 .

Realizado por:

Joel Alejandro, Quispe, Cussi

Monitor: M.Sc. Oswaldo Figueroa Domejean

Revisor: Ing. Ruben Aguirre Paredes

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

###### 1.1.1.1.1

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**AÑO 2024**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA**

Universidad Católica Boliviana “San Pablo”

Facultad de Ingeniería

Departamento de Ingeniería de Sistemas



“AUTOMATIZACION DE PRUEBAS PARA UNA APLICACIÓN MOVIL DE REGISTROS DE CONSUMO ELECTRICO Y EMISION DE AVISOS DE CONBRANZA EN ZONAS METROPOLITANAS USANDO AGILE TESTING”

DIPLOMADO EN TESTING DE SOFTWARE 5ta Version

INGENIERÍA DE SISTEMAS

TRA

INDICE

[1 MARCO INTRODUCTORIO 4](#_Toc177721808)

[**1.1** **INTRODUCCION** 4](#_Toc177721809)

[**1.2** **ANTECEDENTES** 4](#_Toc177721810)

[**1.3** **IDENTIFICACION DEL PROBLEMA** 4](#_Toc177721811)

[**1.4** **OBJETIVOS** 4](#_Toc177721812)

[**1.4.1** **OBJETIVO GENERAL** 4](#_Toc177721813)

[**1.4.2** **OBJETIVOS ESPECIFICOS** 5](#_Toc177721814)

[**1.4.3** **LIMITES** 5](#_Toc177721815)

[**1.4.4** **ALCANCES** 5](#_Toc177721816)

[2 MARCO PRACTICO 5](#_Toc177721817)

[**2.1** **PROPUESTA DE SOLUCION** 5](#_Toc177721818)

[**2.1.1** **APPIUM** 5](#_Toc177721819)

[**2.1.2** **APPIUM INSPECTOR** 6](#_Toc177721820)

[**2.2** **DESARROLLO DE TEMA** 8](#_Toc177721821)

[**2.2.1** **MODELADO DE PROCESOS DEL NEGOCIO** 8](#_Toc177721822)

[**2.2.2** **MODELO FUNCIONAL** 9](#_Toc177721823)

[**2.2.2.1** **Inicio de Sesión. –** 9](#_Toc177721824)

[**2.2.2.2** **Configuración de Administración** 10](#_Toc177721825)

[**2.2.2.3** **Descarga de lecturas** 11](#_Toc177721826)

[**2.2.2.4** **Registro de lecturas** 12](#_Toc177721827)

[**2.2.2.5** **Subida de lecturas a servidor** 13](#_Toc177721828)

[**2.2.3** **PLANIFICACION DEL AGILE TESTING** 13](#_Toc177721829)

[**2.2.3.1** **Sprint 1** 13](#_Toc177721830)

[**2.2.3.2** **Sprint 2** 14](#_Toc177721831)

[**2.2.4** **HISTORIAS DE USUARIO** 15](#_Toc177721832)

[**2.2.4.1** **INICIO DE SESION** 15](#_Toc177721833)

[2.2.4.1.1 Iniciar Sesión como Administrador con Credenciales Válidas 16](#_Toc177721834)

[2.2.4.1.2 Iniciar Sesión como Administrador con Credenciales Inválidas 17](#_Toc177721835)

[2.2.4.1.3 Iniciar sesión como usuario lector con credenciales validas 18](#_Toc177721836)

[2.2.4.1.4 Iniciar sesión como usuario lector con credenciales invalidas 20](#_Toc177721837)

[**2.2.4.2** **CONFIGURACION DE ADMINISTRACION** 21](#_Toc177721838)

[2.2.4.2.1 Verificación de registro de nombre de impresora 21](#_Toc177721839)

[2.2.4.2.2 Verificación de registro de numero de TPL 23](#_Toc177721840)

[2.2.4.2.3 Verificación de descarga de parámetros fijos 24](#_Toc177721841)

[**2.2.4.3** **MENU PRINCIPAL USUARIO LECTOR** 26](#_Toc177721842)

[2.2.4.3.1 Verificación de descarga de lecturas 26](#_Toc177721843)

[2.2.4.3.2 Verificación de subida de lecturas 28](#_Toc177721844)

[2.2.4.3.3 Verificación de envió de subida de fotografías 29](#_Toc177721845)

[**2.2.4.4** **REGISTRO DE LECTURAS** 31](#_Toc177721846)

[2.2.4.4.1 Verificación de registro de lectura normal 31](#_Toc177721847)

[2.2.4.4.2 Verificación de registro de consumo elevado 32](#_Toc177721848)

[2.2.4.4.3 Verificación de registro de cálculo fuera de rango 35](#_Toc177721849)

[2.2.4.4.4 Verificación de agregado de observaciones 37](#_Toc177721850)

[2.2.4.4.5 Verificación de agregado de observaciones de impedimento 39](#_Toc177721851)

[2.2.4.4.6 Verificación de función de buscador 40](#_Toc177721852)

[3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 42](#_Toc177721853)

[3.1 CONCLUSIONES 42](#_Toc177721854)

[3.2 RECOMENDACIONES 42](#_Toc177721855)

[4 BIBLIOGRAFIA 42](#_Toc177721856)

**INDICE DE FIGURAS**

[Figura 1. Visualización de Appium Inspector 7](#_Toc177721857)

[Figura 2. Modelado de Procesos del negocio 8](#_Toc177721858)

[Figura 3. Diagrama de Actividad Inicio de Sesión 9](#_Toc177721859)

[Figura 4. Diagrama de Actividad Configuración de Administración 10](#_Toc177721860)

[Figura 5. Diagrama de Actividades Descarga de lecturas 11](#_Toc177721861)

[Figura 6. Diagrama de Actividad Registro de lecturas 12](#_Toc177721862)

[Figura 7. Diagrama de Actividad Subida de lecturas a servidor 13](#_Toc177721863)

[Figura 8. Tablero de actividades de Sprint 1 14](#_Toc177721864)

[Figura 9. Tablero de actividades de Sprint 2 15](#_Toc177721865)

# MARCO INTRODUCTORIO

## **INTRODUCCION**

La gestión de los servicios públicos en áreas metropolitanas enfrenta desafíos debido al crecimiento de la demanda y la expansión de la infraestructura. El proceso de medición del consumo eléctrico y emisión de avisos de cobranza asociadas requiere precisión y eficiencia para garantizar que los usuarios reciban un servicio adecuado. La implementación de una aplicación móvil para registrar lecturas de medidores y emitir facturas permite optimizar los recursos y mejorar la precisión en los cálculos.

El desarrollo de una aplicación de estas características presenta desafíos en términos de pruebas y validación. La automatización de pruebas asegura que cada parte del sistema funcione correctamente antes de su despliegue. Este trabajo plantea la necesidad de desarrollar una aplicación de gestión de pruebas automatizadas para una plataforma que gestiona lecturas de medidores de electricidad.

