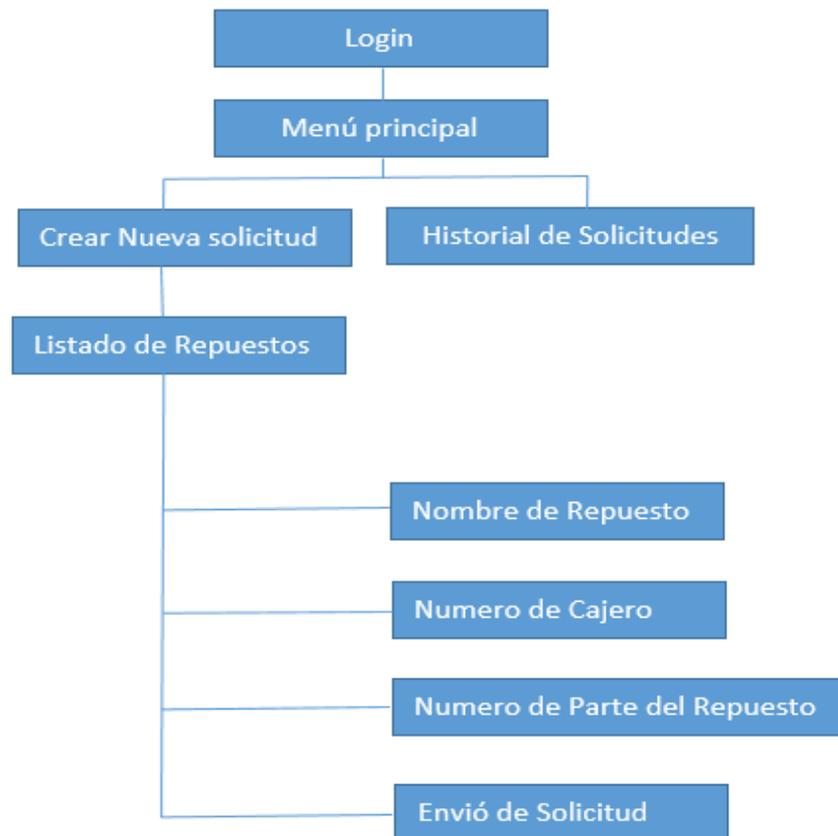


Figura 34. Ventanas de la aplicación móvil.

### 3.8.2 Características en el diseño.

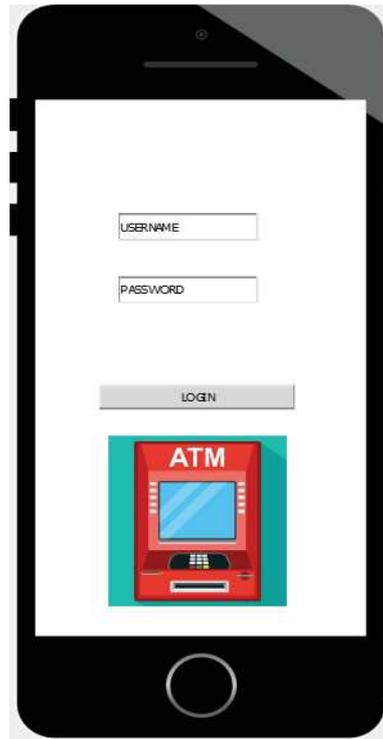
A fin de unir las características del diseño de la interfaz y poder tener una app más amigable al usuario, se presenta ciertos criterios que se debe priorizar la hora de realizar el diseño.

- ✓ Colores acordes a la aplicación.
- ✓ Gráficos que muestren la utilidad de la aplicación con sus respectivas funciones a través de botones.
- ✓ Herramientas intuitivas, que puedan ser elegidas en la aplicación, dando varias opciones al usuario.
- ✓ Fácil uso de registro y cierre de sesión de la aplicación sin problema alguno.

### 3.8.3 Wireframs de la App

En esta etapa se lleva a cabo el realizar los criterios de los capítulos previamente explicados utilizando los *Wireframes*, que nos ayudan en el diseño de los primeros prototipos que se van a desarrollar en diseño de la app, que en el presente proyecto es el técnico y posteriormente se realizara la programación del código.

Las figuras siguientes muestran los *Wireframes* de la App.



*Figura 35.* Wireframe del Registro.



Figura 36. Wireframe del historial de solicitudes.

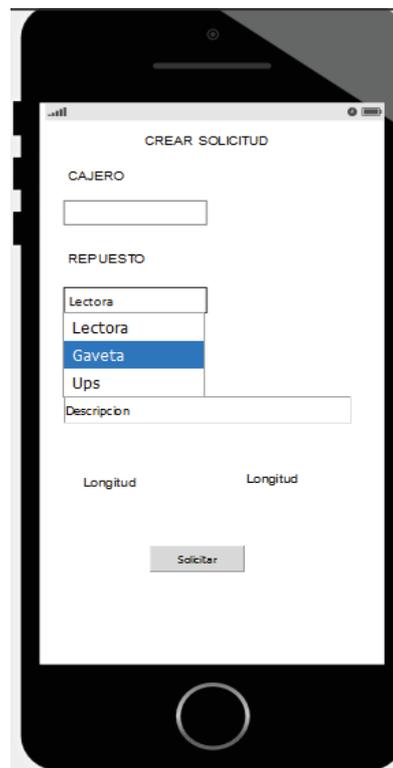


Figura 37. Wireframe de una Solicitud

### 3.9 Diseño del Sistema Web.

Considerando que, al diseñar el sistema web, se puede hacer uso de un *wireframe* o un diagrama *wireframe*, es la forma de representar una estructura y funcionalidad del sistema. Los *wireframes* se usan en las primeras etapas del proceso del diseño, con el fin de establecer una estructura básica de una página antes de agregar el contenido y el diseño visual, se lo puede crear con papel, directamente en HTML/CSS o con aplicaciones de software.

#### 3.9.1 Wireframs de la Aplicación Web

Los *wireframes* reemplazan la parte abstracta plasmándola en un papel o software, que es el primer paso en el diseño de sistemas web, para una mejor comprensión del sistema. Los *wireframes* tienen muchos propósitos interrelacionados:

- ✓ Entregar una aplicación que cumpla con objetivos planteados.
- ✓ Facilidad de uso.
- ✓ Crecimiento del contenido.
- ✓ Comentarios.

A continuación, se presenta los *wireframs* de la aplicación web.

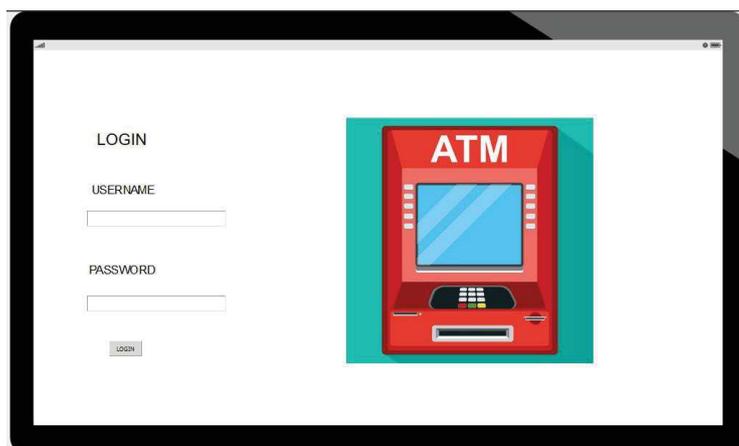
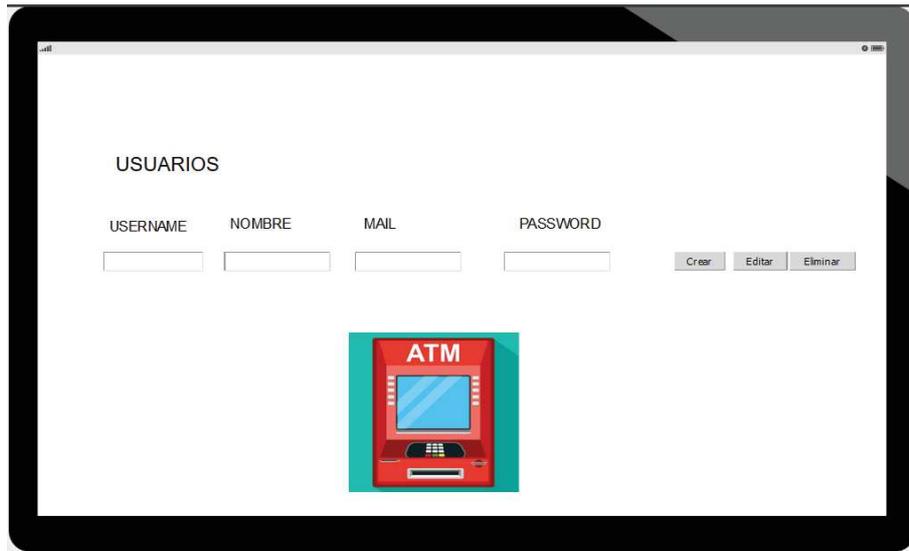


