



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

OCTUBRE 2018 - MARZO 2019

PROPUESTA TECNOLÓGICA DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

**SISTEMA MÓVIL PARA EL CONTROL Y MONITOREO DEL GENERADOR
DE ENERGÍA EN LA GASOLINERA MARIA AUXILIADORA DE LA
PARROQUIA RICAURTE**

EGRESADO:

KLÉBER JOSÉ MACÍAS YÉPEZ

TUTOR:

ING. MIGUEL ANGEL ZÚÑIGA SÁNCHEZ

AÑO 2019

DEDICATORIA

PARA TI ROBERTO DONDE QUIERAS QUE ESTÉS.

AGRADECIMIENTO

Es primer lugar agradezco al creador de todo lo que existe por brindarme una nueva oportunidad de vida, mi familia especialmente a mi padres que siempre estuvieron ahí, que nunca me falte nada haciendo hasta lo complicado para ayudarme llegar a obtener este logro, amigos, compañeros, maestros, recalándolos como los mejores educadores dentro de mi estatus académico, que hoy en día se convertirán en nuevos amigos de profesión, a todos porque sé que por más metas que yo cumpla no poder pagarles pero gracias a ello estoy aquí y me mantendré en constante superación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE.....	III
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
INDICE DE GRÁFICOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	4
1. Diagnóstico de necesidades y requerimientos.....	4
1.1. Ámbito de Aplicación.....	4
1.2. Establecimiento de requerimientos.....	5
1.2.1. Requerimientos técnicos.....	7
1.2.2. Metodología.....	8
1.2.3. Requerimientos no funcionales.....	9
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer.....	10
CAPÍTULO II.....	12
2. Desarrollo del prototipo tecnológico.....	12
2.1. Definición de prototipo.....	12
2.2. Fundamentación teórica del prototipo.....	14
2.2.1. Metodología del sistema.....	15
2.2.2. Metodologías Ágiles.....	17
2.2.3. Arquitectura de software los ciclos de desarrollo incremental de Scrum.....	18
2.2.4. Elementos de la metodología Scrum.....	20
2.2.5. Uso y ventajas de la metodología Scrum.....	21
2.2.6. Generadores eléctricos.....	22
2.2.7. Tipos de generadores de energía eléctrica.....	23
2.2.8. Redes móviles.....	24
2.2.9. Sistema Móvil.....	24
2.2.10. Clasificación y características de un sistema móvil.....	25
2.2.11. App Inventor 2.....	27
2.2.12. Tecnología de Hardware y Software.....	27
2.3. Objetivos del Prototipo.....	42

2.4.	Diseño del Prototipo.....	43
2.4.1.	Diagrama de caso de uso.	45
2.4.2.	Diagrama de caso de uso de inicio de sesión	46
2.4.3.	Diagrama de caso de uso de creación de usuario.	46
2.4.4.	Diagrama de caso de uso de consulta de usuario.....	47
2.4.5.	Diagrama de caso de uso de administración de mensajes de notificación. 47	
2.4.6.	Diagrama de secuencia del sistema móvil.....	48
2.4.7.	Diagrama de Actividades de inicio de sesión del sistema móvil.....	49
2.4.8.	Diagrama de Actividades del funcionamiento del sistema móvil.	50
2.4.9.	Diagrama de Prototipo.....	51
2.4.10.	Diagrama de Conexión.	52
2.5.	Ejecución del Prototipo.	53
2.6.	Ensamblaje del prototipo.....	57
2.7.	Modelo Fisico.....	60
CAPÍTULO III		72
3.	Evaluación del Prototipo.	72
3.1.	Plan de Evaluación.	72
3.1.1.	Funcionalidad y facilidad de uso del prototipo.	74
3.1.2.	Estabilidad del sistema móvil.....	75
3.1.3.	Compatibilidad del sistema móvil.	76
3.1.4.	Interoperabilidad del sistema móvil.	76
3.2.	Resultados de la Evaluación.....	77
3.2.1.	Análisis de los resultados obtenidos.....	78
CONCLUSIONES.....		80
RECOMENDACIONES		81
BIBLIOGRAFÍA		82
ANEXOS		85
ARBOL DE PROBLEMAS:		86
ANALISIS FODA		87
ENTREVISTA REALIZADA AL ADMINISTRADOR.....		88

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. SCRUM.....	16
Ilustración 2. Fases del ciclo de desarrollo incremental.....	18
Ilustración 3. Gestión de reuniones	20
Ilustración 4 . Características y Clasificación de los sistemas móviles.....	25
Ilustración 5. Características de los sistemas móviles.....	26
Ilustración 6. Modulo Bluetooth HC-05.....	28
Ilustración 7. Placa Arduino Mega.....	29
Ilustración 8. Protoboard.....	30
Ilustración 9. Arduino Pro Micro Leonardo.....	31
Ilustración 10. Pantalla Alfanumérica LCD 16*2.....	32
Ilustración 11. Módulo Relav.....	32
Ilustración 12. Módulo SIM800L.....	33
Ilustración 13. Modulo adaptador de LCD a interfaz 12C.....	34
Ilustración 14. Regulador LM2596 DC-DC con Display Digital.....	35
Ilustración 15. LM2596 Reductor de voltaje DC-DC.....	36
Ilustración 16. Sensor de Agua.....	37
Ilustración 17. Baquelita.....	38
Ilustración 18. Resistencias.....	39
Ilustración 19. Batería 12V.....	39
Ilustración 20. Cables Jumper.....	40
Ilustración 21. Diagrama de ejecución Arduino.....	41
Ilustración 22. Diagrama de Prototipo.....	51
Ilustración 23. Diagrama de Conexión.....	52
Ilustración 24. Inicio del sistema móvil.....	53
Ilustración 25. Login ingreso al sistema móvil.....	54
Ilustración 26.Ingreso de información de un nuevo usuario.....	55
Ilustración 27. Verificación de usuario ingresado.....	56
Ilustración 28. Menú principal del sistema móvil.....	57
Ilustración 29. Convertidor de energía.....	58
Ilustración 30. Sensores de líquidos del generador.....	59
Ilustración 31. Estructura PCB del circuito electrónico.....	59

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de caso de uso del sistema móvil.....	45
Gráfico 2. Diagrama de caso de uso de inicio de sesión.	46
Gráfico 3. Diagrama de caso de uso de creación de usuario.	46
Gráfico 4. Diagrama de caso de uso de consulta de usuario.	47
Gráfico 5. Diagrama de caso de uso de administración de mensajes de notificación. ...	47
Gráfico 6. Diagrama de secuencia del sistema móvil.....	48
Gráfico 7. Diagrama de actividades de inicio de sesión.....	49
Gráfico 8. Diagrama de actividades del sistema móvil.	50
Gráfico 9. Árbol de problemas.	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Funcionalidad de la Aplicación.....	44
Tabla 2. Plan de Evaluación.	73
Tabla 3. Funcionalidad y facilidad de uso del prototipo.	74
Tabla 4. Estabilidad del sistema móvil.....	75
Tabla 5. Compatibilidad del sistema móvil.....	76
Tabla 6. Interoperabilidad del sistema móvil.	76
Tabla 7. Resultados de la Evaluación.....	77
Tabla 8. Análisis F.O.D.A.	87

INTRODUCCIÓN

Actualmente resulta muy difícil visualizar un mundo sin energía eléctrica, pues la misma influye en gran escala en el diario vivir de los seres humanos en muchas formas, la electricidad se usa normalmente en infinidad de cosas, en el manejo de electrodomésticos, teléfonos, en la operación de equipos médicos, en el desarrollo incremental de plantas de producción de vestimenta e insumos humanos, etc. Sin energía eléctrica la mayor parte de cosas que son empleadas hoy en día no serían posibles utilizarlas y se tendría que prescindir de aparatos eléctricos que componen un gran parte fundamental en el entorno diario.

Sin embargo, existen un sin número de formas de producir energía eléctrica, un generador es la máquina elemental o maquina simple capaz de transformar cualquier forma de energía en flujo eléctrico, que utiliza el método más común para producir la comúnmente llamada central eléctrica, siendo este el primer paso del sistema de suministro eléctrico. En su mayoría toda la energía eléctrica empleada (excepto equipos de emergencia y otros operados con baterías) proviene principalmente de un generador de una planta eléctrica. El generador se puede poner en marcha de una forma mecánica impulsado por una fuerza hidráulica, una turbina giratoria de calor con calentamiento de carbón, petróleo, gas, energía nuclear o hasta un motor de encendido interno, pero aun así uno de los grandes y notorios problemas es encontrar fuentes de energía nuevas.

No obstante, la humanidad ha logrado diferentes procesos para estructurar el control, el almacenamiento y la producción con carácter elevado de complejidad en las mayorías de fuentes de energía encontradas con un alto resultado de eficacia y que son fundamentales en cuanto al uso de estas en las actividades laborales o caseras. Y hoy en día se usa mucho del generador eléctrico.

Haciendo énfasis en la problemática existente que surge en la Parroquia Ricaurte, donde hay días en los que el flujo de energía eléctrica es muy cambiante, por tal razón la estación de servicio llamada “María Auxiliadora” de la parroquia antes mencionada posee su propio generador de energía eléctrica en casos de presentarse fallos en el flujo eléctrico dentro sus instalaciones. El generador de energía eléctrica tiene su puesta en marcha a base de una manivela, además de poseer una torque o momento de fuerza resistente que cambia notablemente al aumentar la velocidad de la manivela, es decir, mientras más rápido gira, más rápido el motor arranca, generando el inconveniente y necesitar de gran esfuerzo muscular, coordinación con el aceleramiento y la observación visual de la mecánica del proceso.