## **ANTECEDENTES**

* IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRUEBAS DE SOFTWARE EN LA APLICACIÓN MÓVIL DE LA EMPRESA FARMACIAS SAN NICOLÁS Y EJECUCIÓN DE PRUEBAS AUTOMATIZADAS CON LA HERRAMIENTA APPIUM, presentado por Guzmán Melara, Edwin Otoniel Hernández Granados, Ricardo Antonio Martínez Interiano, Dina Sofía en la cual se aplicó el proceso de pruebas de software implementado pruebas manuales y automatizadas usando la herramienta Appium para evaluar la calidad que posee la aplicación móvil de la empresa Farmacias San Nicolás. (GUZMÁN MELARA, HERNÁNDEZ GRANADOS, & MARTÍNEZ INTERIANO, 2023)

## **IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

El proceso manual de pruebas en aplicaciones móviles que registran lecturas de medidores eléctricos presenta varios desafíos como la posibilidad de errores como:

* Falta de precisión y consistencia en las pruebas de cálculos complejos, especialmente en el manejo de decimales.
* Escalabilidad limitada para probar diferentes escenarios o dispositivos.
* Prolongados tiempos de validación para actualizaciones y correcciones.
* Problemas específicos en el registro de fechas, transmisión de datos al servidor, y actualización de datos en tiempo real.

Corregir estos problemas demanda un alto consumo de tiempo. En un entorno donde las lecturas de medidores deben ser precisas y las facturas generadas deben reflejar el consumo eléctrico, cualquier error puede llevar a discrepancias en la facturación, impactando a los consumidores y a la empresa suministradora de energía.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

* Implementar una gestión de pruebas automatizadas con un enfoque Agile Testing que valide una aplicación móvil para el registro de lecturas de medidores de electricidad y la emisión de avisos de cobranza en un área metropolitana.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

* Implementar pruebas automatizadas que cubran el proceso de lectura de medidores y la generación de facturas de electricidad.
* Desarrollar pruebas de regresión automatizadas para validar nuevas actualizaciones o correcciones en la aplicación móvil.
* Verificar la precisión de los cálculos de consumo y facturación mediante pruebas automatizadas de los algoritmos matemáticos.
* Reducir el tiempo de ejecución de las pruebas en un entorno de producción.
* Integrar el proceso de pruebas dentro del ciclo de desarrollo ágil para permitir una entrega continua y rápida de funcionalidades nuevas y actualizadas.
* Reducir el tiempo de ejecución de las pruebas y mejorar la respuesta ante cambios mediante el uso de Agile Testing.

### **LIMITES**

* Las pruebas solo se realizaran en dispositivos móviles autorizados por la compañía eléctrica
* Las pruebas estarán diseñadas para replicar escenarios específicos de una zona de la ciudad de La Paz,
* Aunque se automatizarán pruebas para la validación de cálculos y registros de datos actuales, no se tomara en cuenta el manejo de grandes volúmenes de datos históricos
* El proyecto no incluirá pruebas automatizadas para integraciones con sistemas externos o servicios de terceros.
* Las pruebas automatizadas se diseñarán y ejecutarán en entornos controlados que simulan condiciones de operación estándar

### **ALCANCES**

* La aplicación de gestión de pruebas automatizadas se limitará a la validación de la lectura de medidores, el cálculo de facturas y la generación de avisos de cobranza.
* No se cubrirán aspectos fuera del sistema de facturación y lectura, como la infraestructura de la red eléctrica o la interacción directa con el hardware de los medidores.

# **MARCO PRACTICO**

## **PROPUESTA DE SOLUCION**

### **APPIUM**

Para la automatización de pruebas, se propone el uso de Appium, una herramienta de código abierto que permite la ejecución de pruebas automatizadas en aplicaciones móviles, compatible con múltiples plataformas y lenguajes de programación. Appium es ideal para este proyecto debido a sus características clave:

* **Compatibilidad Multiplataforma**: Appium permite realizar pruebas tanto en Android como en iOS, lo cual es fundamental para validar el comportamiento de la aplicación en distintos dispositivos y versiones. Esta versatilidad es esencial para cubrir la variedad de equipos usados en el área metropolitana. (Appium, 2023)
* **Integración con Agile Testing**: Appium se integra fácilmente con frameworks de pruebas ágiles, como Cucumber y TestNG, permitiendo una implementación fluida de pruebas continuas en el ciclo de desarrollo ágil. Esto facilita la detección y corrección rápida de errores, alineándose con la filosofía de Agile Testing. (Crispin, 2009)
* **Pruebas sin Modificaciones al Código Fuente**: A diferencia de otras herramientas, Appium no requiere modificaciones en el código de la aplicación para ejecutar las pruebas, lo que permite una validación más realista del comportamiento del software, reduciendo riesgos y asegurando la estabilidad del sistema. (Appium, 2023)
* **Soporte para Lenguajes de Programación Diversos**: Appium soporta lenguajes como Java, Python, JavaScript, y más, ofreciendo flexibilidad en la escritura y mantenimiento de scripts de pruebas, adaptándose a las necesidades y habilidades del equipo de desarrollo. (Kumar, 2020)
* **Capacidades de Automatización de UI y Funcionales**: Con Appium, se pueden automatizar tanto pruebas de interfaz de usuario (UI) como pruebas funcionales, validando no solo el aspecto visual de la aplicación sino también su lógica interna y precisión en la captura de datos. (Rodríguez, 2021)

### **APPIUM INSPECTOR**

Appium Inspector es una herramienta gráfica que permite explorar la estructura de la interfaz de usuario de la aplicación en tiempo real. A través de esta herramienta, se puede visualizar la jerarquía completa de los elementos de la UI, identificar componentes, y extraer propiedades como identificadoras, nombres, etiquetas, y más.

La capacidad de inspeccionar la aplicación de manera visual facilita enormemente la creación de scripts de prueba, ya que permite al tester localizar de manera precisa los elementos con los que se interactuará durante la automatización. La búsqueda de identificadores es particularmente provechosa porque permite al tester generar localizadores precisos y evitar posibles conflictos o errores derivados de identificadores ambiguos o no únicos. (Appium Inspector Documentation, 2023)

Appium Inspector ofrece funciones avanzadas de búsqueda y filtrado de elementos, lo cual es esencial para identificar componentes específicos que pueden ser difíciles de localizar manualmente, especialmente en aplicaciones con interfaces complejas o dinámicas. La herramienta permite obtener atributos únicos de cada elemento, como id, className, xpath, y otros localizadores que facilitan la interacción precisa con cada componente durante la ejecución de las pruebas.

Estas capacidades son altamente beneficiosas para aplicaciones móviles que manejan una amplia gama de elementos interactivos y estados dinámicos, como las que registran lecturas de medidores. La posibilidad de inspeccionar y probar la interacción con cada componente asegura que todos los elementos funcionen correctamente, y que la aplicación responda como se espera bajo diversas condiciones.