Figura 38. Wireframe, Registro en la aplicación Web



USUARIOS

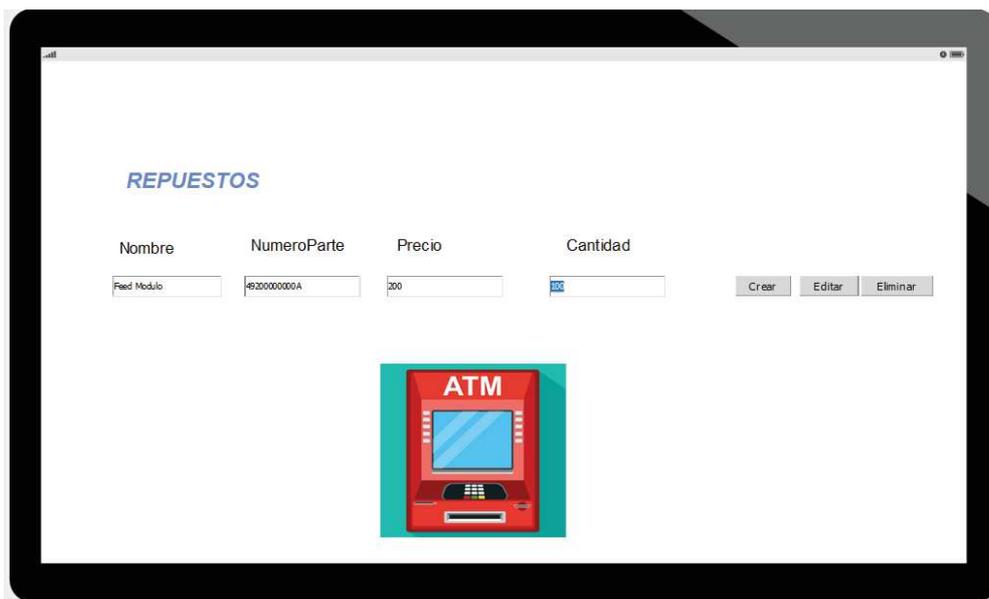
USERNAME    NOMBRE    MAIL    PASSWORD

Crear    Editar    Eliminar

ATM

Figura 39. Wireframe de Usuarios



REPUESTOS

Nombre    NumeroParte    Precio    Cantidad

Feed Modulo    #320000000A    200    100

Crear    Editar    Eliminar

ATM

Figura 40. Wireframe de Repuestos

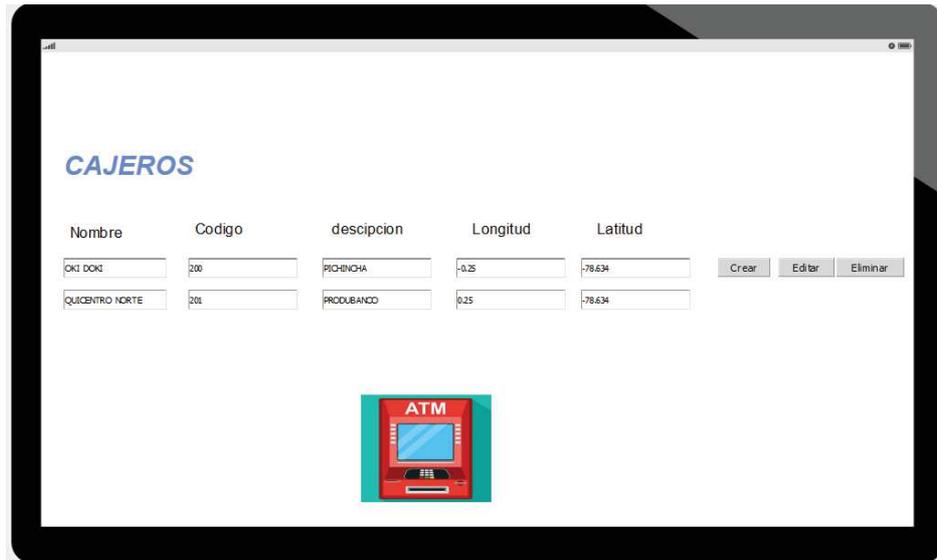


Figura 41. Wireframe de Cajeros

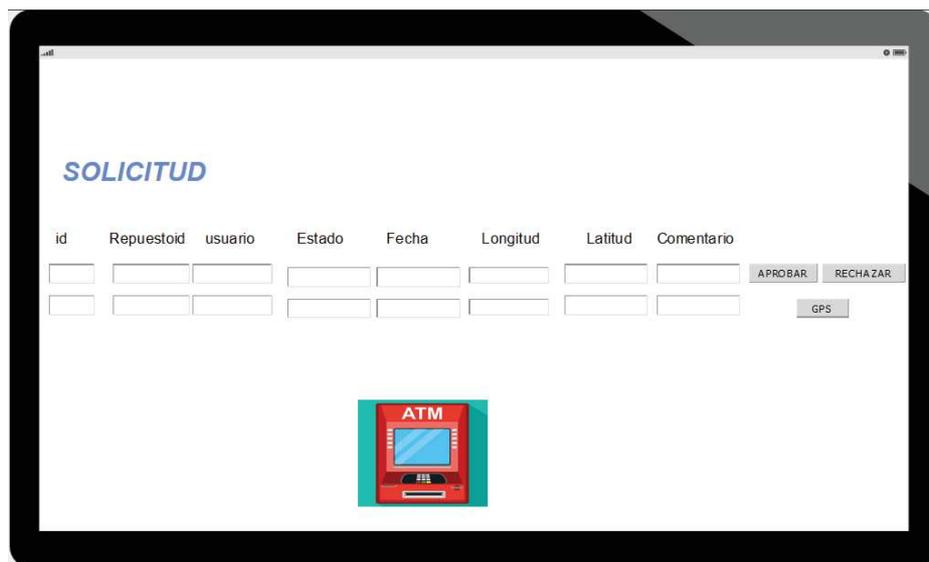


Figura 42. Wireframe de Solicitudes

### 3.9.2 Diagrama de Ventanas

Para una mejor visualización del diseño de la interfaz del sistema web, se puede hacer uso de un diagrama en el que cada pantalla de la aplicación es representada con un rectángulo y las conexiones de los rectángulos muestran la forma en la que se puede navegar en las diferentes pantallas de la aplicación.

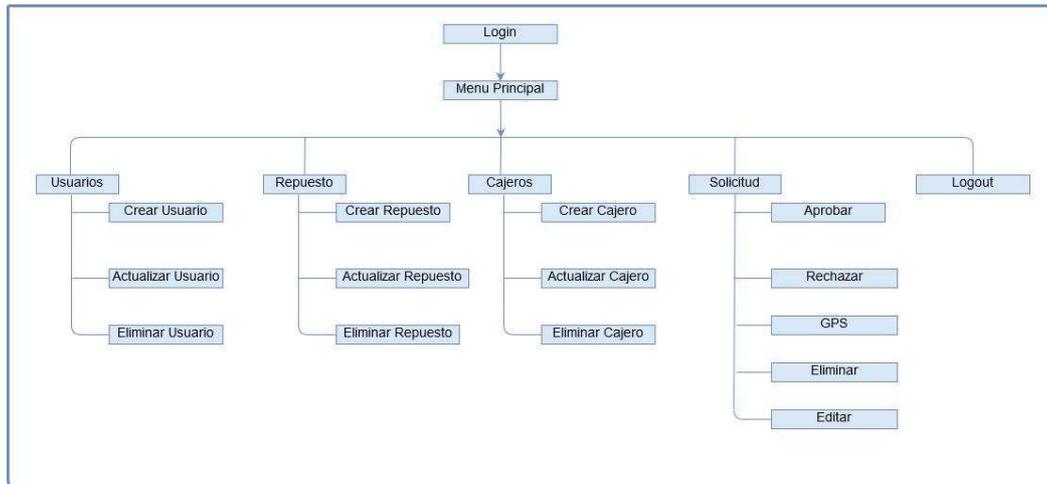


Figura 43. Navegación en la aplicación web.

### 3.10 Referencia económica del software.

En este apartado se da a conocer los costos, para el desarrollo e implementación del sistema de solicitud y aprobación de repuestos y que entre en funcionamiento el sistema.

De acuerdo al informe de Microsoft, ha tomado la decisión de liberar las herramientas de desarrollo para que sean gratuitas y libres. Visual Studio en su versión 2019 es de código abierto y libre. (Microsoft, 2019) La versión Enterprise que es usada por empresas, es la que se paga por sus herramientas. La implementación de la aplicación web del presente proyecto, se codifica en Visual Studio, por ende, no tiene costo alguno.

Desde el 16 de mayo del 2013 que fue el congreso de desarrolladores google Android Studio fue notificado como una licencia de software libre Apache 2.0. (Porro, 2018)

El gestor de base de datos SQL server en sus últimas versiones Express es una edición gratuita, es suficiente para sistemas de una PYME. (Microsoft, 2019) Los datos del presente proyecto usan una versión Express, por ende, no tiene costo alguno. El valor del sistema de solicitud y aprobación de repuestos, no tiene costo alguno, ya que las plataformas a usar son gratuitas.

## 4. Capítulo IV. Desarrollo

Este capítulo presenta la implementación del sistema de Gestión de repuestos, para alcanzar los objetivos planteados y solventar la problemática.

