

**UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA**

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE TOLEDO

TRABAJO FIN DE GRADO Nº XX-A/B-XXXXXX

<TÍTULO DEL TRABAJO FIN DE GRADO>

Autor:

<NOMBRE COMPLETO Y DOS APELLIDOS>

Director:

<NOMBRE COMPLETO Y DOS APELLIDOS>

<MES y AÑO de defensa>

Julian Lozano Moraleda

UCLM— Escuela de Ingeniería Industrial

Campus Universitario de la Real Fábrica de Armas

45071 Toledo – Spain

E-mail: Julian.lozano.92@gmail.com

Teléfono:

Agradecimientos

*A mi familia y a todas las personas*

*que me han apoyado y han hecho*

*que el trabajo se realice con éxito.*

Resumen

Un problema muy habitual que tienen los usuarios de máquinas expendedoras o de vending es que cuando ocurre algún problema con el servicio de estas máquinas no encuentran a nadie para que les ayude a resolver su incidencia. Únicamente podrán encontrar un numero de atención al cliente al que podrán llamar para avisar de que la maquina no funciona adecuadamente ya sea porque haya sufrido un fallo al servir la bebida, no haya devuelto bien el cambio o directamente no se encuentre operativa.

Este trabajo trata resolver el problema creando una plataforma compuesta por una aplicación, una página web y una base de datos. La aplicación se ha creado utilizando App Inventor y permite que el usuario pueda ingresar las incidencias ocurridas en la base de datos. Esta aplicación estará subida a un repositorio y podrá descargarse desde cualquier máquina de café, ya que se colocará en todas las maquinas un código QR que redireccionará al usuario mediante un enlace al sitio donde se encuentra guardada para poder instalarla. La base de datos nos permitirá almacenar todos los datos relacionados con las incidencias, esta estará compuesta por hojas de Google Sheets y estará gestionada mediante scripts de Google. La página web se encargará de monitorizar todo el sistema ya que contendrá los datos más destacables de las incidencias, así como estadísticas. Desde la página web también podremos ver el tiempo medio de resolución de las incidencias, este es un dato muy importante ya que medirá la calidad del servicio que estas máquinas ofrecen al cliente. Además, esta página también tendrá una sección en la que habrá un espacio desde el que se podrán anular las incidencias.

Las incidencias las registrará el usuario en la base de datos utilizando la aplicación. Este será notificado cuando se inicie el trámite de la incidencia mediante un correo en el que ira su nombre, el motivo de la incidencia, la fecha y un código para poder anular la incidencia y también una vez que se cierre. En todo momento el cliente podrá ver sus incidencias y el estado en el que se encuentran. Estas incidencias podrá anularlas el cliente desde la aplicación una vez vea que el problema ya está resuelto, ya que habrá una sección para hacerlo, también podrá cerrar las incidencias el personal de mantenimiento desde la página web una vez que haya realizado el mantenimiento, esta anulación se podrá hacer introduciendo el id de la máquina que haya revisado, ya que si y la haya dejado puesta a punto todas las incidencias relacionadas con esta máquina estarán resueltas.

La aplicación está formada por tres pantallas:

-La primera pantalla contiene un formulario con el que el usuario podrá registrarse, en ella habrá que ingresar el nombre de usuario y la contraseña. Esta aplicación recordará los datos por lo que a menos que el usuario quiera registrarse con otro nombre o correo solo se tendrá que registrar una vez.

-La segunda pantalla contiene un formulario para que el usuario pueda registrar su incidencia, en el aparecerán las incidencias más comunes para facilitar la resolución del problema, si la suya no se encontrara entre estas también encontrara un espacio en el que podrá expresar su incidencia. En este formulario también habrá que especificar en qué maquina hemos tenido la incidencia ya que sin ese dato será imposible resolver el problema, cada máquina tendrá un numero perfectamente visible que hará de id y será el número que habrá que introducir en el formulario de incidencias.

-En la tercera pantalla se podrán realizar dos funciones, ver nuestras incidencias, y anularlas cuando el usuario lo estime oportuno. Esta pantalla nos permitirá ver todas las incidencias que se hayan registrado con el usuario que este registrado en ese momento. Al pulsar el botón nos aparecerá una tabla en la que aparte de aparecer los detalles de la incidencia también nos aparecerá el estado en el que se encuentra cada una, este podrá ser abierto o cerrado. Desde esta pantalla también se podrán anular las incidencias, hay un espacio dedicado a esta función, en el, el usuario podrá introducir el código que recibió por correo al iniciarse la incidencia, al enviar este código la incidencia se cerrará.

La base de datos contendrá tablas en las que se irán almacenando todos los datos del sistema. Habrá una tabla en la que se guardarán los datos de registro de los usuarios como nombre de usuario, correo o id del usuario, estos datos los enlazaremos con esta tabla mediante un formulario de Google. Otra tabla estará de dedicada a almacenar los datos de las incidencias como fecha, id de la incidencia, tipo de incidencia, cantidad si el tipo de incidencia fuera económico, maquina en la que a ocurrido la incidencia, código y estado en el que se encuentra, estos datos al igual que los anteriores también los recibiremos mediante la ayuda de un formulario de Google. Encontraremos otra tabla en la que recibiremos el código mandado desde la aplicación, los almacenaremos en esta tabla para poder resolverlos. Al igual que recibimos el código de anulación para anular las incidencias desde la aplicación, también recibiremos en otra tabla el id de la máquina que el operario de mantenimiento haya introducido en la página web después de realizar su puesta a punto. Habrá otra tabla en la que calcularemos el tiempo medio en resolver las incidencias, en ella aparecerán los tiempos de inicio y final de incidencia que habremos mandado de las tablas de registro de incidencia y de la tabla de anulación, calcularemos el tiempo pasado entre ellas y se hará una media entre todas, este será el tiempo medio. También hemos creado otra tabla en la que se enlazaran los datos de las incidencias que se deban a una devolución errónea de las vueltas y que no estén resueltas, con los usuarios que registraron esas incidencias, esta tabla servirá para crear las etiquetas que se pondrán en los sobres en los que se devolverá el dinero a los usuarios afectados, estas etiquetas contendrán el nombre del usuario la fecha y la cantidad no devuelta por la máquina.