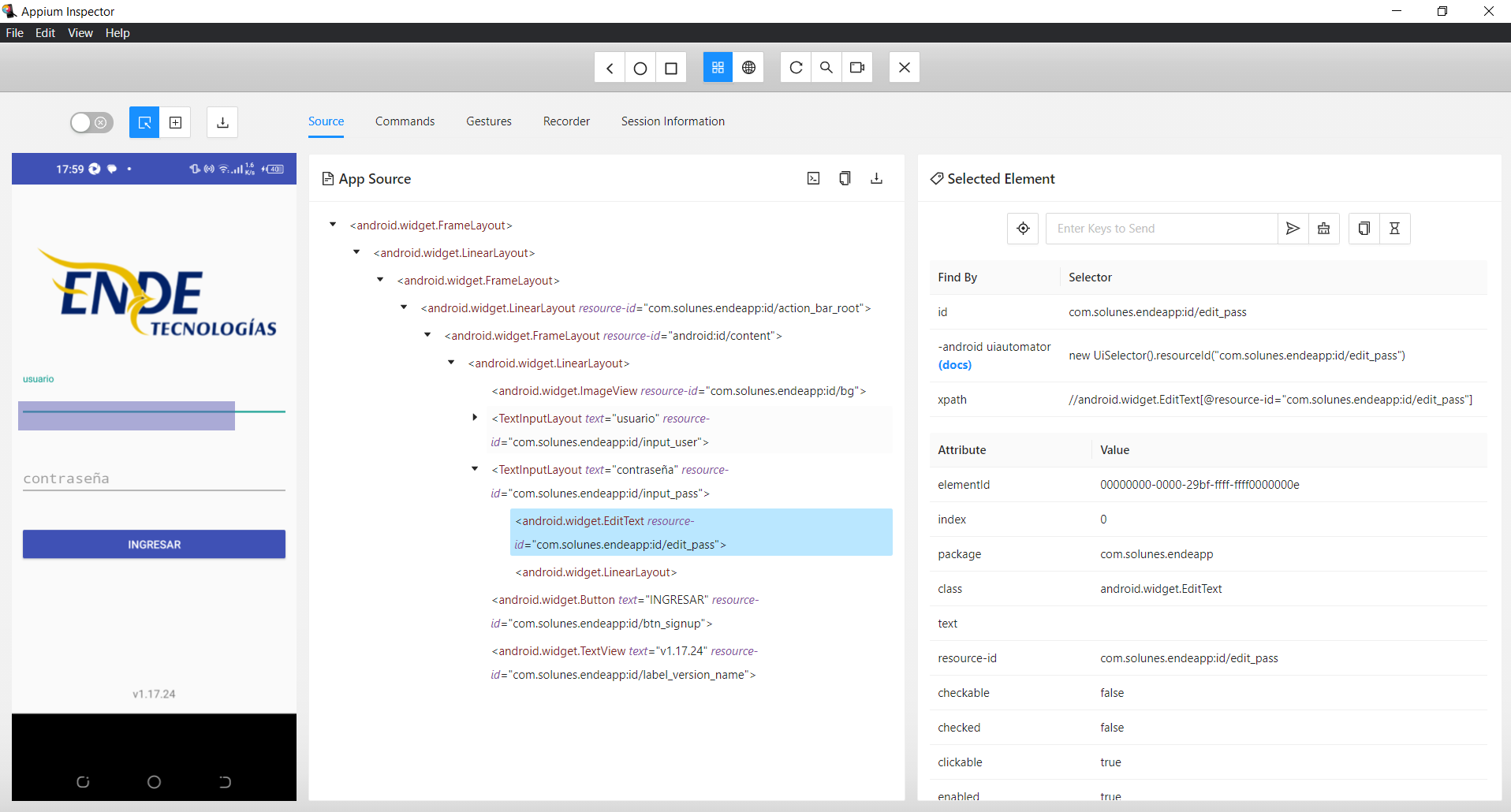


Figura 1. Visualización de Appium Inspector

Fuente: Elaboración Propia

## **DESARROLLO DE TEMA**

### **MODELADO DE PROCESOS DEL NEGOCIO**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

Figura 2. Modelado de Procesos del negocio

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente diagrama de flujo se puede apreciar el modelado de procesos que se involucra el proceso de lecturas de medidores, con varias etapas que involucran desde el inicio de sesión hasta el registro final de la lectura en una base de datos. Entre los cuales destaca:

* **Iniciar Sesión**. - El lector comienza el proceso iniciando sesión en la aplicación móvil.
* **Ir al domicilio del cliente**. - Después de iniciar sesión, el lector se dirige al domicilio del cliente.
* **Cliente permite lectura**. - Si el cliente permite la lectura, el proceso continúa. En caso de no ser así, se registra una observación correspondiente y se notifica a la empresa.
* **Registrar número de lectura**: Si se permite la lectura, el lector procede a registrar el número de lectura del medidor.
* **Existen otras observaciones**: Se evalúa si hay otras observaciones que deban ser registradas. En caso de haberlas se procede a registrar las observaciones.
* **Se detectó consumo alto o bajo**: Tras registrar las observaciones, se verifica si el consumo registrado es anormalmente alto o bajo. Si se detecta un consumo alto o bajo, se solicita al lector tomar una fotografía para corroborar la información. De no haber anomalías en el consumo, se procede directamente a registrar la lectura.
* **Registrar lectura**: Finalmente, la lectura se almacena en la base de datos y el proceso concluye

### **MODELO FUNCIONAL**

A continuación, se explicará el funcionamiento de los siguientes módulos de la aplicación móvil, los cuales se utilizarán para realizar la tarea de automatización de pruebas.