Al analizar la problemática planteada y posteriormente realizar el desarrollo de este proyecto en el cual se da solución requerida y debidamente explicada a lo largo del proyecto se puede observar que tan importante es el área eléctrica en las gasolineras o estaciones de servicio en el Ecuador, así se puede aprovechar todos los medios tecnológicos desarrollados por las grandes mentes al alcance de toda la humanidad, dispuestos a facilitar un poco el esfuerzo físico, tales como el automatizado del control y monitoreo del generador de energía, para poder tener un buen resultado en todas las practicas e investigaciones académicas que realizan los estudiantes, además de optimizar los recursos financieros, humanos y materiales para tener una vida más plena y tranquila refiriendo al correcto funcionamiento de los equipos laborables.

La línea de investigación que se empleo es el Desarrollo de Sistemas de la Información, Comunicación y Emprendimientos Empresariales y Tecnológicos que tiene la Facultad de Administración, Finanzas e Informáticas, dentro de la carrera de Ingeniería

en Sistemas tienen tres sub líneas de investigación la cual se utilizó la de Automatización Inteligente de Procesos Industriales que está más apegada a el proyecto.

La metodología de investigación que se utilizó para recoger información sobre el problema que tiene del generador de energía de la gasolinera María Auxiliadora, es el método inductivo y deductivo, el instrumento que se aplicó es el de la observación y la técnica es la entrevista.

CAPITULO I

1. Diagnóstico de necesidades y requerimientos

1.1. Ámbito de Aplicación

Hoy en día, la energía eléctrica es una de las más utilizadas en la producción de dinero y servicios, gracias a las nuevas tecnologías del hombre que permiten con mayor facilidad de traslado en diferentes tipos de energías como la mecánica, y la lumínica, relevantes en los procesos industriales. Si las transformaciones energéticas puedan realizarse en el lugar y momento requeridos, hace indiscutible la necesidad de proveer un flujo continuo de energía eléctrica, para reducir fallas en un suministro.

En la parroquia Ricaurte hay días en que el flujo de energía eléctrica varía, es por ese motivo que la estación de servicio “María Auxiliadora” cuenta con su propio generador de energía eléctrica para cuando se presente la falta de flujo eléctrico en sus instalaciones. El generador de energía eléctrica funciona a base de una manivela, tiene una torque o momento de fuerza resistente que cambia de manera notable al aumentar la velocidad de la manivela es decir entre más rápido gira más rápido el motor arranca eh allí el problema, que se necesita:

- Una gran esfuerzo muscular.
- Coordinación con el aceleramiento
- La observación visual de la mecánica del proceso.

Este generador de manivela es utilizado cada vez que no hay flujo eléctrico para poder generar el correcto voltaje que prende o acciona al motor de energía mecánica a energía eléctrica, la energía mecánica es creada gracias al impulso de una manivela mediante una persona encargada para hacer girar el engranaje del generador.

El engranaje tiene un momento de fuerza resistente que cambia de manera notable al aumentar la velocidad de la manivela, es decir, entre más rápido gira más rápido el motor arranca, para ello, el servidor de la empresa encargado tiene que hacer un gran esfuerzo muscular en su brazo que utiliza para realizar la acción. Al momento de realizar los giros esta persona tiene que estar atento visualmente a la correcta coordinación del movimiento del engranaje, por ese motivo si la fuerza resistente o revoluciones que provoca el engranaje notablemente pueden dañar la salud del empleador a causa de esta máquina de proveedora de energía.

Para el proyecto planteado se ha hecho necesario la elaboración de un prototipo referente a un sistema móvil para el control y monitoreo del generador de energía, tales como (temperatura, encendido y apagado) en la gasolinera María Auxiliadora de la parroquia Ricaurte, con la ayuda de una aplicación móvil en conjunto con dispositivos electrónicos (Arduino, sensores, Android).

1.2. Establecimiento de requerimientos

Se requiere un sistema móvil para el control y monitoreo automatizado de encendido automático del generador de energía de la gasolinera “María Auxiliadora” de la Parroquia Ricaurte, que permita controlar y monitorear todos los sucesos de encendido y apagado que se puedan dar dentro de la gasolinera donde se utilizará una aplicación móvil y con diferentes aparatos electrónicos.

Una vez identificados todos los problemas que se presentan al momento que la energía se va en la gasolinera y la dificultad que se ve al momento de encender el generador de energía, se creará una aplicación móvil que mediante un teléfono inteligente con sistema operativo Android con versión desde 4.4. KitKat en adelante, el cual permitirá obtener la información que proveerá el dispositivo sobre el encendido y apagado, tiempo que duración de funcionamiento del generador de energía.

El lenguaje donde se procura desarrollar la aplicación es App Inventor 2 de la mano con Open Books Java, ya que este es muy potente y de multiplataforma, es amigable para el programador que permite hacer uso del repositorio que tiene incluido para así hacer sobresalir en la información diaria, pertenece al buscador más usado en el mundo como es GOOGLE, por otro lado, Java es un lenguaje de programación con el que se puede realizar diferentes tipo de programa Hoy en día es un lenguaje de gran trayectoria y cada vez que el tiempo transcurre crece en el mundo de la tecnología. Está desarrollado por la compañía Sun Microsystems con gran dedicación y siempre enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más punteras.

Características que impulsaron a escoger App Inventor 2 como entorno de desarrollo del sistema móvil:

- Utiliza la librería Open Books Java para crear un lenguaje visual, a partir de bloques.
- Permite crear una aplicación en un corto tiempo.
- Se pueden programar aplicaciones más complejas en mucho menos tiempo que con el lenguaje tradicional.
- Crear aplicaciones con funcionalidades en unos cuantos clicks.
- Crear aplicaciones sin ser un desarrollador.

Las características necesarias del teléfono móvil para que funcione de manera correcta la aplicación móvil son:

- ✓ Pantalla 5", 540 x 960 pixels
- ✓ Procesador Mediatek MT6737T 1.4GHz
- ✓ 1.5GB RAM
- ✓ 8GB, microSD
- ✓ Cámara: 8 MP
- ✓ Batería: 2600 mAh
- ✓ OS: Android 4.4

1.2.1. Requerimientos técnicos

La mayoría de los proyectos que se realizan en Arduino tienen la opción de ser autónomos o permitir enlaces por software por medio de los ordenadores. Esto facilitó el completo análisis de las falencias que existen en la Estación de servicio “María Auxiliadora”, llevando así a cabo el desarrollo de la creación de un Sistema Móvil para el Control y Monitoreo del Generador de Energía en esta Gasolinera que será construido con las siguientes opciones para la fácil manipulación del equipo.

Administrador de la aplicación (Administrador de la Estación)

- Administrador de usuarios.
 - Creación de nuevos usuarios
 - Consultar Usuarios.
- Conexión al prototipo del generador.
- Receptor de mensajes de texto por parte del generador.

- Datos reales de los líquidos consumidor por el generador.
 - Datos para realizar una decisión.
- Manipulación de luces de la marquesina de la Estación de Servicio.
 - Datos para realizar una decisión.

1.2.2. Metodología

La metodología aplicada para el correcto desarrollo de la aplicación móvil y sus interacciones con el equipo de la estación de servicio “María Auxiliadora” será la denominada metodología Scrum, aquella que nos ofrece un concepto definido de estrategia de desarrollo aumentativa, y nos permite obtener el resultado deseado de un proyecto, esta metodología está indicada para proyectos que se desarrollan en entornos grandes, donde se requiere obtener resultados en el menor tiempo posible, siendo primordial la competitividad, innovación, flexibilidad y productividad. Esta metodología responde frente a todos los equipos móviles auto organizados con una excelente calidad de finalización que nos permite obtener resultados generalmente fundados en la idea esencial de los usuarios.

Se eligió esta metodología por su caracterización en el solapamiento de todas sus fases diferente de desarrollo ya que el equipo o aplicación necesita saber cuáles son sus procesos o tareas para poder tener un tiempo mínimo de respuesta. La metodología Scrum ayuda mucho a conseguir este tiempo requerido, además esta metodología maneja la entrega de información hacia el usuario en un tiempo corto gracias a que es una metodología ágil.

Las metodologías ágiles sin mucho que decir con las características ya mencionadas se puede decir que obtiene resultados en la terminación de sus resultados

cortos de tiempo, llegando a formar barras de transparencia, inspección y adaptación con el usuario.

Scrum se basa en aspectos como la flexibilidad en la adopción de cambios y nuevos requisitos durante un proyecto complejo, el factor humano, la colaboración e interacción el usuario y el proceso iterativo como formas de asegurar buenos resultados. (Wam Global Growth Agents, 2017)

1.2.3. Requerimientos no funcionales.

Requerimientos para poder desarrollar el software son los siguientes:

- App Inventor 2
- Open Books Java

Requerimientos de hardware para el armado del circuito del proyecto:

- Modulo Bluetooth HC-05
- 10 Resistencia 1k
- 10 Resistencia 330h
- 10 Resistencia 100h
- Módulo LM2596 con display
- 5 Cloruro férrico 20G
- 4 Espadín hembra normal
- 1 Paquete de cables macho 20cm
- 1 Paquete de cables macho y hembra 20cm
- Módulo LM2596 sin display
- Módulo I2C
- Pantalla LCD. 16*2.