Tener en cuenta que el proyecto está diseñado para solventar el problema de los técnicos al realizar una solicitud de repuestos a un sistema web. Para el proyecto el sistema de gestión o un sistema web-móvil, el acceso al sistema se lo realiza con su respectivo usuario y contraseña por ende se recomienda que solo ingresen Técnicos y Administradores del sistema. Adicional, considerar que el usuario es el técnico en la aplicación móvil y personal de bodega en la aplicación web.

### 4.1 Comentarios en el código

En el desarrollo del código, para poseer una buena interpretación del código es necesario realizar comentarios en las líneas de código, estas se han implementado a lo largo del código en clases, esto ayuda en la aclaración y comprensión del código desarrollado cuando sea necesario realizar una actualización de la codificación.

### 4.2 Desarrollo de la Base de datos

De acuerdo al diseño presentado en el capítulo 4, en el almacenamiento de los datos, se utilizó una instancia SQL Server, para lo cual se crea una base de datos llamada *dbatm*, con su respectivo inicio de sesión de autenticación al entorno.



Figura 44. Base de datos y conexión.

Se genera una base de datos con el nombre *dbatm*, para lo cual se crea las tablas de cajero, repuesto, solicitud y usuario.

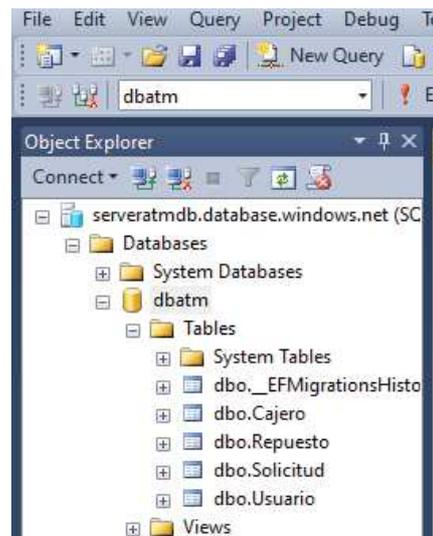


Figura 45. Interfaz SQL.

A continuación, se presenta algunos datos de la tabla Cajero registrados de prueba para validar el funcionamiento de la misma.

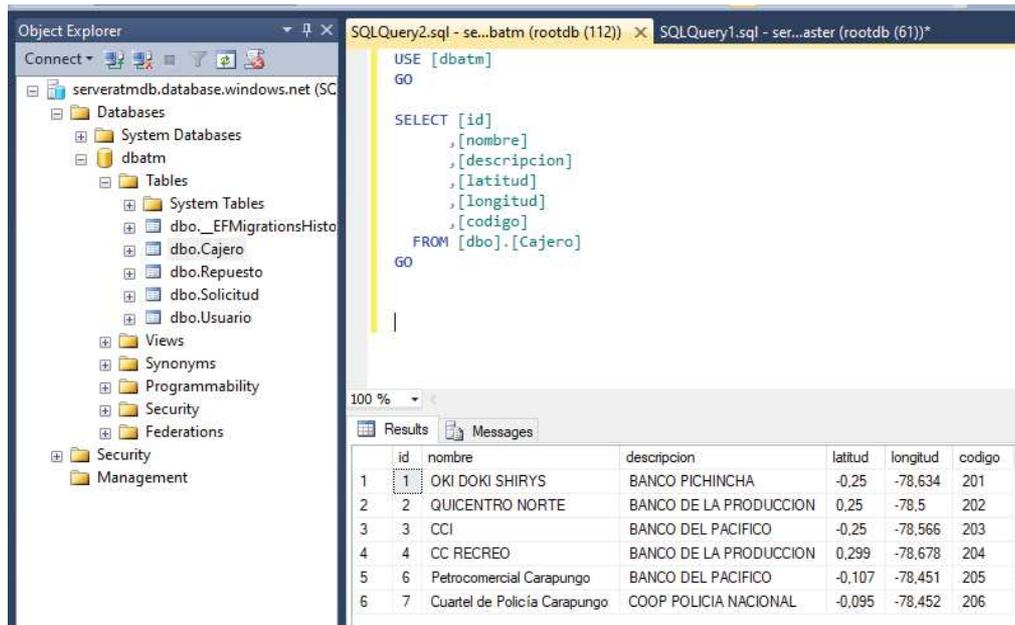


Figura 46. Datos de la tabla Cajero registrados.

### 4.3 Implementación de la App

El proceso de la implementación de App, se ejecuta de acuerdo a criterios de objetivos planteados y recomendaciones recibidas. El trabajo es en Android Studio, manteniendo los patrones del modelo, con esto se puede lograr una aplicación que realice su funcionalidad y obtención de un código comprensible.

#### 4.3.1 Árbol de la Aplicación

La codificación de la aplicación se realiza siguiendo una estructura que facilita Android Studio, como es el *plugin Gradle* que ayuda en la compilación del programa, de esta manera permite crear una aplicación de fácil comprensión y una lógica detallada haciendo más fácil su desarrollo. Adicional se pueden unir otros *plugin* para un mejor funcionamiento.

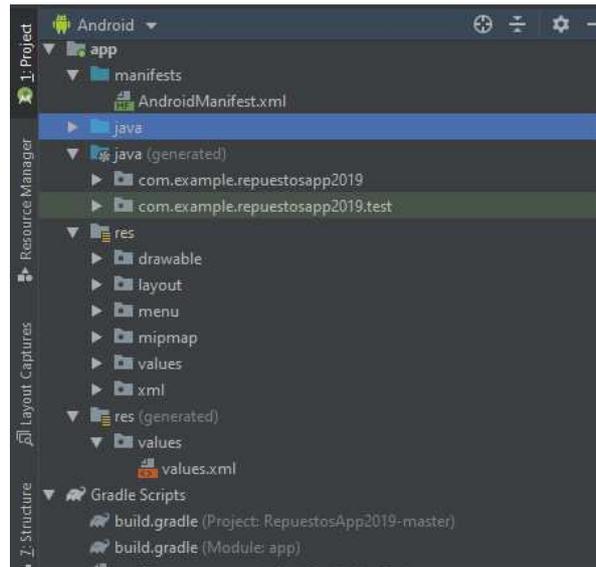


Figura 47. Datos de la tabla Cajero registrados.

Se presenta las carpetas *java* y *res* con su respectivo contenido siendo las principales de la aplicación móvil.

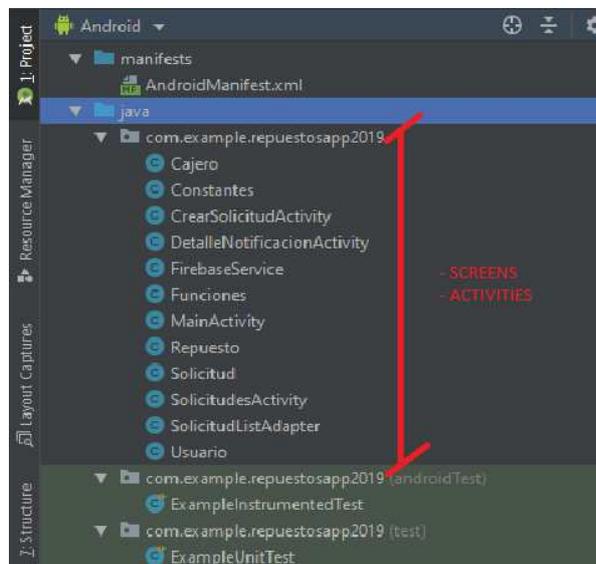


Figura 48. Carpeta Java.

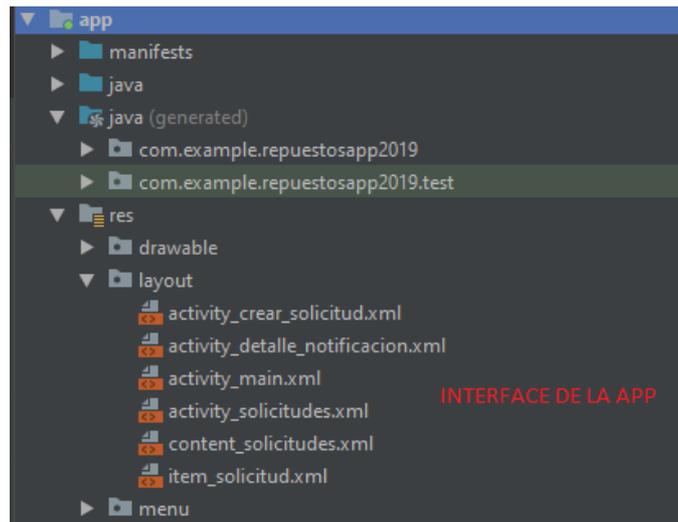


Figura 49. Carpeta Res.

La configuración del archivo que es *AndroidManifest.xml* ayuda en proveer de permisos que son indispensables para el buen funcionamiento a la aplicación. Adicionalmente se van incluyendo las diferentes actividades que se van usando en la Aplicación móvil y se incluyen varios parámetros de configuración.