#### **Inicio de Sesión. –**

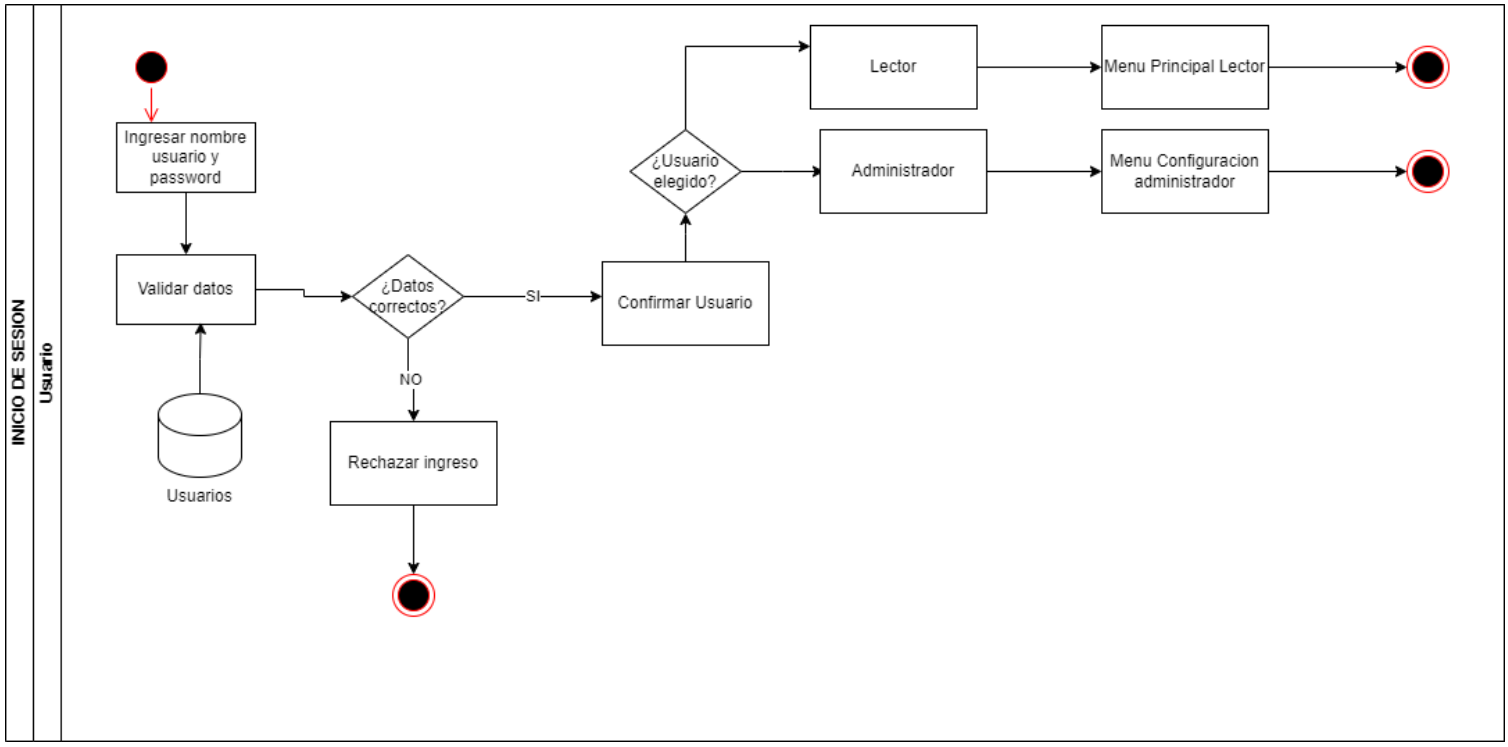


Figura 3. Diagrama de Actividad Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente diagrama de actividad se describe el proceso de inicio de sesión en la aplicación, que incluye dos tipos de usuarios: Administrador y Usuario Lector. Dependiendo del rol del usuario, se le redirigirá a la pantalla correspondiente.

#### **Configuración de Administración**

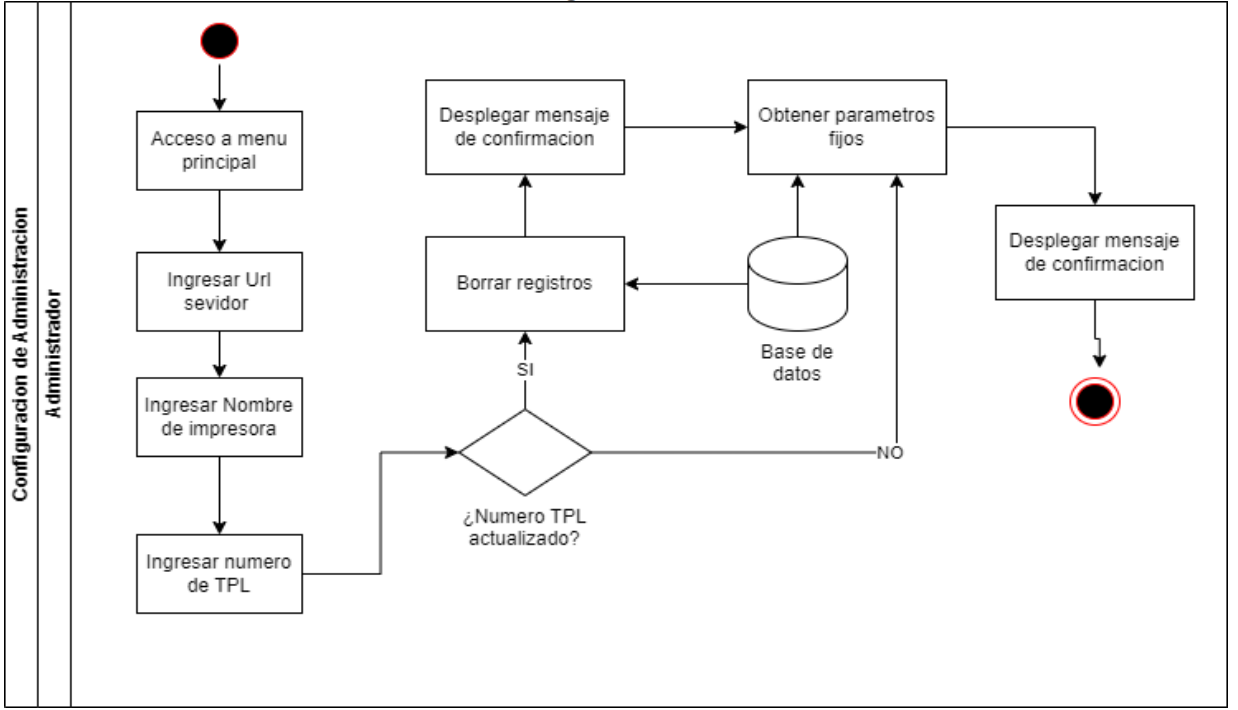
****

Figura 4. Diagrama de Actividad Configuración de Administración

*Fuente: Elaboración Propia*

Una vez iniciada sesión como usuario Administrador se procederá a realizar la configuración de la aplicación para los usuarios lectores. Esta consiste en las siguientes funcionalidades:

* **Configurar nombre de la impresora. -** Para realizar la impresión de los avisos de cobranza, es necesario registrar correctamente el nombre del dispositivo Bluetooth para asegurar su adecuado funcionamiento en la aplicación.
* **Configuración de numero TPL.** - Numero el cual será delegado a los lectores que sirve de identificador de una zona. Mediante este número se podrán descargar los datos correspondientes a las lecturas de dicha zona.
* **Descarga de parámetros fijos.** - Información proveída por la compañía eléctrica, la cual es necesaria para el registro de las lecturas