1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer

En el mundo actual en el que nos encontramos, hoy en día es fundamental tener sistemas de empresas públicas y privadas acorde a las nuevas tecnologías para poder disminuir esa brecha existente entre los procesos manuales y los automatizados, con lo cual las entidades públicas y privadas podrán establecer una competencia donde saldrán favorecidos los usuarios.

El desarrollo tecnológico que continuamente vivimos ha hecho que la utilización de equipos electrónicos sea inevitable e indispensable, ya que nos ayudan a mejorar procesos y de esta manera a optimizar los recursos. Y mediante aplicaciones móviles aún más facilitara estos procesos de optimización ya que con un software creado específicamente o de origen para aquellos procesos que son un poco dificultosos en páginas web del navegador escrito para ejecutarse en el SO, o sistema operativo del pequeño dispositivo móvil, usualmente esta aplicación móvil no solo correría en un solo sistema operativo tendría que ser para los diferentes SO, que existen actualmente.

Sin embargo, con el pasar de los tiempos al término de continuidad se anexa el término de confiabilidad para dejar de depender solamente de una fuente de abastecimiento y poder acoplarse a otras cuando se la requiera por mantenimiento o falla de la otra fuente.

Se puede decir que existe un problema de calidad de la energía eléctrica cuando ocurre cualquier desviación de la tensión, la corriente o la frecuencia debido a múltiples causas como: condiciones climáticas, desgaste y envejecimiento de los elementos que componen el sistema de generación, distribución y la propia actividad humana.

El presente proyecto se pretende mejorar los procesos de la gasolinera María Auxiliadora de la Parroquia Ricaurte, con el desarrollo de una aplicación móvil la cual permitirá al encargado realice las tareas más fácil del encendido del generador de energía, cuando sufran un apagón de energía, así evitando el esfuerzo físico, podrán tener una mejor visualización de la mecánica del proceso, controlar el tiempo que permanecerá encendido.

CAPÍTULO II

2. Desarrollo del prototipo tecnológico.

2.1. Definición de prototipo.

El sistema móvil para el control y monitoreo del generador de energía en la gasolinera “María Auxiliadora” de la parroquia Ricaurte, aportará con una gran oportunidad hacia los días del futuro para esta organización privada de servicios públicos en el ámbito tecnológico para brindar facilidades y comodidades para el administrador y propietario de dicha estación de servicios.

Al mencionar las facilidades y comodidades se refiere que en la actualidad los generadores funcionan mediante un panel, botones y perilla para el encendido, y el usuario tendría que caminar o trasladarse donde se encuentra el equipo para poder encenderlo es allí donde radicarán las facilidades y comodidades del prototipo presentado porque este se maneja mediante una aplicación móvil para saber el momento cuando no haya flujo eléctrico, información que es generada mediante una notificación a la persona encargada de la aplicación, en este caso el administrador.

Los ítems de la aplicación móvil le mostrarán diferentes funciones que son:

- Niveles de los líquidos que necesita el generador para su correcto funcionamiento.
- En caso que el generador no se encienda automáticamente el administrador tendrá la opción de encenderlo desde la aplicación.
- Botones para cuando ya haya presencia de flujo eléctrico, se encenderá todos los equipos eléctricos, pero en caso que haya iluminación natural, tiene la opción de apagar luces.

Además, en la actualidad las organizaciones privadas de este tipo debe estar acorde a los cambios con las nuevas tecnologías, ya que si no se va en paralelo con las tecnologías adecuadas se puede de una forma u otra generar un espacio para el caos empresarial dentro de la organización, por ejemplo: un requisito de falta de información de funcionamiento del equipo, es por eso que este proyecto surgió por la problemática de las variaciones de energía eléctrica en la parroquia no controlada por las organizaciones que proveen la energía eléctrica pública y por el gran esfuerzo que se realiza al momento de encender el generador de energía.

Otro punto muy importante de este proyecto es el radio máximo que podrá cubrir la señal para poder manipular y encender el generador de energía, esta señal tiene aproximadamente tiene un alcance de un radio máximo hasta 10 metros, de esta forma se podrá obtener como resultado final una fácil de manipulación que evita el gran esfuerzo físico realizado por el colaborador responsable de la administración.

El sistema está realizado con un diseño amigable, para que los empleados tengan una reacción agradable, el cual constará con una alerta temprana, la realizara una llamada y enviará un mensaje al operador encargado avisando del encendido y apagado del generador de energía, al ingresar al sistema se podrá obtener información actualizada referente a los niveles de temperatura del generador y el estado actual en el que se encuentran el generador de energía.

2.2. Fundamentación teórica del prototipo.

Es importante indicar que una alternativa viable al minuto de la variación del flujo de la energía eléctrica o cortes en la red pública es el uso de un generador de energía, el mismo que es de gran utilidad en momentos de emergencias y este requiere de esfuerzo muscular, por lo que de este procedimiento depende la rapidez y eficiencia para que el generador arranque sin ningún problema.

La automatización no es más que transferir tareas manuales que tienen la producción, realizadas por el talento humano con un mayor esfuerzo a operadores tecnológicos para minimizar notablemente el esfuerzo físico.

Flavio Humberto Fernández (2015), afirma que:

La función del automatismo es la de encender el Generador Eléctrico en ausencia de energía en la red y apagarlo cuando se apaga el generador no se realiza la verificación de los líquidos que consume el mismo y la instrumentación es escasa.

Los automatismos no están al pendiente de los errores mecánicos ni eléctricos, y no detectados a tiempo, pueden hacer más corta la vida útil de la máquina. Antes de la existencia de los generadores de energía eléctrica, las empresas sufrían pérdidas en su producción debido a la falta de este recurso como lo es la energía eléctrica, también las empresas perdían clientes y venta de servicios, lo cual era una desventaja para dichas organizaciones, es por eso que ahora existen los generadores de energía eléctrica que facilitan estos inconvenientes, normalmente se tome en cuenta las características de los generadores de energía eléctricos, porque no todos tienen la misma potencia.

2.2.1. Metodología del sistema.

La metodología ágil (Scrum) se caracteriza por ser desarrollada para tomar decisiones consensuadas con un equipo auto organizado y multifuncional con ayuda de ScrumMaster.

ScrumMaster como colaborador de proyectos, está creador para dirigir aquellos proyectos que manejen la metodología Scrum comenzando de:

- **Product Backlog.**
- **Sprint Backlog.**

El ScrumMaster es el encargado de que se realicen las prácticas y valores detallados en la metodología Scrum, al concluir un proyecto arduo.

La metodología Scrum fue creada para el análisis y gestión de la programación en el sector de desarrollo de software por ser la principal índole en las metodologías ágiles, siendo así fue desarrollada para trabajar en equipo mediante los elementos (Product Backlog), (Sprint Backlog), (Incremento), obteniendo resultados funcionales. Y es por esto que es muy conveniente para las empresas que cuyo ambiente tecnológico se describen por tener:

- Incertidumbre.
- Comunicación del conocimiento.
- Auto Organización.

2.2.1.1 Incertidumbre.-

Esta variable se la denomina portadora del objetivo que se quiere conseguir, sin generar o crear una estrategia correctamente estructurada.

2.2.1.2 Comunicación del conocimiento. -

Sobre esta variable recae la experiencia laboral, pues se aprende con cada proyecto realizado y así se dan a conocer aquellas experiencias.

2.2.1.3 Auto Organización. -

En esta variable es muy importante que lo equipos de la organización no necesiten padrones para alcanzar algún orden estructurado.

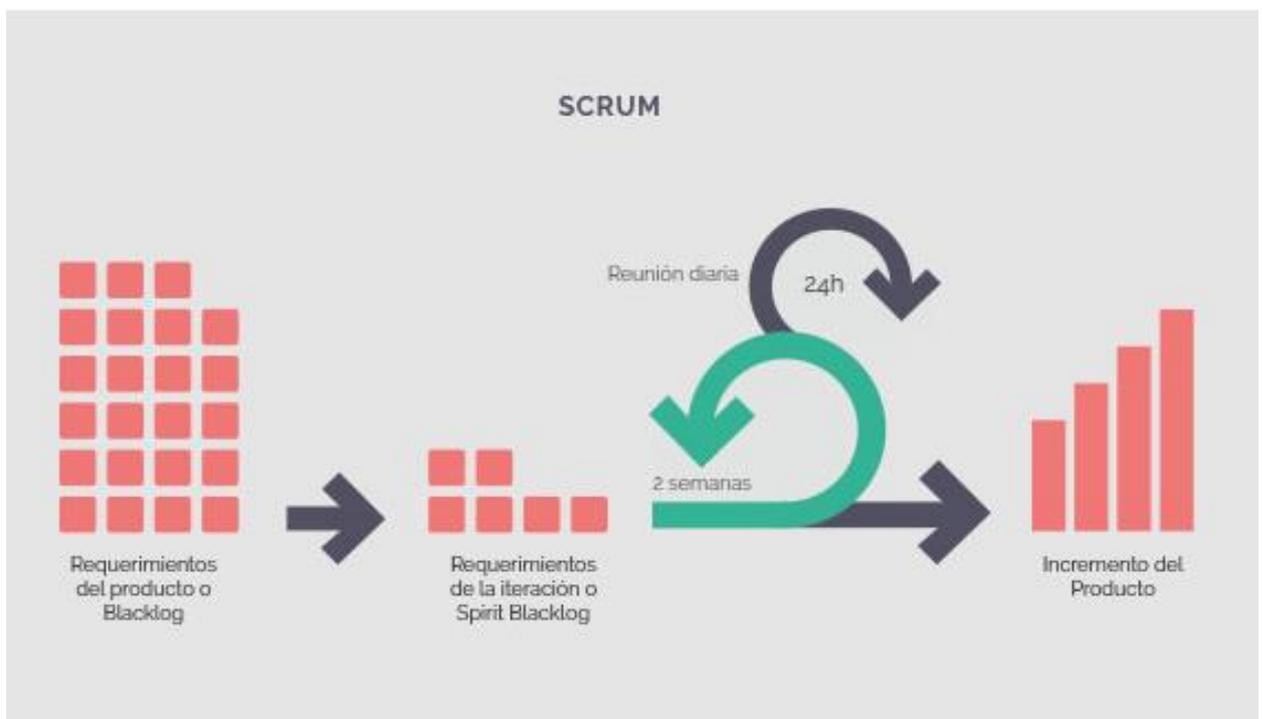


Ilustración 1. SCRUM
Fuente: Elaborado por Conectart.