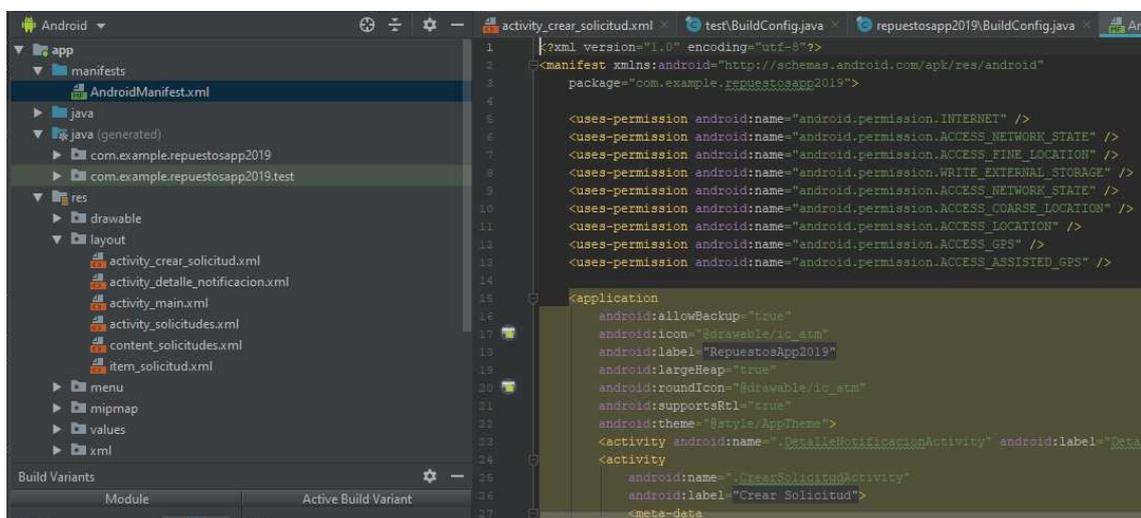


Figura 50. Permisos de la App

#### 4.4 Comunicación a los servicios

Para el presente proyecto, se hace uso de servicios web. El uso de Google ayuda en la implementación de un servicio conocido como *Firebase*, que

permite aceptar o rechazar la solicitud de pedido de partes enviando una notificación.

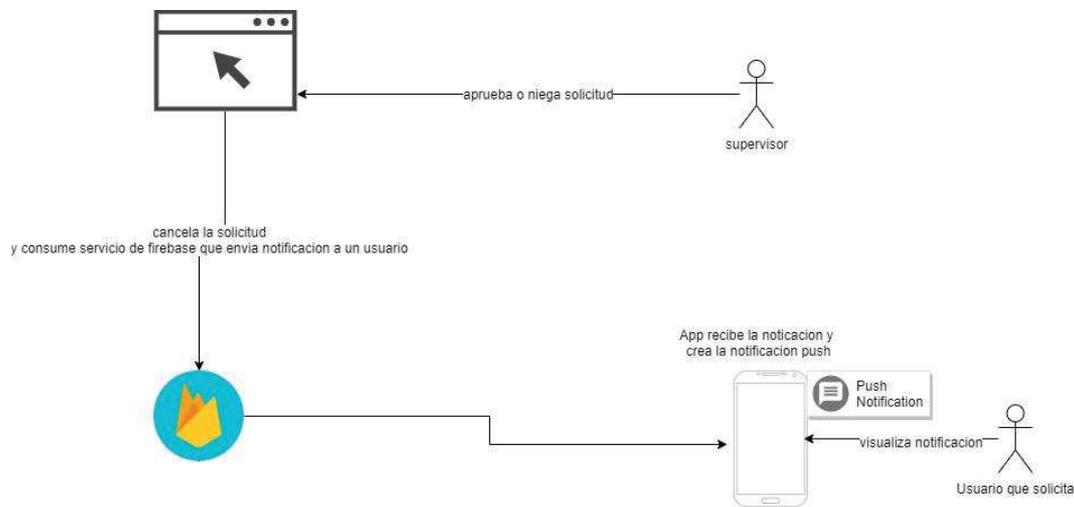


Figura 51. Diagrama de Aprobación.

Para obtener los resultados fue necesario usar *Firebase* en la app que se usó para enviar las notificaciones usando FCM (*Firebase Cloud Messaging*).

1) Lo primero que se hace es crear el proyecto en la consola de *firebase*: <https://console.firebase.google.com/?hl=es-419>

2) integrar *firebase* con la app que eso se le hace agregando unas dependencias al proyecto o sea a los *build.gradle* y un archivo *.json* de *firebase* con eso ya queda conectado manteniendo la sesión en el momento que sea necesario.

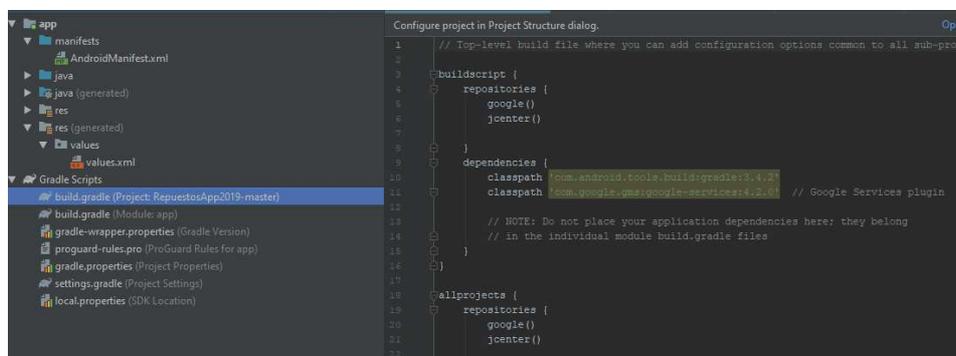
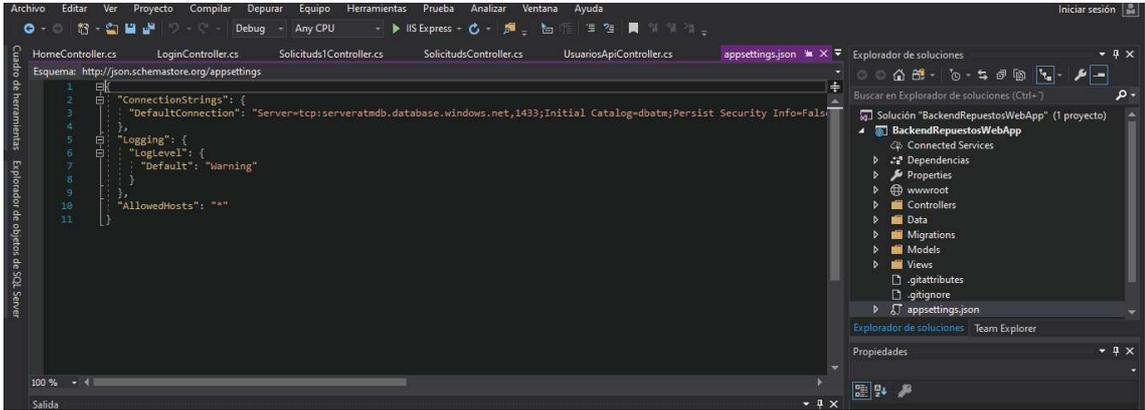


Figura 52. Dependencia *buil.gradle*.

3) *Firebase cloud Messaging* tiene un *API* para enviar notificaciones a un dispositivo siempre y cuando este permanezca registrado en *firebase* con un *token*. En la app se modificó en el inicio de sesión para que al hacer inicio de sesión genere un *token* de *firebase*, ese *token* se almacena en la tabla usuarios. Con el *token* almacenado desde la aplicación web, cuando se aprueba una solicitud puede enviar una notificación a ese usuario que creo la solicitud mediante el *token*.

4) En la app al llegar la notificación, crea una notificación que se muestra inmediatamente, todo esto se logra con la clase que se llama *FirestoreService.java* que es un servicio que siempre que llega la notificación o mensaje de *firebase* procesa y realiza la acción con esa notificación, en este caso se hace que se muestre una notificación al teléfono inteligente.

El otro servicio web es al levantar la aplicación en la web, para este caso con la ayuda de Azure de Microsoft, aprovechando la cuenta gratuita que presta la universidad. Por un lado, hay que indicar que es necesario conectar la base de datos con el sistema, esto a través de líneas de código:



```

1  "ConnectionStrings": {
2    "DefaultConnection": "Server=tcp:serveratmdb.database.windows.net,1433;Initial Catalog=dbatm;Persist Security Info=False;
3  }
4  }
5  "Logging": {
6    "LogLevel": {
7      "Default": "Warning"
8    }
9  }
10 "allowedHosts": "*"
11 }

```

Figura 53. Cadena de Conexión.

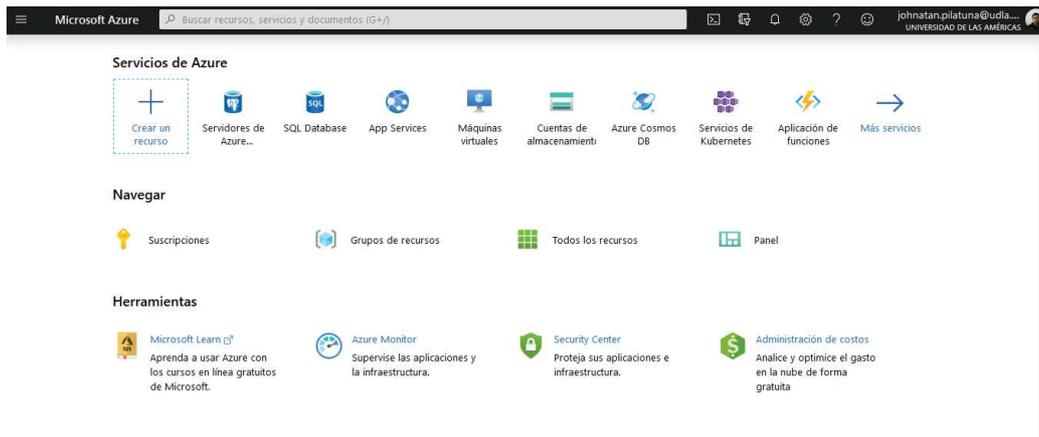


Figura 54. Cuenta UDLA Microsoft Azure.