La gestión de la base de datos estará llevada por scripts de Google, estos archivos están compuestos por programas que se encargan de automatizar las acciones que queremos que realice el sistema.

Abstract

Índice general

[Índice de figuras xiv](#_Toc10572042)

[1. Introducción 15](#_Toc10572043)

[1.1. Organización de la memoria 15](#_Toc10572044)

[1.2. Repositorio de información 15](#_Toc10572045)

[2. Motivación y antecedentes 16](#_Toc10572046)

[-Google Sheets como base de datos 17](#_Toc10572047)

[3. Objetivos 18](#_Toc10572048)

[4. Contribuciones 19](#_Toc10572049)

[5. Procedimiento 19](#_Toc10572050)

[5.1. Diferencias con Scrum 19](#_Toc10572051)

[5.1.1. Roles 20](#_Toc10572052)

[5.1.2. Historias de usuario 20](#_Toc10572053)

[5.1.3. Planificación de sprints 20](#_Toc10572054)

[5.1.4. Flujo de trabajo 21](#_Toc10572055)

[5.1.5. Herramientas de ayuda 21](#_Toc10572056)

[6. Resultados 23](#_Toc10572057)

[6.1. App Inventor como mecanismo para crear aplicaciones para móvil 23](#_Toc10572058)

[6.2. El entorno App Inventor 23](#_Toc10572059)

[-Modelo de base de datos 24](#_Toc10572060)

[-Aplicación dos formularios: identificación e incidencias. 25](#_Toc10572061)

[-Relación usuario id 31](#_Toc10572062)

[-Usuario recordado 32](#_Toc10572063)

[-Crear lista de incidencias 34](#_Toc10572064)

[-Cerrar incidencias desde la web y enviar correo electrónico 39](#_Toc10572065)

[Enviar correo al anular incidencia 42](#_Toc10572066)

[-Añadir opción de máquinas en la aplicación 45](#_Toc10572067)

[-No repetir usuario 46](#_Toc10572068)

[-Ver mis últimas incidencias desde la aplicación 50](#_Toc10572069)

[-Crear código para anular incidencia 52](#_Toc10572070)

[-Enviar correo electrónico al iniciar incidencia. 53](#_Toc10572071)

[-Cerrar incidencias desde la aplicación 55](#_Toc10572072)

[-Ver estadísticas desde la página web 59](#_Toc10572073)

[-Crear código QR para descargar aplicación 60](#_Toc10572074)

[Fin. Resumen 60](#_Toc10572075)

[7. Discusión de resultados 61](#_Toc10572076)

[8. Conclusiones 61](#_Toc10572077)

[9. Bibliografía 62](#_Toc10572078)

# Índice de figuras

Formulario de Google para registro de usuarios e incidencias 25

Formulario de Google para registro de usuarios 25

Tabla de Google Sheets para registro de usuarios 26

Formulario de Google para registro de incidencias 26

Tabla de Google Sheets para registro de incidencias 27

Pantalla de registro de usuario 27

Pantalla de registro de incidencias 28

Código fuente del formulario de Google. URL 29

Código fuente del formulario de Google. Elementos 29

Bloques del botón registro de pantalla de registro de usuarios 29

Bloques del botón enviar, pantalla de registro de usuarios 30

Bloques de incidencias, pantalla de incidencias 30

Script crear id 31

Bloques del botón registro con TinyDB, pantalla de registro de usuarios. 32

Bloques de inicialización, pantalla de registro de usuarios 33

Pantalla de registro de usuarios con opción de cambiar de usuario 33

Bloques del botón de cambiar de usuario, pantalla de incidencias 33

Pagina web. Inicio 34

Plantilla para tabla de incidencias 35

Tabla de incidencias de última semana 37

Formulario pagina web, mantenimiento 38

Script, enviar id de máquinas 40

Tabla de máquinas actualizadas 40

Pantalla de incidencias, añadido introducir id de máquina 41

Bloque de botón enviar con máquina, pantalla de incidencias 41

Bloque botón enviar con máquina, pantalla de incidencias II 42

Tabla de incidencias con columna para máquinas 42

Pantalla de registro de usuario con botón validar 43

Bloque de botón validar, pantalla de registro de usuarios 44

Bloque respuesta Web, pantalla de registro de usuarios 44

Bloque enviar con máquina, pantalla de incidencias 45

Bloque iniciar PantallaTransicion, de la PantallaTransicion 46

Bloque respuesta Web, PantallaTransicion 46

Pantalla mis\_incidencidas 47

Bloque botón histórico, pantalla mis\_incidencias 48

Bloque de botón enviar enviando código, pantalla mis\_incidencias 49

Tabla de incidencias con columna código 49

Trigger de función onEditEmvioMail 50

Pantalla mis\_incidencias con campo de texto y botón para anular incidencia 52

Bloque BotonAnular, pantalla mis\_incidencias 53