2.2.2. Metodologías Ágiles.

Según (2018) por definición:

“Las metodologías ágiles son las que permiten adaptarse a la forma de labor a las situaciones del proyecto, obteniendo elasticidad e inmediatez en el objetivo para conseguir el proyecto y en su progreso a las situaciones determinadas del entorno”.

Según la revista Conectart (2019), menciona que: “En la situación actual en el que los cambios se producen de manera increíblemente rápida y se producen cambios dentro de los cambios”, varios escritores definen que las guías tradicionales de un proyectos de gestión lo único que quieren lograr es ver el futuro.

Ahora se necesitan modelos para que apoyen a acomodar a los numerosos cambios. “en el lugar de las (TIC) Tecnología de Información esta información es mucho más claro para tener una mejor velocidad e agilidad al cambio siendo este mas fundamental” Conectart (2019), por esta razón, surgen las metodologías ágiles.

Ventajas de implementar las metodologías ágiles.

Las metodologías ágiles se involucran y comprometen para poner satisfacer a las necesidades del cliente “siendo estas las cuales obtiene los logro y a la vez informándole al cliente cada cambio de se realizan dentro de cada una etapa obteniendo mas experiencia, y así, optimizar las características del producto final obteniendo en todo momento una visión completa de su estado.” Villán (2018).

2.2.3. Arquitectura de software los ciclos de desarrollo incremental de Scrum.

Scrum es una metodología de desarrollo ágil, que tiene como objetivo principal analizar y diseñar la totalidad del sistema en la primera iteración o Sprints 0, para así poder ser comprendido por los miembros del equipo en creación de ciclos para el desarrollo incremental en lugar la planificación y ejecución completa de un proyecto, cave recalcar que es una ventaja la reutilización de los métodos de software generados en esta arquitectura, ya que la creación del producto final sería más ágil en el desarrollo.

Los ciclos de desarrollo incrementales nacieron de la “iteraciones”, las cuales la metodología Scrum las llamas “Sprints”, estos ciclos son basados en 5 fases, las cuales concretan un desarrollo de la metodología Scrum.

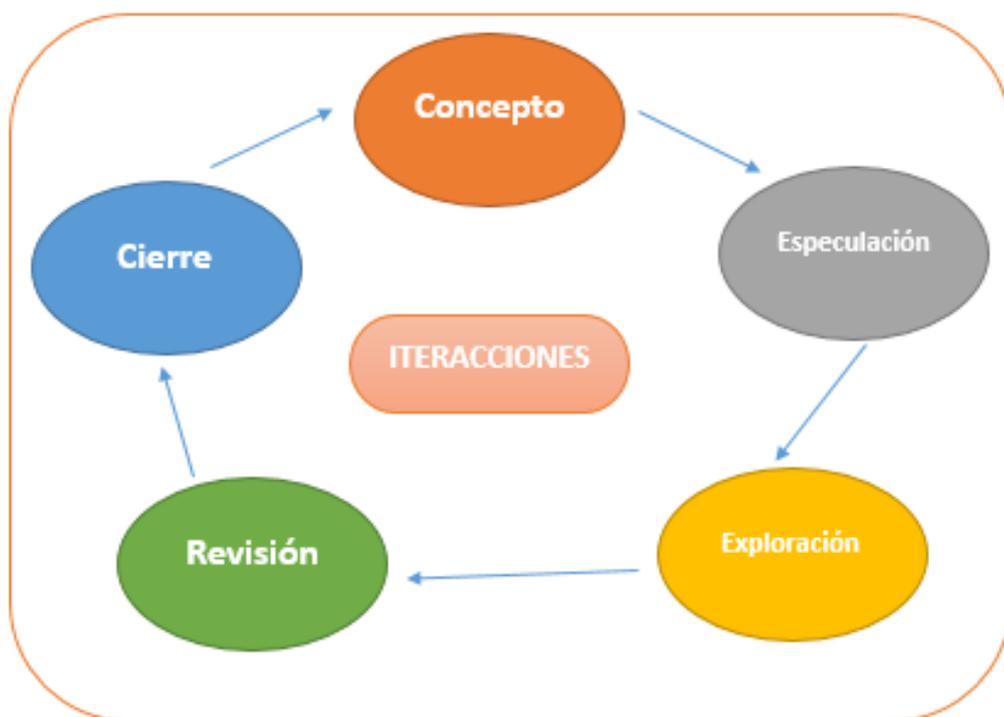


Ilustración 2. Fases del ciclo de desarrollo incremental.

Fuente: Elaboración propia.

En la creación del prototipo se debe entender cada una de estas fases, para lograr un buen control de todas las tareas a realizarse con esta metodología.

2.2.3.1. Concepto.

Esta fase de la metodología Scrum define de forma global las características para así poder brindar un mecanismo que trabajara en todo el desarrollo.

2.2.3.2. Especulación.

En esta fase se realiza las observaciones y entendimiento de la información brindada por parte de las características, de acuerdo a la información obtenida de forman fondos para poder ir creando la formación de la aplicación.

2.2.3.3. Exploración.

En esta parte de las interacciones es donde se aumenta la aplicación, por motivo que en la fase de especulación incrementan las funcionalidades.

2.2.3.4. Revisión.

El mecanismo verifica los avances y compara el logro obtenido con el objetivo planteado.

2.2.3.5. Cierre.

En la fase final, ya habiendo logrado un prototipo deseado se lo entregara, con sus respectivas indicaciones que se debe realizar mantenimientos, por motivo que esta aplicación con el tiempo se realicen actualizaciones.

Estas interacciones son las escalas del ciclo de desarrollo incremental, las cuales son gestionadas en reuniones diarias, donde estas reuniones toman parte fundamental de la metodología ágil Scrum.

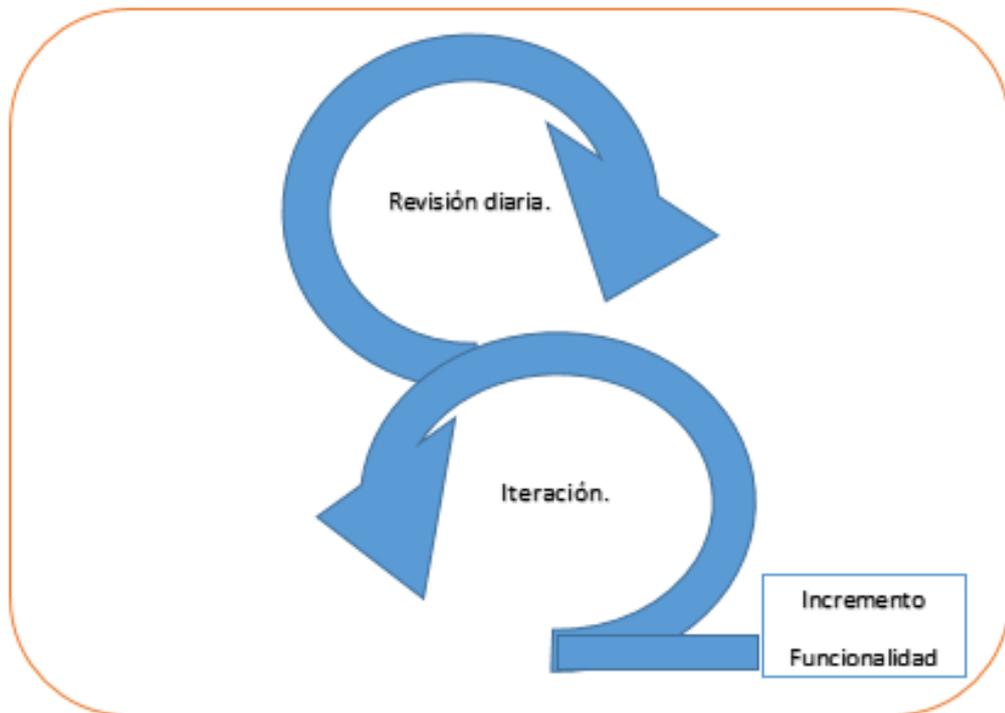


Ilustración 3. Gestión de reuniones

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Elementos de la metodología Scrum.