Tomada de (Microsoft Azure, 2019)

## 4.5 Implementación de la aplicación web

La implementación del sistema web, se ejecuta de acuerdo a los objetivos planteados y recomendaciones recibidas, trabajando en Visual Studio, manteniendo el modelo presentado que es por capas, con esto realizado se puede observar la funcionalidad de la aplicación y obtener un código comprensible.

### 4.5.1 Estructura de la Aplicación Web

En el desarrollo de la codificación, se estructura adecuadamente la aplicación, así como que archivos y carpetas se ha creado, adicional como se indicó en el capítulo 4, la aplicación es codificada en el modelo MVC (modelo, vista, controlador).

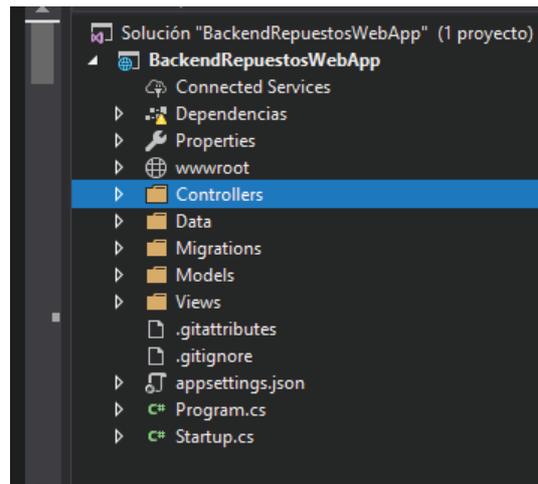


Figura 55. Estructura de la Aplicación.

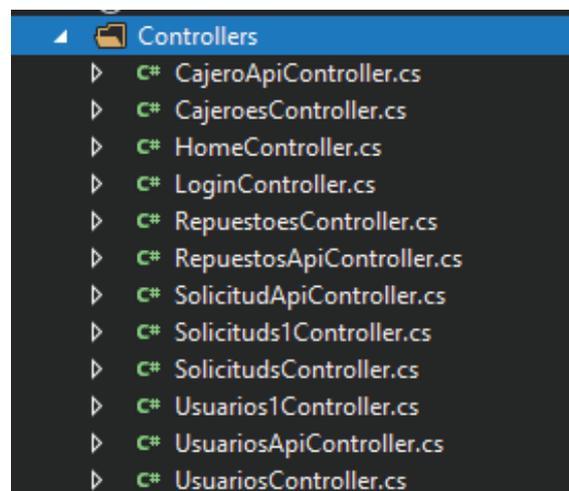


Figura 56. Carpeta Controladores.

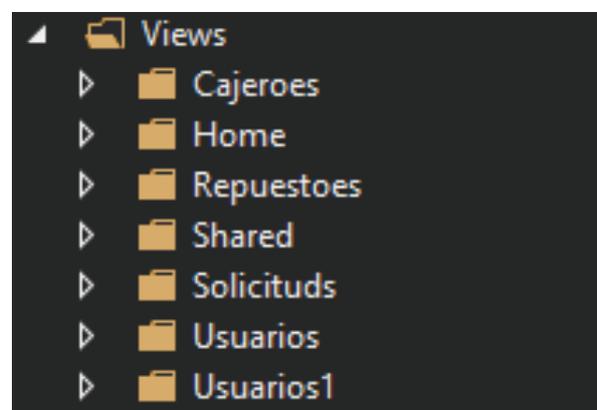


Figura 57. Carpeta Vistas.

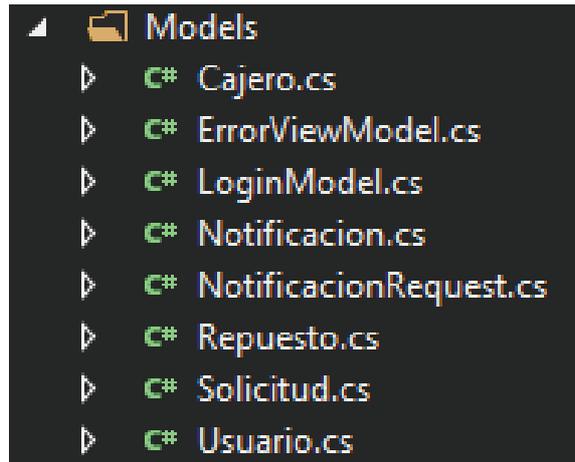


Figura 58. Carpeta Modelos.

## 4.6 Servicios API

Para el consumo de ciertos servicios como usuarios, solicitud, cajeros se realiza el uso de *postman*.

*Postman* presenta la plataforma para desarrollar proyectos API, se puede hacer uso de *Postman* con el objetivo de diseñar, construir y probar API en el desarrollo del sistema de gestión de repuestos. (Postman, 2019)

Una solicitud de *API* le permite ponerse en contacto con un servidor con puntos finales de API que desea alcanzar y realizar alguna acción, esto se puede hacer a través del uso de *HTTP*.

Entre los métodos que más se usan se tiene *DELETE*, *POST*, *GET*, *PUT*. Los nombres de los métodos se explican por sí mismos.

*GET* permite la recuperación de datos de un servidor.

*POST* permite la agregación de datos a un archivo o recurso existente en un servidor.

*PUT* le permite reemplazar un archivo o recurso existente en un servidor.

*DELETE* le permite eliminar datos de un servidor.

*Postman* simplifica el envío de solicitudes de *API*, en lugar de probar sus *API* a través de una línea de comando o terminal, ofrece una interfaz gráfica intuitiva que es rápida de aprender y gratificante de dominar.

La imagen a continuación, muestra que cuando ingresa una solicitud en *Postman* y hace clic en el botón *Enviar*, el servidor recibe su solicitud y le devuelve una respuesta que *Postman* muestra en la interfaz.

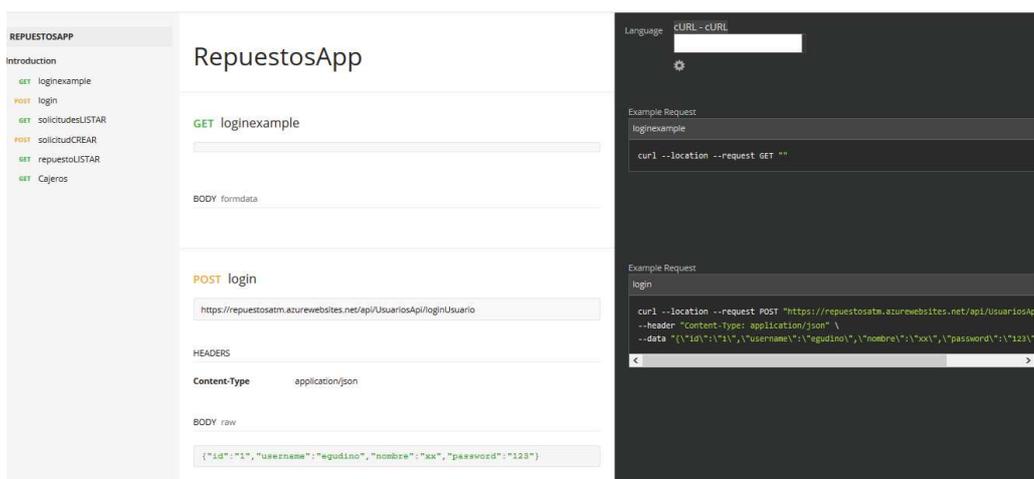


Figura 59. Servicios API

Tomado de (Postman, 2019)

## 4.7 Funcionamiento del Sistema

A continuación, se presenta las capturas del sistema de gestión de partes en diferentes escenarios.

### 4.7.1 Historial de Solicitudes

Se presenta, los pasos a seguir para evidenciar como se puede ver el historial de solicitudes realizadas en la aplicación.