#### **Descarga de lecturas**

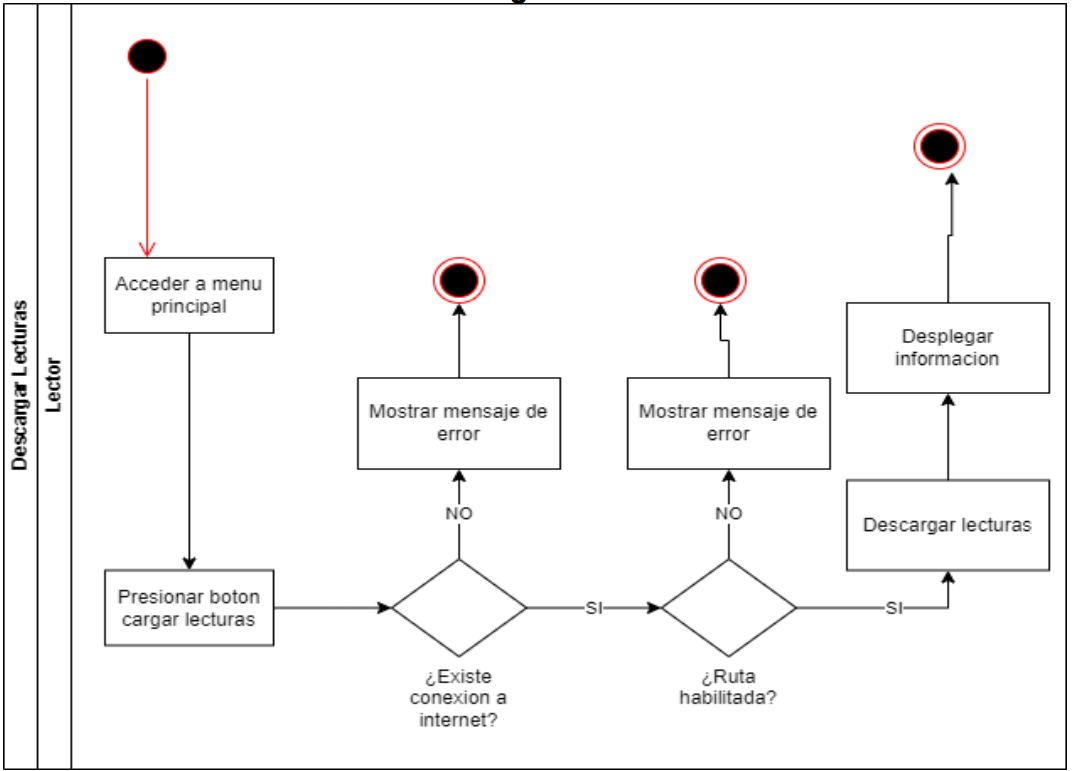
****

Figura 5. Diagrama de Actividades Descarga de lecturas

Fuente: Elaboración Propia

Una vez que la configuración se haya completado desde el menú de administración, el Usuario Lector deberá iniciar sesión. A continuación, será redirigido al menú de Usuario Lector, donde su primera acción será descargar las lecturas, para realizar esta acción es necesario que el dispositivo cuente con una conexión estable a internet. Como resultado, se obtendrán las lecturas correspondientes a su zona de trabajo.

#### **Registro de lecturas**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

Figura 6. Diagrama de Actividad Registro de lecturas

Fuente: Elaboración Propia

Una vez descargadas las lecturas la siguiente actividad que deberá realizar el usuario lector será registrar las lecturas casa por casa de su respectiva zona. Para ello deberá registrar la lectura que le aparece en el medidor. Adicionalmente de ser necesario se podrán tomar fotografías asociadas con la lectura. Se tienen parámetros para determinar el grado de las lecturas, las cuales podrán derivar en una postergación de la emisión del aviso de cobranza y que se gestionarán al presionar el botón confirmar, aunque también podrán ser agregadas por el usuario lector de acuerdo con el caso, entre las más importantes se encuentran:

* **Lectura Normal. –** En caso de que se registre una lectura que cumpla con los parámetros establecidos
* **Consumo Elevado. –**En caso de tener una lectura que sobrepase los parámetros establecidos, será catalogada como Consumo elevado, en la cual se postergara la impresión del aviso de cobranza
* **Calculo fuera de rango. –** En caso de que la lectura registrada sea menor a la registrada el mes anterior, se generará esta observación que tendrá como resultado la postergación de la impresión del aviso de cobranza

#### **Subida de lecturas a servidor**

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

Figura 7. Diagrama de Actividad Subida de lecturas a servidor

Fuente: Elaboración Propia

Al finalizar el registro de las lecturas correspondientes al día, el usuario lector deberá subir todas las lecturas al servidor, para esta tarea es necesario contar con una conexión a internet estable.

### **PLANIFICACION DEL AGILE TESTING**

Para la implementación de Agile Testing en este proyecto, se ha planificado el trabajo en dos sprints con fechas definidas y asignación específica de historias de usuario. Esta planificación permitirá abordar de manera ordenada y efectiva las funcionalidades críticas de la aplicación, garantizando una validación continua y adaptativa de los desarrollos.

#### **Sprint 1**

En este primer sprint, se trabajarán las historias de usuario relacionadas con la autenticación y la configuración administrativa de la aplicación. La selección de estas historias se enfoca en establecer la base de acceso y gestión del sistema, aspectos clave para el control de usuarios y la administración de la aplicación. Se ha planificado trabajar entre el 12 de septiembre hasta el 19 de septiembre

**Historias de Usuario:**

* **Inicio de Sesión**: Implementación y validación del formulario de inicio de sesión, asegurando la correcta autenticación de los usuarios con credenciales válidas y la gestión de errores en caso de credenciales incorrectas. Se incluyen pruebas de accesibilidad y validación de campos obligatorios para garantizar la experiencia del usuario.
* **Configuración de Administración**: Desarrollo y pruebas de la interfaz y funcionalidades de administración, incluyendo la gestión de roles, permisos, y ajustes de parámetros críticos de la aplicación. Este módulo será probado exhaustivamente para asegurar que los administradores puedan configurar y mantener la aplicación de manera efectiva.