2.2.4.1. Product Backlog.

Se refiere a toda las lista de necesidades del cliente plasmadas en el documento.

2.2.4.2. Sprint Backlog.

Es la lista de los subconjuntos de requisitos o tareas que se desarrollan en un Sprint.

2.2.4.3. Incremento.

Es la parte creada dentro de un Sprint, son las gráficas publicadas para que sean totalmente operativas y poder obtener y medir la cantidad de requisitos.

2.2.5. Uso y ventajas de la metodología Scrum.

La metodología Scrum se entiende como la gestión fundamentada en las asignaciones de trabajo en los Sprints, en otras palabras, los objetivos propuestos de cada fase y las tareas asignadas en ellas. El resultado de esto brinda beneficios en los siguientes aspectos:

- **Gestión de las visiones de los clientes.**- Los clientes pueden proponer algunas soluciones, así como también pueden participar en los Sprints.
- **Resultados adelantados.**- Los Sprints tienen muchos resultados, pero los clientes prefieren esperar el resultado final.
- **Resistencia y acomodación a los contenidos.**- Se acomoda a cualquier contenido de la gestión.
- **Gestión sistemática de riesgos.**- La naturaleza de cualquier riesgo es afectar cualquier tipo de proyecto, pero también, estos riesgos son gestionados inmediatamente por la interacción de algún equipo de trabajo.

2.2.6. Generadores eléctricos.

Según la revista ARQHYS (2012), afirma que: Los generadores eléctricos son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica en eléctrica, aparato capaz de transformar algunas de las variadas formas de energía en energía eléctrica.

De acuerdo a lo que expresa system-photonics (2014):

Los generadores eléctricos pueden clasificarse desde dos puntos de vista en dependencia de cómo y qué hagan con la energía que convierten o producen:

- Primarios convierten las energías que reciben de diferentes formas.
- Secundarios guardan, luego las convierten otra vez en energía eléctrica, no usada.

Manipulan como combustible diésel o gasolina, con varios tamaños, parados o manuales, además los procesos que realizan lo hacen de forma automatizada. Según system-photonics (2014), de estos dispositivos, hasta hoy no se conoce que poseen un impacto ambiental negativo, algo muy importante a tener en cuenta, hoy en día. Lo que puede causar contaminación es el ejemplar de combustible que se utilice.

2.2.7. Tipos de generadores de energía eléctrica.

Todos los generadores de energía eléctrica son dispositivos que fueron creados con la finalidad de alcanzar un solo objetivo que es asegurar el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda filtrarse sobre el conductor de un circuito electrónico, llegando así tener una larga duración de funcionabilidad.

Es por esto que si un determinado equipo que funciona a través del flujo eléctrico y requiere la alimentación de un generador de energía eléctrico, existen una variedad de dispositivos generadores de flujo de energía, y para diferente tipo de necesidades de acuerdo el funcionamiento del mismo. Existen:

- Generadores Químicos.
- Generadores Térmicos.
- Generadores Solares.
- Y finalmente el tipo de generador que presenta la problemática, Generadores Mecánicos. Estos obtienen su energía de un dispositivo mecánico para ubicar el generador en funcionamiento.

Según Grupel (2017), menciona que:

Son los generadores más comunes en el sector de la industria y son también los que presentan, en relación con los demás, una forma de energía industrial que se dice que es la más grande así como los más eficientes y variadas. Los mercados automatizados normalmente manejan este ideal de generadores.

2.2.8. Redes móviles.

Según Rita C. (2016), Menciona que:

La telefonía celular es una obligación en el sentido de saber de las demás personas y mejor aún si se escucha su propia voz, además que esta necesidad fue tan crucial que durante la II guerra mundial la manera de poder sobre guardar la vida era si se podía comunicar entre sí, lo cual fue un factor determinante al instante de obtener una buena comunicación.

2.2.9. Sistema Móvil.

Según Luis R Castellanos (2016) afirma que:

Es un sistema que controla un dispositivo móvil al igual que los PCs que utilizan Windows o Linux, los dispositivos móviles utilizan sus sistemas operativos actuales como Android, IOS “estos dispositivos con sistemas operativos facilitar la vida y labores de las personas siendo los mismo orientados a la conectividad sin cables”

Es decir, es un conjunto de programas de bajo nivel que permite la abstracción de las peculiaridades del hardware específico del teléfono móvil y provee servicios a las aplicaciones móviles, que se ejecutan sobre él. Al igual que los PC que utilizan Windows, Linux o Mac OS, los dispositivos móviles tienen sus sistemas operativos como Android, iOS, Windows Phone o BlackBerry OS, entre otros.

2.2.10. Clasificación y características de un sistema móvil.

El objetivo principal de un sistema móvil, es que fue creado para ejecutarse en un dispositivo inteligente móvil, Tablet entre otros. Con la finalidad de dar una facilidad al usuario de realizar una tarea específica de cualquier tipo, estos sistemas se dividen dependiendo los criterios que sean solicitados por el usuario.



Ilustración 4 . Características y Clasificación de los sistemas móviles.

Fuente: Alejandra Villalta de WordPress.

2.2.10.1. Clasificación de los sistemas móviles.

- **Sistemas psicosociales.**

Existen sistemas móviles de capacitación que tienen como fin buscar nuevas posibilidades de creatividad para el usuario, de igual manera los sistemas de dependencia que influyen limitaciones de actos en el usuario.

- **Petición por parte de usuario.**

Este tipo de sistema móvil es muy común hoy en día, por motivo que los usuarios los utiliza muchos convirtiéndolos muy necesarios para cualquier tipo de ocasión de día

a día como por ejemplo hay sistemas de entrenamiento, redes sociales, producción, educativos, publicitarios entre otros.

- **Condición de distribución.**

Este tipo apunta más a la clasificación gratuita, pagadas y Premium, las cuales las mayorías de descargas son las gratuitas por su uso a diario y actualizaciones sin cobro.

2.2.10.2. Características de los sistemas móviles.

Hay un sin números de características dependiendo la clasificación de ellos, en la cual parten de una idea y actividad inicial que es revisarlas a diario dándose cuenta de las nuevas actualizaciones innovadoras de desarrollo.

Por otro lado, otra característica de los sistemas móviles es que están disponibles en las distintas plataformas de sistemas operativos móviles que existen, durante mucho tiempo, llegando así a tener otra característica que es poder interactuar por medio de estos sistemas móviles, hoy existen las redes sociales y en ellas no solo se puede socializar, también compartir archivos, fotos, músicas y videos y a su vez recibirlos solucionando alguna necesidad o requerimiento del usuario.



Ilustración 5. Características de los sistemas móviles.

Fuente: Alejandra Villalta de WordPress.

2.2.11. App Inventor 2.

App Inventor 2 es un programa en línea, que funciona en cualquier navegador y que va a utilizar precisamente para crear aplicaciones móviles para un dispositivo inteligente.

El App Inventor para Android es una aplicación web de código abierto, primero dada por Google, y en la actualidad sostenido por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Permite a los principiantes crear aplicaciones móviles para el Teléfonos inteligentes basados en Android sin escribir códigos de programación. El App Inventor proporciona un usuario gráfico, interfaz, que permite a los usuarios empujar y desclavar objetos visuales para desarrollar una aplicación que puede ejecutarse en Android, teléfonos inteligentes La solicitud se puso a disposición mediante solicitud el 12 de julio de 2010 y se publicó públicamente en 15 de diciembre de 2010. (Jivani, 2014).

2.2.12. Tecnología de Hardware y Software.

2.2.12.1. Modulo Bluetooth HC-05.

Según Raul Hurtado (2016) manifiesta que:

Se puede utilizar en todo tipo de proyectos donde necesites una conexión inalámbrica fiable y sencilla de utilizar. Se pueden hacer trabajar este módulo de forma maestro y esclavo mediante los comandos AT. Se pueden tener hasta tres dispositivos conectados en el mismo momento con un maestro y varios esclavos sin ningún problema de conectividad.

Es un nuevo formalidad trazado para reducir todo lo viable las necesidades de flujo de energía de los dispositivos que lo utilizan, y de sobre todo en su propia comunicación de dispositivos que tradicionalmente ha sido de consumo insaciable.

El módulo Bluetooth HC-05 puede alimentarse con una tensión de entre 3.3 y 6V (normalmente 5V), pero los pines TX y RX utilizan niveles de 3,3V por lo que no se puede conectar directamente a placas de 5V.



Ilustración 6. Modulo Bluetooth HC-05.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.2. Placa Arduino Mega.

Según Antony García González (2014), argumenta que:

“La placa Arduino Mega contiene 54 pines los mismos que funcionan como entrada y salida; entre ellas están 16 entradas analógicas, y cristal oscilador el cual

es de 16 MHz, se incluye una conexión USB, 1 botón el cual se puede realizar reset y 1 entrada la cual dará alimentación a la placa.”