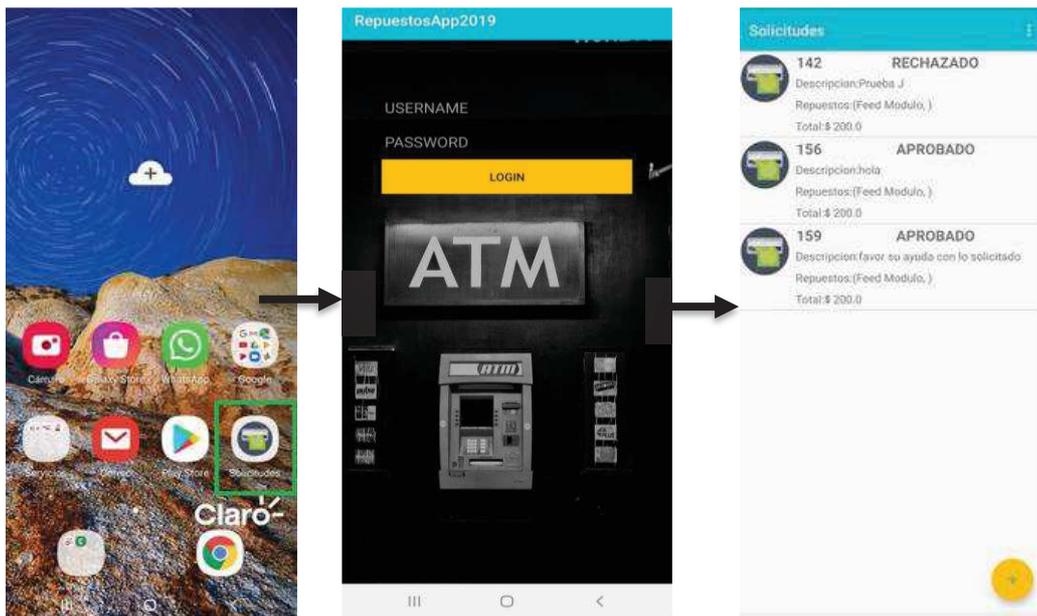


Figura 60. Listado de Solicitudes.

#### 4.7.2 Generar Solicitud de Partes

Se presenta, los pasos a seguir para evidenciar como se puede realizar una solicitud de repuestos en aplicación.

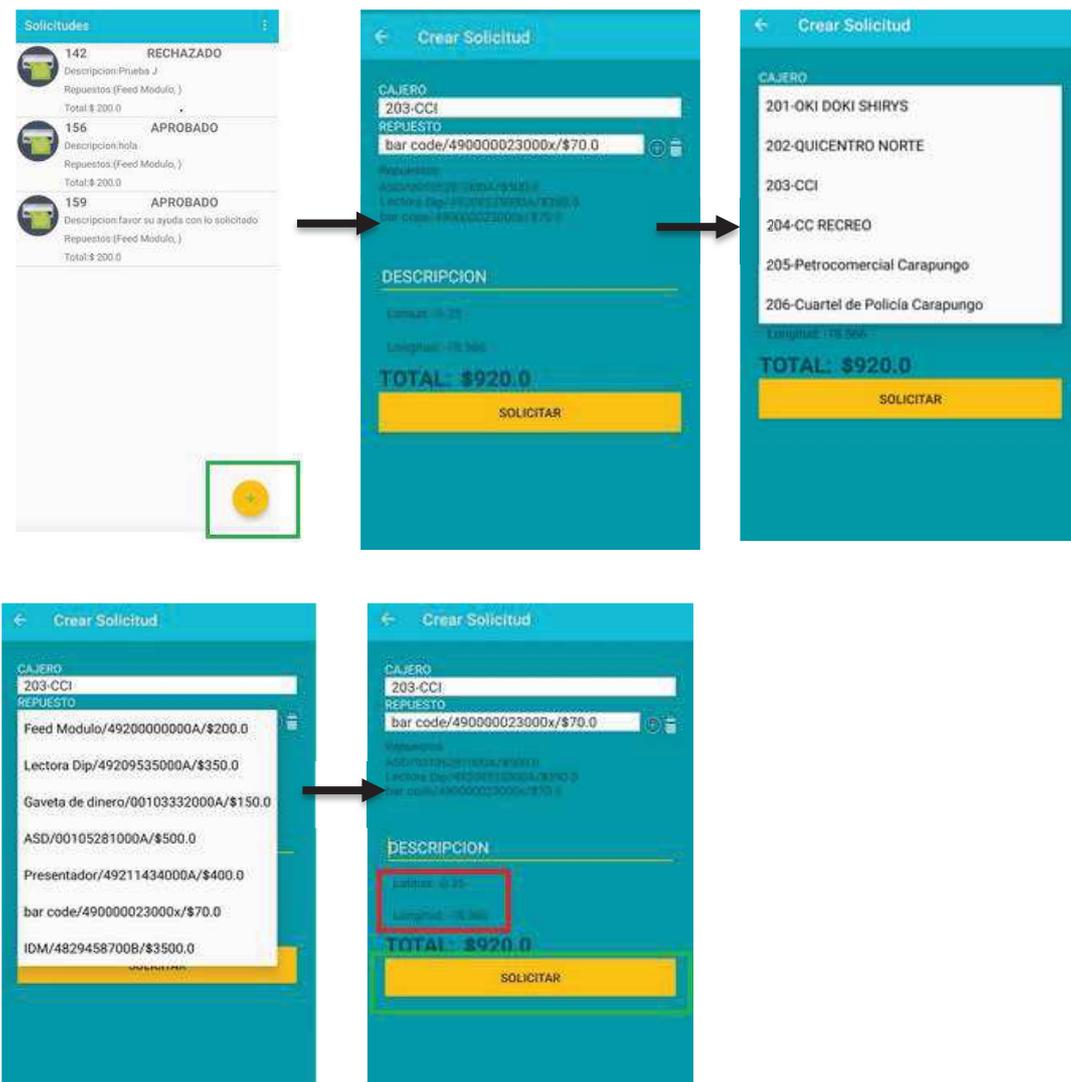


Figura 61. Creación de Solicitudes.

De acuerdo a la necesidad de la solicitud, se escoge un cajero de la lista, un repuesto de la lista, cabe recalcar que de acuerdo a estos requerimientos nos va reconocer automáticamente una longitud y una latitud, esto para que la aplicación web pueda direccionar un lugar automáticamente. Adicionalmente se añade una descripción y se puede solicitar los repuestos.

#### 4.7.3 Administrar Usuarios.

Se presenta, los pasos a seguir para evidenciar como se puede realizar la Administración de usuarios de la aplicación Web.



Figura 62. Inicio de Sesión en la aplicación Web

Se ha creado tres tipos de usuarios:

- ✓ ROOT, tiene acceso a toda la aplicación capaz de crear, actualizar, eliminar cada ventana de acuerdo a la necesidad.
- ✓ SUPERVISOR, solo tiene acceso a la de solicitudes no puede ingresar al resto de ventanas, solo podrá iniciar sesión para aprobar o rechazar una solicitud de partes.
- ✓ BODEGA, tiene acceso a toda la aplicación capaz de crear, actualizar, eliminar cada ventana de acuerdo a la necesidad.



Figura 63. Usuarios de la Aplicación



BackendRepuestosWebApp Usuarios Repuestos Cajeros Solicitudes Logout bodega

### Edit

Usuario

**username**  
jpiilatuna

**nombre**  
Johnatan Pilatuna

**mail**  
pilatunajohn@gmail.com

**password**

**Save**

Figura 64. Gestión de Usuarios.

#### 4.7.4 Administrar Repuestos.

Se presenta, los pasos para evidenciar como se puede realizar la Administración de Repuestos de la aplicación Web.

La Aplicación Web tiene la capacidad de actualizarse automáticamente una vez que ha realizado la solicitud de partes el técnico utilizando la aplicación móvil, para esto se tiene la cantidad, que por cada vez que solicite el repuesto se disminuirá y se actualizara.

Se ha colocado el precio, esto para ver el precio de cada parte, ya que de acuerdo a la problemática planteada en el capítulo 1, si la solicitud de parte es mayor a 3000\$ es necesaria la aprobación del supervisor.

nombre	numeroParte	precio	cantidad	
Feed Modulo	49200000000A	200	1	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
Lectora Dip	49209535000A	350	6	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
Gaveta de dinero	00103332000A	150	10	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
ASD	00105261000A	500	7	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
Presentador	49211434000A	400	9	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
bar code	490000023000x	70	9	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
IDM	4829458700B	3500	4	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>

Figura 65. Repuestos del Sistema

**Edit Repuesto**

nombre:

numeroParte:

precio:

cantidad:

[Back to List](#)

Figura 66. Gestión de Repuestos.

#### 4.7.5 Administrar Cajeros.

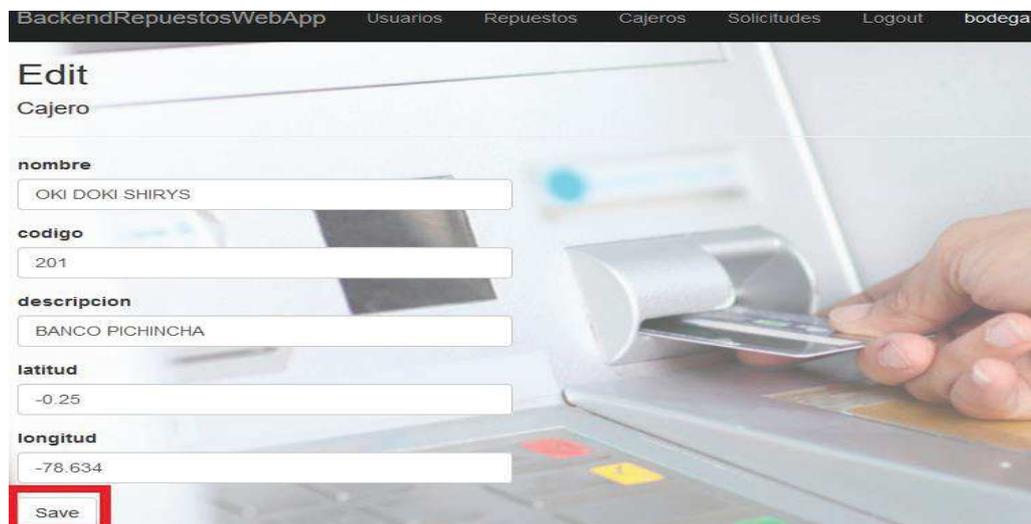
Para distinguir los nombres de los Cajeros, se realiza por código, ya que por nombre puede haber confusiones, por similitud nombres en el sector de Carapungo.