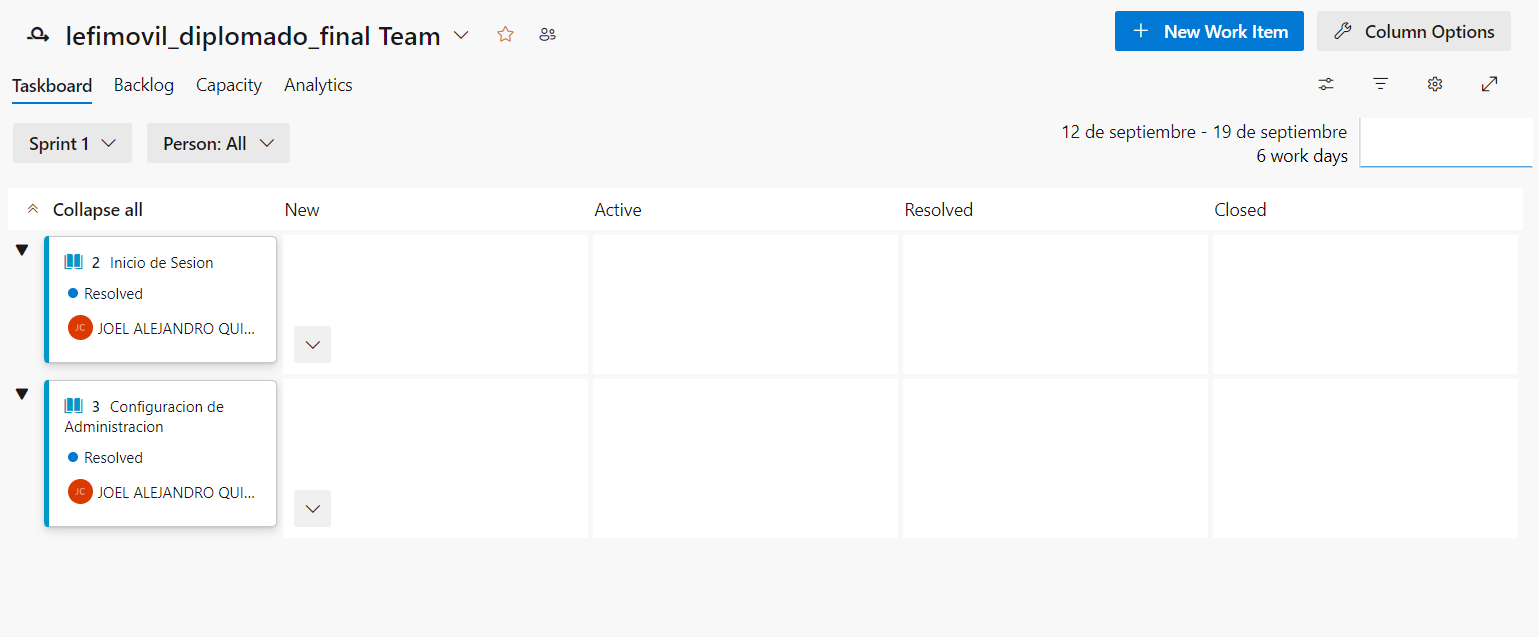


Figura 8. Tablero de actividades de Sprint 1

Fuente: Elaboración Propia

#### **Sprint 2**

El segundo sprint se centra en las funcionalidades que interactúan directamente con el usuario encargado de la toma de lecturas. Este sprint se enfocará en el desarrollo y validación del menú principal para los usuarios lectores y en la gestión de las lecturas de medidores.

**Historias de Usuario:**

* **Menú Principal Usuario Lector**: Diseño, desarrollo y pruebas del menú principal, que servirá como punto de acceso a las funcionalidades específicas para los usuarios lectores. Se validarán aspectos de usabilidad, navegación intuitiva y respuesta rápida de los botones y enlaces dentro del menú.
* **Gestión de Lecturas**: Implementación y prueba del módulo de gestión de lecturas, incluyendo la captura de datos de los medidores, el registro de fechas, y la validación de entradas con formatos correctos (incluyendo decimales). Se realizarán pruebas de integración para asegurar la correcta sincronización con el servidor al finalizar la jornada de trabajo del usuario lector.

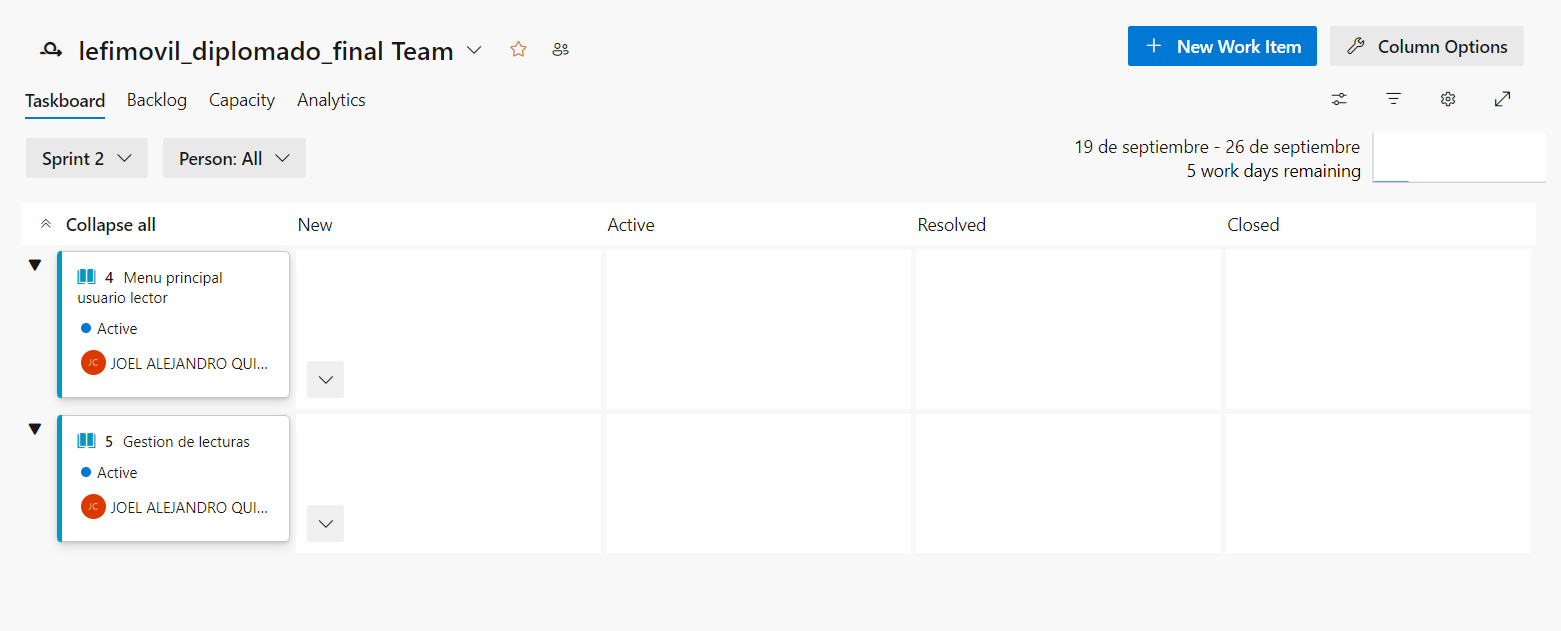


Figura 9. Tablero de actividades de Sprint 2

Fuente: Elaboración Propia

### **HISTORIAS DE USUARIO**

#### **INICIO DE SESION**

**DESCRIPCION.-**

* **COMO**Usuario del sistema
* **QUIERO**ingresar mis credenciales
* **PARA**acceder a las funcionalidades del sistema

**CRITERIOS DE ACEPTACION**

* **DADO**que estoy en la pantalla de login
* **CUANDO**ingreso mis credenciales validas (nombre\_de\_usuario) y (contraseña)
* **ENTONCES**accederé al sistema
* **DADO**que estoy en la pantalla de login
* **CUANDO**ingreso mis credenciales invalidas (nombre\_de\_usuario) y (contraseña)
* **ENTONCES**no podre acceder al sistema
* **Y** se mostrara un mensaje de error, indicando que las credenciales son invalidas
* **Y**  se procederá a bloquear el sistema después de tres intentos
* **DADO**que estoy en la pantalla de login
* **CUANDO**ingreso un usuario inexistente
* **ENTONCES**no podre accedere al sistema
* **Y** se mostrara un mensaje de error, que el usuario no existe
* **DADO**que estoy en la pantalla de login
* **CUANDO**ingreso credenciales vacias(nombre\_de\_usuario) o (contraseña)
* **ENTONCES**no podre accedere al sistema
* **Y** se mostrara un mensaje de error, indicando al usuario que ingrese sus credenciales

##### Iniciar Sesión como Administrador con Credenciales Válidas

**DESCRIPCION. -** Verificar que el administrador pueda iniciar sesión correctamente utilizando credenciales válidas.

**PRECONDICIONES.-** La aplicación está abierta y el administrador tiene sus credenciales válidas.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado la aplicación |
| **WHEN** | El usuario ingresa las siguientes credenciales "admin" y contraseña "\*\*\*\*\*\*\*\*\*", luego pulsa el botón de "Iniciar Sesión". |
| **THEN** | El usuario debe acceder al menú de configuración de administración |

##### Iniciar Sesión como Administrador con Credenciales Inválidas

**DESCRIPCION. -** Verificar que la aplicación pueda devolver una respuesta válida en caso de que se registren credenciales inválidas.