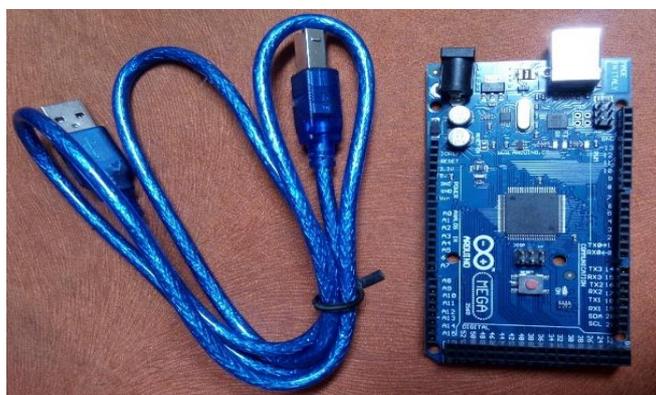


Ilustración 7. Placa Arduino Mega.

Fuente: Elaboración propia.

Arduino Mega es posiblemente el microcontrolador más idóneo de la familia Arduino. Posee 54 pines digitales que marchan como entrada/salida; 16 entradas análogas, un cristal como pantalla de 16 MHz, un conector USB, un botón de reseteo y una entrada para la alimentación de la placa.

La comunicación hacia el computador y Arduino se causa a través del Puerto Serie. Posee un convertidor usb-serie, solo se debe poner el cable para poder conectar el dispositivo a la computadora utilizando un cable USB como el que utilizan las impresoras.

2.2.12.3. Protoboard.

Es una placa de conexión de un sin número de dispositivos electrónicos el cual se puede armar diferentes formas de circuitos en su pines. Los Protoboards tienen taladros conectados entre sí por medio de pequeñas láminas metálicas. Usualmente, estas placas corren un acomodo en el que los taladros de una misma fila están conectados entre sí y

los taladros en filas diferentes no. “Los taladros de esta y todas las placas normalmente tienen una separación de 2.54 milímetros (0.1 pulgadas). Entre cada taladro” Mario Fuentes (2016).

También conocido como el boceto de un circuito electrónico donde se realizan las pruebas de funcionamiento necesarias antes de trasladarlo sobre un circuito impreso. Esta placa puede llamarse de varias formas, las más comunes son “protoboard“, “breadboard“, “placa protoboard” o incluso “placa de pruebas“.

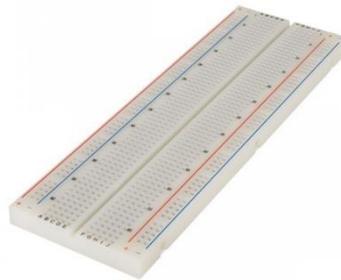


Ilustración 8. Protoboard.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.4. Arduino Pro Micro Leonardo.

Arduino Pro Micro Leonardo es un integrado construido con muchos microcontroladores, con un fin que es de desarrollo potencial basada en el ATmega32u4 que significa hoja de datos con muchos parecidos al Arduino Mini Pro con la única diferencia del ATmega32u4, Arduino Pro Micro Leonardo está conformado con 4 vías de

convertidores analógicos digitales (CAD) de 10 bits, 5 para salidas PWN (Pulse Width Modulation) que permiten generar salidas analógicas recibidas desde los pines digitales, la conexión serial del hardware RX y TX, el conector USB en el borde del integrado, con todas estas conexión y sus pequeñas mediciones físicas pueden realizar todas las tareas que realiza el Arduino normal.

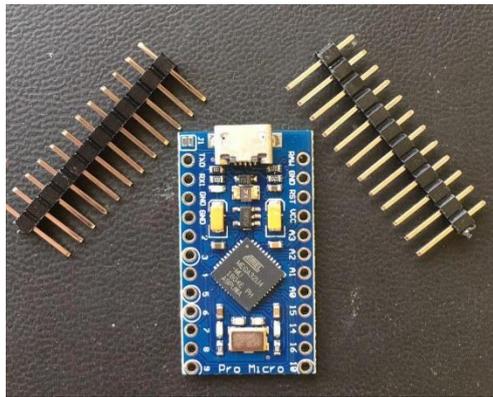


Ilustración 9. Arduino Pro Micro Leonardo.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.5. Pantalla alfanumérica LCD 16*2.

El LCD (Liquid Crystal Display) o pantalla de cristal líquido es un dispositivo que se utiliza para poder letreros programados en una instrucción realizada por el resto del circuito o información de una forma clara, por medio de caracteres, emblemas o pequeños dibujos según la guía. Está regido por un microcontrolador el cual gobierna todo su funcionamiento, cuenta con 2 filas de 16 caracteres cada una, Los píxeles de los símbolos, varían en dependiendo de cada modelo.

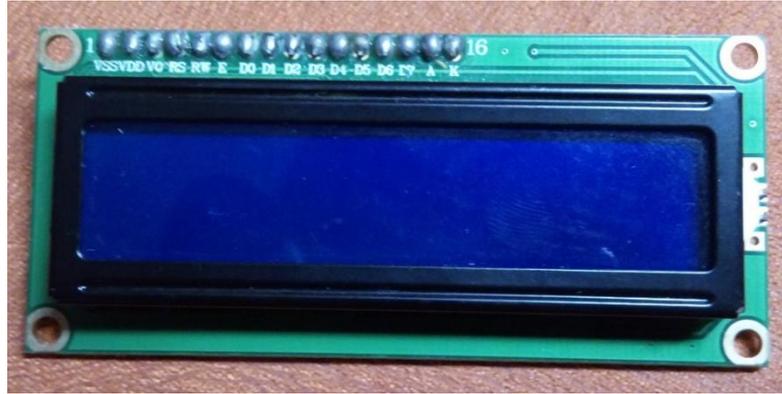


Ilustración 10. Pantalla Alfanumérica LCD 16*2.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.6. Módulo Relay.

El módulo de relevadores (relés) para permuta de cargas de potencia. Los contactos de los relevadores están ajustados para compensar cargas de hasta 10A y 250VAC (30VDC), pero se sugiere implementar niveles de tensión sin llegar a esos límites.

Las entradas de control están solas con opto acopladores para disminuir el ruido percibido por el circuito de control mientras se lleva a cabo la conmutación de la carga. La señal de control puede venir de algún circuito de control TTL o CMOS o también podría ser de un microcontrolador.

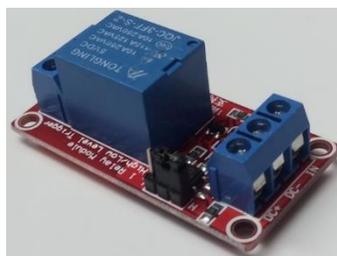


Ilustración 11. Módulo Relav.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.7. Módulo SIM800L.

El SIM800L es parte de la telefonía móvil GSM/GPRS QUAD-BAND QUE funciona en las bandas de 850, 900, 1800 y 1900 MHz. Este dispositivo con un tamaño pequeño permite añadir voz a los proyectos que se trabajen con Arduino.



Ilustración 12. Módulo SIM800L.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.8. Módulo adaptador de LCD a interfaz I2C.

El Módulo adaptador de LCD a interfaz I2C facilita manejar el LCD con solo 2 pines (SDA y SCL). Este módulo es concurrente con los LCD1602 y LDC 2004. El Módulo está inspirado en el controlador I2C PCF8574 que es un Expansor de Entradas y Salidas digitales manejado por I2C. Por el diseño del PCB este módulo se usa especialmente para controlar un LCD Alfanumérico.

Especificaciones:

- Voltaje de entrada: 5V~9V
- Voltaje de salida: 3.3V/5V
- Pines digitales entradas/salidas: 14
- Pines analógicos entradas/salidas: 6
- Interfaz (protocolo): I2C/TWI/SPI
- Potenciómetro: Ajustar contraste y luz de fondo
 - Líneas de salida: 4
- Dirección del dispositivo: 0x20/0x27

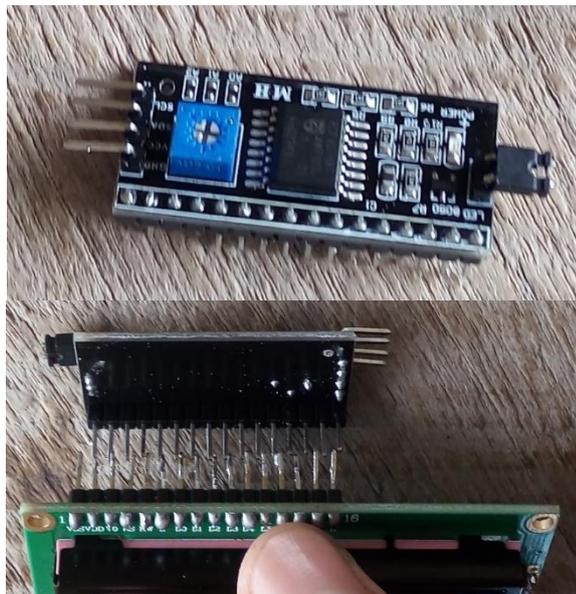


Ilustración 13. Modulo adaptador de LCD a interfaz I2C.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.9. Regulador LM2596 DC-DC con Display Digital.

Este módulo está basado en el Regulador DC-DC Step Down LM2596 que es un circuito integrado monolítico conveniente para el diseño fácil y provechosa de la conmutación tipo Buck. Es idónea para trasladar una corriente de hasta 3A. Opera una carga con una muy buena regulación de línea y bajo voltaje de rizado, Está disponible con voltaje de salida ajustable y reduce el uso de dispositivos externos para simplificar el diseño de formas de alimentación.

Especificaciones:

- Voltaje de entrada: 4.0-40 V.
- Rango del voltímetro: 0 a 40V, error $\pm 0.1V$
- Protección contra inversión de polaridad
- Basada en el regulador LM2596, salida entre 1,5 y 37Vdc.