Para la correcta entrega de partes, se ingresa la latitud y longitud del cajero que se está gestionando, ya que posteriormente se podrá hacer uso de *google maps* y saber con precisión donde se encuentra el técnico.



nombre	codigo	descripcion	latitud	longitud	
OKI DOKI SHIRYS	201	BANCO PICHINCHA	-0.25	-78.634	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
QUICENTRO NORTE	202	BANCO DE LA PRODUCCION	0.25	-78.5	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
CCI	203	BANCO DEL PACIFICO	-0.25	-78.566	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
CC RECREO	204	BANCO DE LA PRODUCCION	0.299	-78.678	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
Petrocomercial Carapungo	205	BANCO DEL PACIFICO	-0.107	-78.451	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>
Cuartel de Policía Carapungo	206	COOP POLICIA NACIONAL	-0.095	-78.452	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Details</a>   <a href="#">Delete</a>

Figura 67. Cajeros del Sistema



BackendRepuestosWebApp Usuarios Repuestos Cajeros Solicitudes Logout bodega

### Edit Cajero

nombre: OKI DOKI SHIRYS

codigo: 201

descripcion: BANCO PICHINCHA

latitud: -0.25

longitud: -78.634

[Save](#)

Figura 68. Gestión de Cajeros.

#### 4.7.6 Administrar Solicitudes.

Las solicitudes realizadas por el usuario, utilizando la aplicación móvil, entran en un estado por aprobar, ya cuando el usuario de la aplicación web gestione ya sea aceptando o rechazando cambiara de estado.

id	repuestosid	usuario	ESTADO	descripcion	fecha	latitud	longitud	Comentario Rechazo/Tiempo Espera
142	3,	jpilatuna	RECHAZADO	Prueba J	12/17/2019 6:06:06 AM	-0.107	-78.451	Por el momento no contamos con personal de transporte
156	3,	jpilatuna	APROBADO	hola	12/24/2019 7:09:28 AM	-0.25	-78.634	favor esperar 30 min
159	3,	jpilatuna	APROBADO	favor su ayuda con lo solicitado	12/26/2019 6:19:20 PM	-0.107	-78.451	30 min
161	5,	jpilatuna	RECHAZADO	Favor su ayuda	12/26/2019 6:21:25 PM	-0.095	-78.452	Por el momento no contamos con personal de transporte

Figura 69. Solicitudes Recibidas

Al aprobar la solicitud de partes, se abre una nueva ventana automáticamente, en la cual se debe realizar un comentario, ya que este llegara a la aplicación móvil como notificación de aprobación o rechazo.

BackendRepuestosWebApp Usuarios Repuestos Cajeros Solicitudes Logout bodega

## Aprobar Solicitud

Solicitud

**ID Solicitud** 162

**usuario** jpilatuna

**estado** PORAPROBAR

**descripcion** Favor su ayuda con lo solicitado.

**fecha** 1/2/2020 2:16:46 PM

**Tiempo Estimado (Ej:2 horas)**

**APROBAR**

Figura 70. Aprobar Solicitud.

En caso de que la solicitud de partes fuese rechazada, se abre una ventana de rechazar solicitud, la cual se debe realizar un comentario, ya que este llegara a la aplicación móvil como una notificación de rechazo.



Figura 71. Rechazar Solicitud.

Al aprobar la solicitud de partes, para saber dónde el motorizado debe llegar a la entrega de la parte, en la Gestión de Solicitudes se puede ingresar a GPS y se abrirá Google Maps, con la longitud y latitud que se ingresó al Gestionar los Cajeros, de esta manera se solventa el problema de que el motorizado no conozca el lugar al que debe llegar.

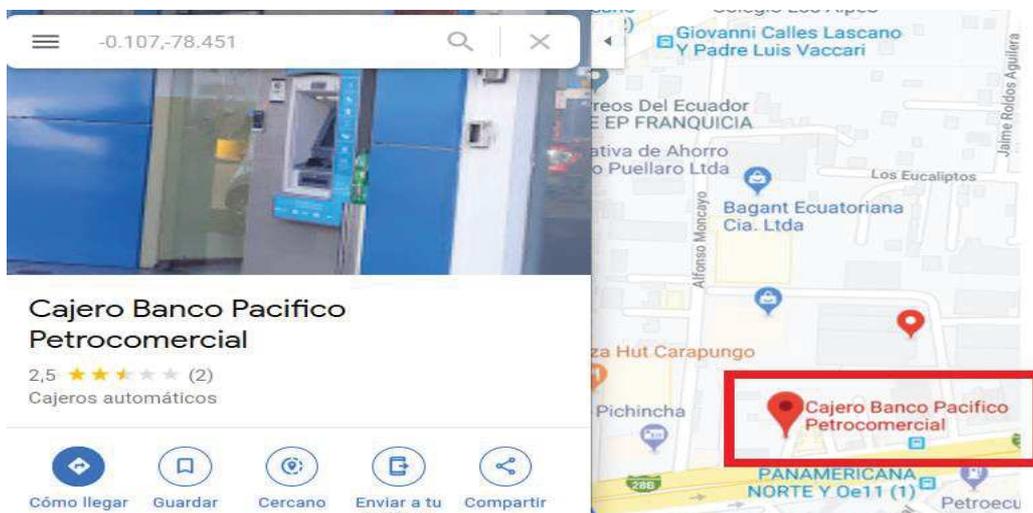


Figura 72. Google Maps.

#### 4.7.7 Notificación de la Solicitud

Una vez que el técnico, con el uso de la aplicación móvil, realiza la solicitud de partes, recibe una notificación de que su solicitud fue aceptada o rechazada.

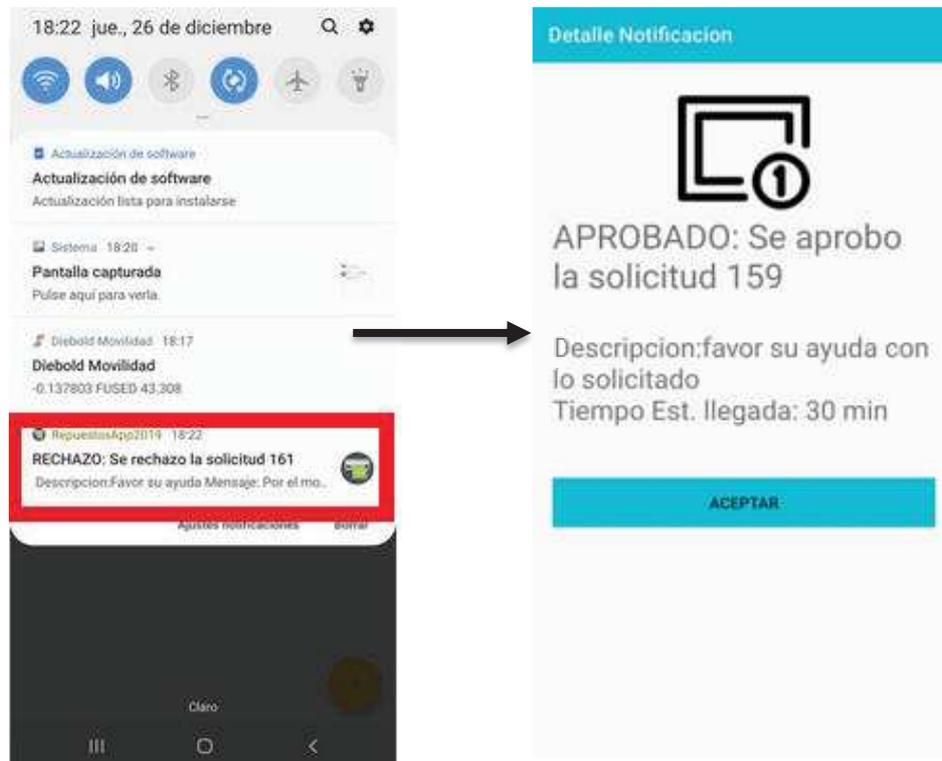


Figura 73. Notificación de la Solicitud

#### 4.7.8 Notificación al Correo

En caso de que personal de bodega no este constantemente en la aplicación web, le llegara un correo de solicitud. Bodega recibe correos indistintamente del valor del pedido.



Figura 74. Pantalla de Envió solicitud menor a 3000.

Mientras que si la solicitud de partes tiene un valor mayor a los 3000\$, le llegara también al supervisor para su aprobación o rechazo.