**PRECONDICIONES.-** La aplicación está abierta y el administrador tiene sus credenciales inválidas.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado la aplicación |
| **WHEN** | El usuario ingresa las siguientes credenciales "admin" y contraseña "\*\*\*\*\*", luego pulsa el botón de "Iniciar Sesión". |
| **THEN** | La aplicación notifica al usuario con el siguiente mensaje “Usuario o contraseña incorrectos”  **C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-18 at 23.59.03.jpeg** |

##### Iniciar sesión como usuario lector con credenciales validas

**DESCRIPCION. -** Verificar que el USUARIO LECTOR pueda iniciar sesión correctamente utilizando credenciales válidas.

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario administrador ha registrado el número TPL con valor 20 correspondiente al usuario lector, algo que se verá más adelante

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado la aplicación |
| **WHEN** | El usuario ingresa las siguientes credenciales "user20" y contraseña "\*\*\*\*\*", luego pulsa el botón de "Iniciar Sesión".  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.40.47.jpeg |
| **THEN** | La aplicación redirige al usuario al menú principal para usuarios lectores  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |

##### Iniciar sesión como usuario lector con credenciales invalidas

**DESCRIPCION. -** Verificar que la aplicación pueda devolver una respuesta válida en caso de que un usuario lector registre credenciales inválidas.

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario administrador ha registrado el número TPL con valor 20 correspondiente al usuario lector, algo que se verá más adelante

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado la aplicación |
| **WHEN** | El usuario ingresa las siguientes credenciales "user20" y contraseña "\*\*\*\*\*\*\*", luego pulsa el botón de "Iniciar Sesión".  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.40.47.jpeg |
| **THEN** | La aplicación notifica al usuario con el siguiente mensaje “Usuario o contraseña incorrectos”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.46.57.jpeg |

#### **CONFIGURACION DE ADMINISTRACION**

**DESCRIPCION.-**

* **COMO**Usuario administrador
* **QUIERO**ingresar realizar las configuraciones iniciales de la aplicación
* **PARA**que los usuarios lectores puedan realizar uso de la aplicación para la toma de lecturas

**CRITERIOS DE ACEPTACION**

* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**ingreso el nombre de la impresora
* **ENTONCES**esta queda registrada en la aplicación
* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**ingreso el número de TPL
* **ENTONCES**este quedara registrado en la aplicación
* **Y** se desplegara un mensaje de confirmación

* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**presiono el botón de descarga de parámetros fijos
* **ENTONCES**estos quedaran registrados en la aplicación
* **Y** se mostrara un mensaje de confirmación

##### Verificación de registro de nombre de impresora

**DESCRIPCION. -** Verificar el correcto registro del nombre de la impresora en la aplicación

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario administrador ha realizado la función de inicio de sesión.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado sesión como administrador y se le ha redirigido al menú de configuración. |
| **WHEN** | El usuario registra en el campo “Nombre de Impresora” el valor “endelp1” y presiona el botón GUARDAR NOMBRE  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.57.27.jpeg |
| **THEN** | La aplicación registra el valor y aparece en un control de tipo label para su correcta verificación.  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.57.27 (1).jpeg |

##### Verificación de registro de numero de TPL

**DESCRIPCION. -** Verificar el correcto registro del número TPL en la aplicación

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario administrador ha realizado la función de inicio de sesión.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado sesión como administrador y se le ha redirigido al menú de configuración. |
| **WHEN** | El usuario registra en el campo “Numero de TPL” el valor “20” y presiona el botón GUARDAR NUMERO TPL  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.41.20.jpeg |
| **AND** | Se presiona el botón ACEPTAR del siguiente mensaje de confirmación  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.41.20 (1).jpeg |
| **THEN** | La aplicación registra el valor y aparece en un control de tipo label para su correcta verificación.  **C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.41.21 (1).jpeg** |

##### Verificación de descarga de parámetros fijos

**DESCRIPCION. -** Verificar la descarga correcta de los parámetros fijos que se requieren para el funcionamiento correcto de la aplicación

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario administrador ha realizado la función de inicio de sesión.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha iniciado sesión como administrador y se le ha redirigido al menú de configuración. |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón “PARAMETROS FIJOS”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.41.20.jpeg |
| **AND** | Se espera a que la descarga de los parámetros fijos termine  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.52.00.jpeg |
| **THEN** | La aplicación registra los valores ya aparece un mensaje de confirmación en pantalla  **C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.51.28 (1).jpeg** |

#### **MENU PRINCIPAL USUARIO LECTOR**

**DESCRIPCION.-**

* **COMO**Usuario lector
* **QUIERO**poder realizar mis funciones el menú principal para el usuario lector
* **PARA**así poder realizar mi trabajo de la manera correcta

**CRITERIOS DE ACEPTACION**

* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**presiono el botón de descarga de lecturas
* **ENTONCES**estas se guardan en la memoria del dispositivo
* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**presiono el botón de subida de lecturas
* **ENTONCES**este se suben al servidor

* **DADO**que estoy en la pantalla de configuración de administración
* **CUANDO**presiono el botón de subida de fotografías
* **ENTONCES**este se suben al servidor

##### Verificación de descarga de lecturas

**DESCRIPCION. -** Verificar la descarga correcta de los datos de lecturas

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión y el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector ha iniciado sesión de manera correcta y se encuentra en el menú principal  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón “Carga de lecturas”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |
| **AND** | Se espera a que la descarga de las lecturas termine  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.13.46.jpeg |
| **THEN** | La aplicación registra los valores y notifica al usuario, mediante un mensaje que dice “Datos descargados”  **C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 10.58.32.jpeg** |

##### Verificación de subida de lecturas

**DESCRIPCION. -** Verificar la subida correcta de lecturas al servidor de la empresa

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión y el usuario administrador término la configuración respectiva. Además el usuario lector ha finalizado el registro de todas las lecturas correspondientes a su ruta

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha terminado de registrar las lecturas correspondientes a su ruta  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.23.39.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón Enviar lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.15.19.jpeg |
| **THEN** | Los datos son subidos a servidor, y se le notifica al usuario  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.15.19 (1).jpeg |

##### Verificación de envió de subida de fotografías

**DESCRIPCION. -** Verificar la subida correcta de fotografías al servidor de la empresa

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión y el usuario administrador término la configuración respectiva. Además el usuario lector ha finalizado el registro de todas las lecturas correspondientes a su ruta

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario ha terminado de registrar las lecturas correspondientes a su ruta  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.23.39.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón Enviar fotografías  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.33.39 (1).jpeg |
| **THEN** | Las fotografías son subidas a servidor, y se le notifica al usuario  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.33.39 (2).jpeg |