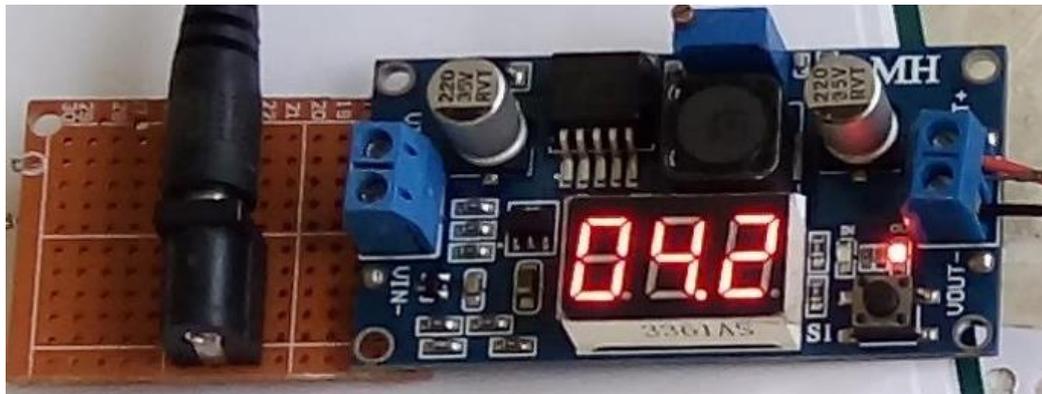


Ilustración 14. Regulador LM2596 DC-DC con Display Digital.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.10. LM2596 Reductor de voltaje DC-DC.

Este integrado electrónico fue construido a base de regulador DC-DC Step Down LM2596 por su característica principal de convertir un voltaje de a gran entrada y revestirlo, es decir, convertirlo a un voltaje de menor salida. A diferencia de la familia de otros reguladores, este regulador tiene la capacidad de entregar un voltaje de salida constante, aunque el voltaje de entrada tenga muchas variaciones.

Esta fuente de alimentación de energía es netamente corriente directa y tiene la capacidad de proporcionar hasta 3A al circuito.

Especificaciones:

- Convertidor de alta eficiencia: ~80%
- Voltaje de entrada: 4.75 a 30V
- Voltaje de salida: 1.25 a 26V
- Voltaje de salida ajustable
- Corriente de salida: 2A



Ilustración 15. LM2596 Reductor de voltaje DC-DC.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.11. Sensor de Agua.

Este módulo es muy simple y a la vez muy útil, su característica es como su nombre lo indica censar pequeños volúmenes de agua o si existe alguna filtración de líquidos. Aunque por motivo de sus pequeñas dimensiones tienes la capacidad de medir en centímetro el líquido, este módulo por su sencillez es fácil de conectar y programar, como olvidar lo económico.

Tiene tres pines: uno para los 5 voltios que trabaja, otro para el GND y el último para el pin analógico que es receptor de la programación de Arduino.



Ilustración 16. Sensor de Agua.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.12. Baquelita.

Las baquelitas son sustancias de una composición única por su estructura física y totalmente sintética, con la característica de poder moldearse a medida del usuario, luego se endurece hasta tomar la forma física deseada firmemente, su composición física le permite evadir las impurezas de la naturaleza como son el agua, los solventes etc.

Gracias a su estructura molecular, la baquelita tiene la capacidad de una vez que se refrigera no se puede volver a calentar para poder ablandarse, es un plástico termoestable.

Otra característica de las baquelitas es que, al momento de juntarla con el ácido férrico, con varias pasadas y una buena pulida, el brillo de la baquelita toma un aspecto inigualable.



Ilustración 17. Baquelita.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.13. Resistencias.

“un resistor o también llamada resistencia, es un elemento muy importante en un circuito que provoca obstáculo al cruce de la corriente produciendo que en sus terminales aparezca una diferencia de tensión (un voltaje).” Sinha (2018).

el resistor o resistencia son elaboradas primariamente de carbón y se presentan en una amplia diversidad de valores. También hay resistencias de montaje superficial (SMD) de pequeño tamaño. Hay resistencias con valores de Ohmios (Ω), Kilohmios ($K\Omega$), Megaohmios ($M\Omega$). Sinha (2018).

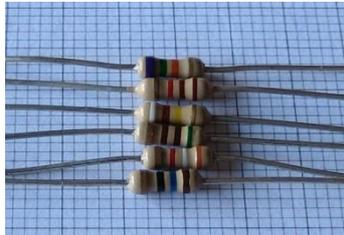


Ilustración 18. Resistencias.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.14. Batería 12v.

Es un dispositivo que sirve para almacenar una pequeña pero gran cantidad de energía eléctrica, mediante componentes electroquímicos que permiten mantener la energía estable, lista para poder usarla en cualquier circuito electrónico, al momento de devolver la energía si se mantiene en un correcto lugar, la energía es devuelta en su totalidad de lo contrario, si se ubica en lugares que no sean madera, caucho etc. Se tiene la seguridad que la energía almacenada se va. Es decir, que la batería se descarga totalmente.



Ilustración 19. Batería 12V.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.15. Cables Jumper.

Según Uriel Méndez (2016), argumenta que:

Es un cable con un conector en cada punta (o a veces sin ellos), que se usa normalmente para interconectar entre sí los componentes en una placa de pruebas.

P.E.: se utilizan de forma general para transferir señales eléctricas de cualquier parte de la placa de prototipos a los pines de entrada/salida de un microcontrolador.

Es decir que es un tipo de socket rectangular flexible que a su vez también tiene por dentro dos o más sockets metálicos con un espacio entre ellos de 0.2 mm hechos de fósforo-bronce, de una aleación de cobre--níquel, de estaño o de latón y con un color dorado o cromado, de tal manera que cuando se introducen y se estimulan hacia los pines de un circuito, éstos cierran el circuito envolviendo completamente los pines, resultando en una conexión estacional.

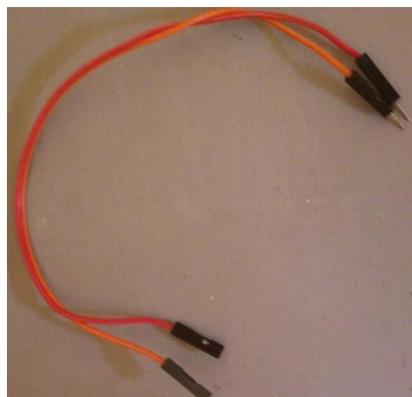


Ilustración 20. Cables Jumper.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.12.16. Software para el desarrollo de la aplicación.

Para el desarrollo de la aplicación móvil que controlará el prototipo, se utiliza el software App Inventor 2 (AI2), el cual originalmente es una versión perfeccionada, en tanto a las herramientas de programación de generadas por MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), y la compañía GOOGLE patrocina para sus usuarios y así poder tener una manera rápida y sencilla de desarrollar aplicaciones Android.

Es un sistema de desarrollo de software que se ejecuta en su navegador para crear aplicaciones que se elaboran desde su teléfono inteligente y tabletas, también vale recalcar que las aplicaciones de AI2 pueden trabajar con compatibilidad con distintos lenguajes de programación como lo es Arduino, este tipo de lenguaje de programación trabaja mediante ciclos de manera lineal la cual es la forma que lleva a la ejecución del código; dentro de estos ciclos ocurren operaciones que hay que verificar si suceden, para entonces ejecutar las operaciones correctas, tal como se aprecia en el diagrama.

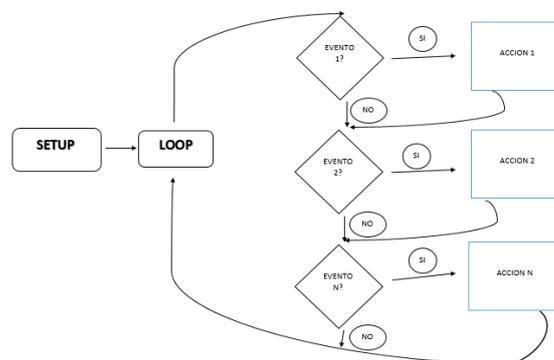


Ilustración 21. Diagrama de ejecución Arduino.

Fuente: Elaboración propia.

Según Athemes (2015), menciona que:

El programa es muy simple. Hay 2 ventanas:

1. En la que se crea el diseño de la aplicación (arrastrando elementos de un menú tales como botones, barras y colocándolos en la pantalla del móvil).
2. Para programar mediante bloques.

2.3. Objetivos del Prototipo

2.3.1. Objetivo General:

Diseñar un sistema de control móvil y monitoreo para el generador de energía en la Estación de Servicio “María Auxiliadora” de la Parroquia Ricaurte del cantón Urdaneta.

2.3.2. Objetivos Específicos:

- Recopilar Información sobre generadores de energía eléctrica y sistemas móviles de control y monitoreo, para el desarrollo de métodos eficientes y eficaces que permitan el correcto manejo del prototipo a desarrollar.
- Elaborar un prototipo de sistema que monitoree la automatización de los procesos de encendido, apagado y líquidos del generador de energía.
- Monitorear los datos obtenidos de la automatización del estado actual en tiempo real y las horas de encendido por medio de mensajería SMS del generador de energía de la gasolinera “María Auxiliadora”.