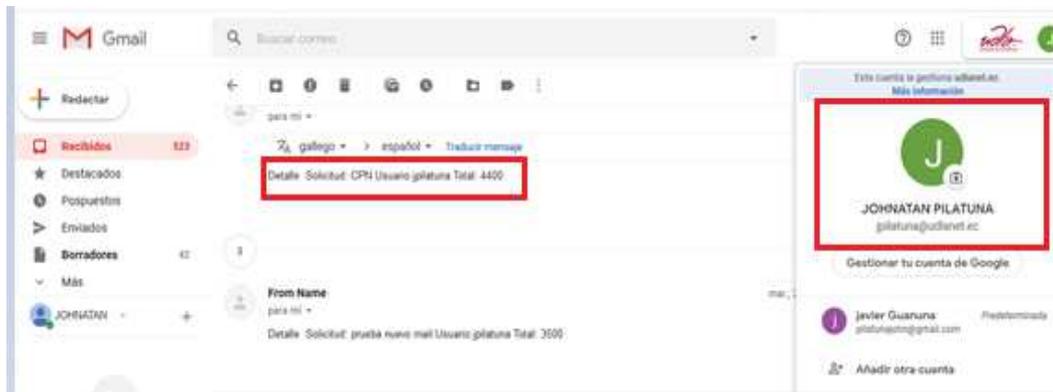


Figura 75. Pantalla de Envió solicitud mayor a 3000

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Mediante la implementación de un sistema de gestión de repuestos de cajeros automáticos para una empresa de soporte técnico, se logró proveer a los técnicos de una aplicación móvil, con el fin de solicitar su pedido de repuestos in situ y proveer a personal de confianza y personal de bodega una aplicación web para gestionar dicha solicitud.

Los diagramas de flujo fueron de gran ayuda para entender la gestión de repuestos que se realiza desde la solicitud de partes por parte del técnico hasta la entrega del repuesto mediante una logística de bodega.

La toma de muestra de la población de cajeros automáticos de Quito, al norte en el sector Carcelén – Carapungo ayudó en la validación de los repuestos del ATM modelo 562.

Los diagramas de bloque permiten realizar el análisis e identificación de parámetros de entrada y parámetros de salida como variables que hicieron uso en el sistema de gestión, para posteriormente usarlos en la codificación de la App y aplicación web.

La implantación efectuada de App, es para teléfonos inteligentes que hacen uso del sistema operativo Android, utilizando los lenguajes Java y XML para la programación en un entorno de desarrollo Android Studio.

Se desarrolló una aplicación web, para lo cual se empleó C# como lenguaje de programación, utilizando una arquitectura de software MVC, en un entorno de desarrollo Visual Studio.

El análisis e implementación de los casos de uso, fueron de gran ayuda en el proceso de desarrollo del sistema, para ir comprendiendo las funcionalidades de cada actor en el sistema de gestión de repuestos y encaminarnos en los objetivos planteados.

El uso de los servicios en segundo plano permitió conocer la interacción del sistema tanto de la aplicación móvil y web, poder ver la ejecución de la aplicación móvil con cada acción realizada por el técnico.

Con el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema de gestión de repuestos se pudo mitigar el envío incorrecto de repuestos por parte de personal de bodega al técnico que está trabajando in situ, de esta manera se mejora los tiempos de atención técnica y tiempo de servicio de un cajero automático.

En el proceso de diseñar el sistema de gestión de repuestos, es necesario primero crear el diseño de la aplicación ya sea un papel o software, el uso de los wireframs ayudo en la comprensión del proceso general de la aplicación tanto web como móvil.

El diseño de la base de datos se lo realizo mediante una elección de la base de datos, diseñando del modelo conceptual y con la implementación del diagrama entidad relación, que proporciona acceso a una información actualizada y precisa, satisfaciendo los objetivos planteados del proyecto.

## **5.2 Recomendaciones**

Capacitar a personal de bodega y personal de confianza que son los encargados de gestionar la solicitud de partes, para no tener conflictos con los datos del sistema, de modo que serán usados por el sistema y puede generar mal estar en los usuarios del sistema.

Se recomienda emprender una nueva versión del sistema de gestión realizado, esto de acuerdo a nuevas necesidades que pueden presentarse, de esta manera mejorar la comunicación entre personal de bodega, personal de confianza con los técnicos de cajeros automáticos.

Tener en cuenta que personal de confianza y personal de bodega que Microsoft Azure presta el servicio donde está corriendo la aplicación web, esto por

gratuidad de la UDLA, en caso de terminarse dicho servicio por parte de la universidad, realizar un pago mínimo por el servicio.

Administración de la información de usuarios, actualizar constantemente la información de los repuestos y cajeros para que los técnicos tengan acceso a información actualizada y no pierdan interés en el uso de la app.

## REFERENCIAS

- Banco del Pacífico. (2019). *Grupo Banco del Pacífico*. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <https://www.bancodelpacifico.com/grupo-bdp/grupo-banco-del-pacifico/menu/nuestra-institucion>
- BBVA. (2018). *Hacia una sociedad sin efectivo*. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <https://www.bbva.com/es/hacia-una-sociedad-sin-efectivo/>
- Computer Hope. (2017). *Flowchart*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de <https://www.computerhope.com/jargon/f/flowchar.htm>
- Developers. (2019). *Android Studio*. Recuperado el 21 de octubre de 2019, de <https://developer.android.com/studio>
- Diebold. (2019). *Diebold Nixdorf*. Recuperado el 04 de septiembre de 2019, de <https://diebolddirect.com/shop-by-diebold-ATM.aspx>
- Diebold Nixdorf. (2016). *Compass Learn*. Recuperado el 16 de noviembre de 2019, de <https://diebold.learn.taleo.net/Page/22/?sessionid=3-AB29AF37-14C1-49E6-AE80-DE322D628518>
- draw.io. (2019). *Draw.io*. Recuperado el 08 de octubre de 2019, de Draw.io: <https://www.mancomun.gal/es/solucion-tic/draw-io/>
- Esri. (2019). *ArcGIS Pro*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de ArcGIS Pro: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/geoprocessing/share-analysis/inputs-and-outputs.htm>
- Galy, D. (2018). *Gestión de Bodega* (2da. ed.). Madrid: Cimapress.
- García, J. M. (2004). *Tamaño de muestra y precisión estadística*. Almería: ISBN.
- Leiva, R. E. (2007). *Banca Comercial* (5ta. ed.). Costa Rica: EUNED.

- Longtop Group. (2016). *Diebold op562 Cajero Cajero Opteva 562*. Recuperado el 03 de diciembre de 2019, de [https://es.made-in-china.com/co\\_longtopgroup/product\\_Diebold-Op562-Automatic-Teller-Machine-Cash-Dispenser-Opteva-562\\_eoonrhng.html](https://es.made-in-china.com/co_longtopgroup/product_Diebold-Op562-Automatic-Teller-Machine-Cash-Dispenser-Opteva-562_eoonrhng.html)
- MATEOS, F. D. (2014). *Programación Multimedia y Dispositivos Móviles*. ESPAÑA: RA-MA, S.A. Editorial y Publicaciones.
- Microsoft. (2019). *SQL Server*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-downloads>
- Microsoft. (2019). *Visual Studio 2019*. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>
- Microsoft Azure. (2019). *Microsoft Azure*. Recuperado el 7 de noviembre de 2019, de <https://portal.azure.com/#home>
- MSN. (2019). *Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017*. Recuperado el 17 de noviembre de 2019, de <https://www.msn.com/es-cl/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLZL9>
- NCR. (2019). *NCR SelfServ Cash Dispense ATMs*. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <https://www.ncr.com/banking/atm-self-service/cash-dispense-atms>
- Porro, M. A. (2018). *Android Studio*. Recuperado el 02 de octubre de 2019, de <https://electivo-403.blogspot.com/2018/04/android-studio.html>
- Postman. (2019). *Introduction*. Recuperado el 24 de noviembre de 2019, de <https://learning.getpostman.com/docs/postman/launching-postman/introduction/>

Postman. (2019). *Postman*. Recuperado el 09 de diciembre de 2019, de <https://documenter.getpostman.com/view/2566402/SVzubhNg?version=latest>

Regulation, B. (2009). *SINGH* (4ta. ed.). India: ISBN.

Ropero, A. A. (2011). *Estudio del desarrollo de aplicaciones RA para Android*. Recuperado el 14 de diciembre de 2019, de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/11284>

SANZ, M. L. (2016). *Programación web en el entorno del servidor*. Madrid: RA-MA.

SelectHub. (2019). *What is Warehouse Management*. Recuperado el 08 de diciembre de 2019, de <https://selecthub.com/warehouse-management/warehouse-management-faqs/>

Superintendencia de Bancos. (2019). *Servicios Financieros*. Recuperado el 04 de septiembre de 2019, de [https://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page\\_id=1826](https://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page_id=1826)

TechoPedia. (2019). *Client/Server Architecture*. Recuperado el 18 de octubre de 2019, de Client/Server Architecture: <https://www.techopedia.com/>

Tomás, J. (27 de 04 de 2017). *Componentes de una Aplicación*. Recuperado el 22 de noviembre de 2019, de <http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android-fundamentos/31-unidad-1-vision-general-y-entorno-de-desarrollo/149-componentes-de-una-aplicacion>

works, G. d. (2019). *Godoworks*. Recuperado el 12 de marzo de 2019, de GODOWORKS: <http://www.godoworks.com/>