#### **REGISTRO DE LECTURAS**

**DESCRIPCION.-**

* **COMO**Usuario lector
* **QUIERO**poder gestionar el registro de lecturas
* **PARA**así guardarlas correctamente en la aplicación

**CRITERIOS DE ACEPTACION**

* **DADO**que estoy en la pantalla de registro de lecturas
* **CUANDO**registro una lectura
* **ENTONCES**estas se guardan en la memoria del dispositivo
* **DADO**que estoy en la pantalla de registro de lecturas
* **CUANDO**registro una observación
* **ENTONCES**este esta queda registrada en el sistema
* **DADO**que estoy en la pantalla de registro de lecturas
* **CUANDO**registro una observación de impedimento
* **ENTONCES**este esta queda registrada en el sistema
* **Y** se posterga la lectura

* **DADO**que estoy en la pantalla de registro de lecturas
* **CUANDO**presiono el botón de búsqueda de lecturas
* **ENTONCES**se buscara al consumidor con el numero respectivo

##### Verificación de registro de lectura normal

**DESCRIPCION. -** Verificar el registro correcto de una lectura normal

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión, además que el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector presiona el botón EMPEZAR, el cual lo redirige a la pantalla de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |
| **WHEN** | En la pantalla de registro de lecturas, en el campo Lectura energía el usuario introduce el valor “600”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **THEN** | La lectura queda registra y se adiciona como observación “Lectura Normal”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.21.jpeg |

##### Verificación de registro de consumo elevado

**DESCRIPCION. -** Verificar el registro correcto de una lectura de consumo elevado

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión, además que el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector presiona el botón EMPEZAR, el cual lo redirige a la pantalla de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |
| **WHEN** | En la pantalla de registro de lecturas, en el campo Lectura energía el usuario introduce el valor “10000”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **AND** | Saldrá un mensaje de advertencia acerca del consumo elevado  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.05.06.jpeg |
| **AND** | Se pedirá tomar una fotografía  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.00.jpeg |
| **AND** | Se desplegara mensaje de postergación de impresión de aviso de cobranza  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.00 (1).jpeg |
| **THEN** | La lectura queda registra y se adiciona como observación “Consumo Elevado”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.01.jpeg |

##### Verificación de registro de cálculo fuera de rango

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector presiona el botón EMPEZAR, el cual lo redirige a la pantalla de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 09.42.07.jpeg |
| **WHEN** | En la pantalla de registro de lecturas, en el campo Lectura energía el usuario introduce el valor “10000”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **AND** | Se desplegara un mensaje en el cual se indique “Giro de Medidor”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.05.06.jpeg |
| **AND** | Se pedirá tomar una fotografía  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.00.jpeg |
| **AND** | Se desplegara mensaje de postergación de impresión de aviso de cobranza  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.00 (1).jpeg |
| **THEN** | La lectura queda registra y se adiciona como observación “Calculo fuera de rango”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.07.01.jpeg |

##### Verificación de agregado de observaciones

**DESCRIPCION. -** Verificar el registro correcto de una observación asociada a la lectura.

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión, además que el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector se encuentra en la pantalla de gestión de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón OBSERVACIONES  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.27.36.jpeg |
| **AND** | El usuario selecciona una de las observaciones presentes en la lista y presiona el botón “ACEPTAR”  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.32.28.jpeg |
| **THEN** | La observación queda registrada  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 15.27.36 (1).jpeg |

##### Verificación de agregado de observaciones de impedimento

**DESCRIPCION. -** Verificar el registro correcto de una observación de impedimento

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión, además que el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector se encuentra en la pantalla de gestión de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el botón OBS IMPED  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.48.55.jpeg |
| **THEN** | La observación queda registrada, y la impresión del aviso de cobranza queda postergado  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.48.55 (1).jpeg |

##### Verificación de función de buscador

**DESCRIPCION. -** Verificar el funcionamiento correcto de la función de buscador

**PRECONDICIONES.-** Previamente el usuario lector ha realizado la función de inicio de sesión, además que el usuario administrador término la configuración respectiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **GIVEN** | El usuario lector se encuentra en la pantalla de gestión de registro de lecturas  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 11.45.22.jpeg |
| **WHEN** | El usuario presiona el icono de buscar situado en la parte superior derecha  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.51.03 (1).jpeg |
| **AND** | El usuario escribe el nombre del consumidor que desea buscarC:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.53.24.jpeg |
| **THEN** | La aplicación se encargara de buscar al consumidor con el numero introducido en el buscador  C:\Users\joel.quispe\Downloads\WhatsApp Image 2024-09-19 at 17.53.24 (1).jpeg |

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

La implementación de la automatización de pruebas utilizando Appium ha demostrado ser una herramienta esencial para mejorar la calidad de las aplicaciones móviles, especialmente en contextos de alta demanda de precisión y confiabilidad, como es el caso de la aplicación de registro de lecturas de medidores de consumo eléctrico. A lo largo del proyecto, se ha observado que la adopción de metodologías de Agile Testing, combinadas con herramientas como Appium, permite acelerar el ciclo de desarrollo, asegurando que las actualizaciones sean probadas de manera exhaustiva y continua.

La estructura de trabajo mediante sprints ha permitido una planificación clara y detallada, segmentando las tareas críticas y asegurando que los entregables se completen dentro de los plazos estipulados. Los dos sprints planificados, centrados en funcionalidades clave como el inicio de sesión, configuración de administración, y la gestión de lecturas, han establecido una base sólida para garantizar la calidad y funcionalidad de la aplicación.

El uso de Appium, particularmente con su inspector de componentes, ha sido fundamental para identificar de manera precisa los elementos de la interfaz de usuario, facilitando la creación de scripts de prueba que validen el correcto funcionamiento de la aplicación en diferentes entornos. Esta capacidad ha permitido detectar y corregir problemas críticos, como el manejo de decimales en las lecturas, la actualización de datos en tiempo real, y la correcta transmisión de los datos al servidor.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda fortalecer la cultura de pruebas automatizadas dentro del equipo de desarrollo, promoviendo así la formación continua en el uso de herramientas como Appium, Selenium y otras tecnologías emergentes en la automatización de pruebas. Además de una correcta planificación de la escalabilidad de la automatización de pruebas para futuros módulos y funcionalidades adicionales, asegurando que las pruebas se mantengan actualizadas y relevantes conforme la aplicación evoluciona.

# **BIBLIOGRAFIA**

Appium. (2023). *Appium Documentation.* Obtenido de https://appium.io/docs/en/about-appium/intro/

Crispin, L. &. (2009). *Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams. Addison-Wesley.*

GUZMÁN MELARA, E. O., HERNÁNDEZ GRANADOS, R. A., & MARTÍNEZ INTERIANO, D. S. (2023). *IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE PRUEBAS DE SOFTWARE EN LA.* San Salvador.

Kumar, M. (2020). *Mastering Appium: Mobile Test Automation with Appium. Packt Publishing.*

Rodríguez, M. &. (2021). *Automatización de Pruebas de Aplicaciones Móviles: Herramientas y Estrategias.* Editorial Alfa.