2.4. Diseño del Prototipo.

El sistema móvil del control y monitoreo del generador de energía le notificará al administrador por medio de mensajería de texto, el momento que haya variación del flujo eléctrico en la Estación de Servicio “María Auxiliadora”.

El prototipo cumplirá la función de encender automáticamente el generador eléctrico para que sigan con normalidad las actividades laborales en el lugar de trabajo generando más ingresos, en caso que el generador de energía no se active automáticamente, el administrador tiene una opción en la aplicación Android para poder encenderlo manualmente, sin embargo al momento que el flujo eléctrico regrese a la Estación de Servicio por motivo que se acabó de encender el dispositivo, correrá la energía por las vías eléctricas enviando a todo aparato eléctrico, es ahí que el administrador tendrá dos opciones más de control para la marquesina de la Estación de Servicio.

Estas opciones se usarán dependiendo la hora y momento del día, porque las opciones controlan las luces de la marquesina, es decir si el momento que regresa el flujo eléctrico es de mañana, tarde, las luces de la marquesina no se necesitarían que estén prendidas, por lo tanto, mediante la aplicación Android que se le brindará al administrador puede desactivar esas luces para que no estén encendidas a repleta luz del día.

La aplicación móvil por último tiene una tercera opción que ayudara al correcto funcionamiento del generador de la gasolinera, la opción mostrada las cantidades de líquidos que necesita el motor de energía para tener un funcionamiento óptimo y no tenga

fallas de mecánica, el administrador tomara decisiones correctas gracias a esta opción, porque le brinda las cantidades puntuales de los líquidos.

En otras palabras, si las medidas de los líquidos están bajas quiere decir que el administrador las observará y tomará la decisión de dirigirse hacia el equipo para poder llenar de flujo líquido que hace falta.

Los nombres de los líquidos que utiliza el generador de energía para el correcto funcionamiento son:

- Diésel.
- Aceite.
- Agua.

La cantidad de cada uno de estos líquidos se mostrará en el sistema móvil.

Tabla 1.
Funcionalidad de la Aplicación.

Funcionalidad de la Aplicación.		
Ingreso a la aplicación	Creación de Usuarios	Verificación de usuarios
Android		registrados.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1. Diagrama de caso de uso.

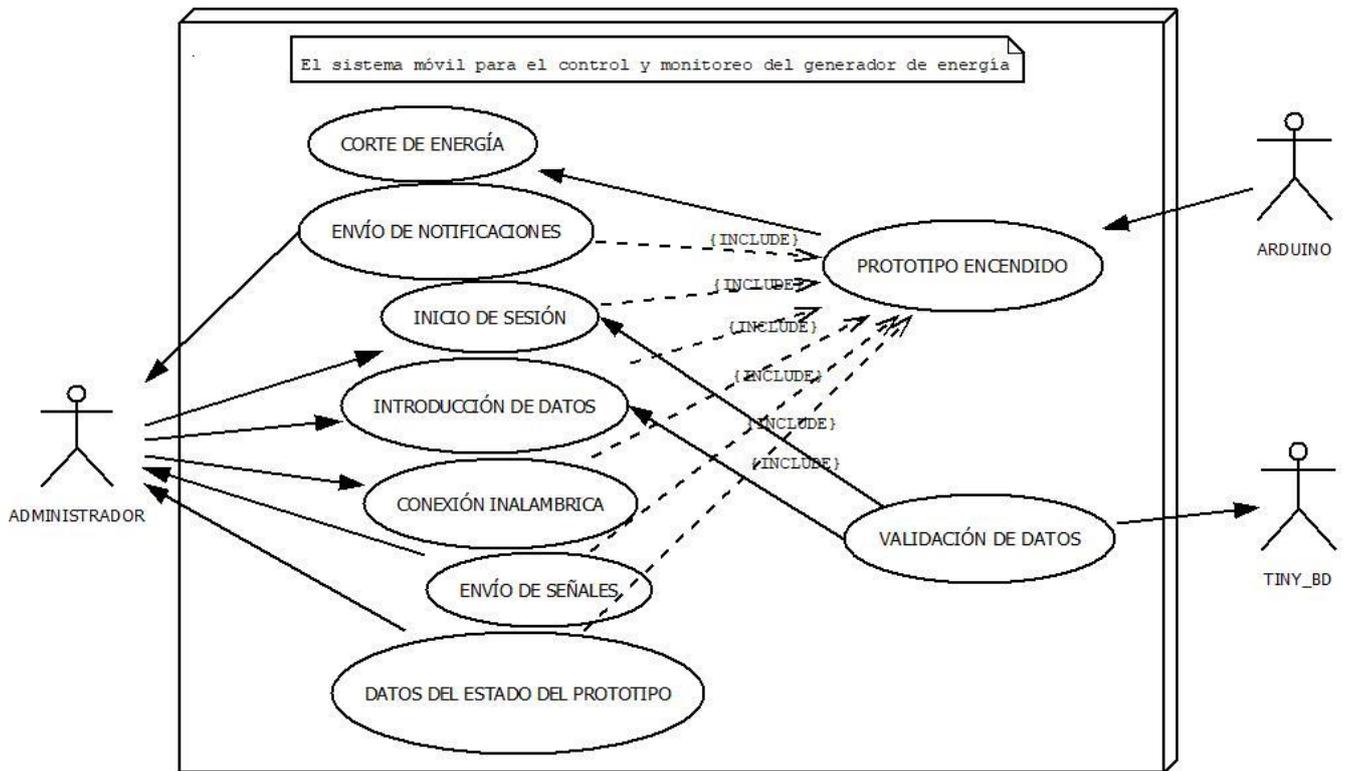


Gráfico 1. Diagrama de caso de uso del sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. Diagrama de caso de uso de inicio de sesión

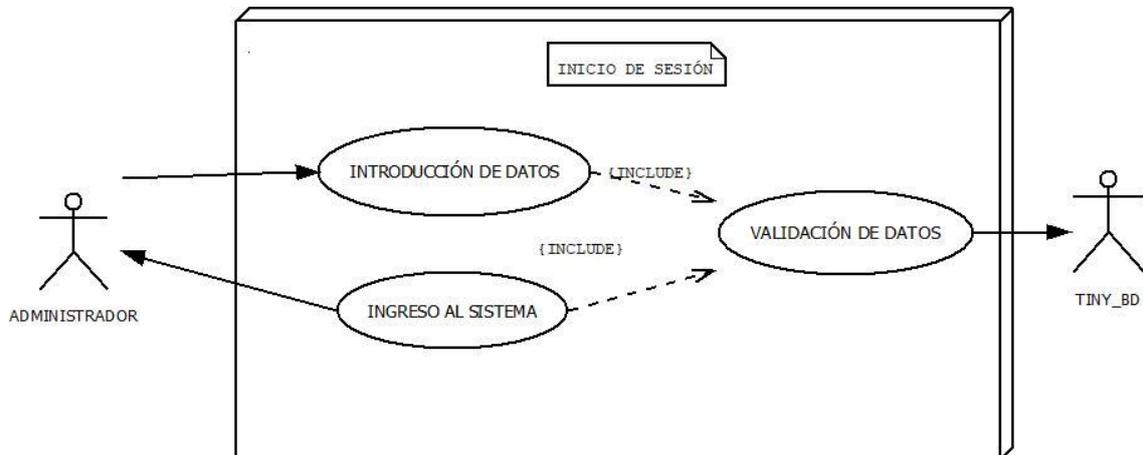


Gráfico 2. Diagrama de caso de uso de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. Diagrama de caso de uso de creación de usuario.

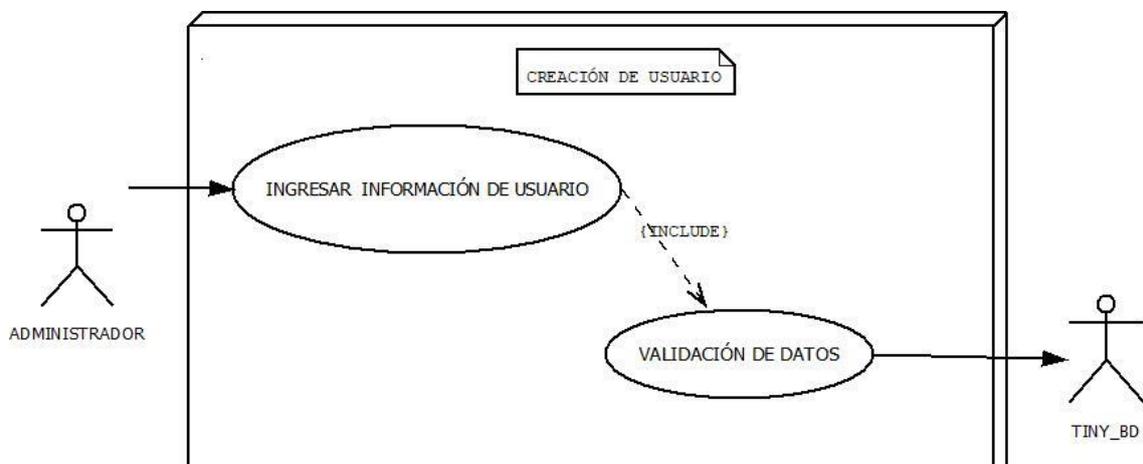


Gráfico 3. Diagrama de caso de uso de creación de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.4. Diagrama de caso de uso de consulta de usuario.

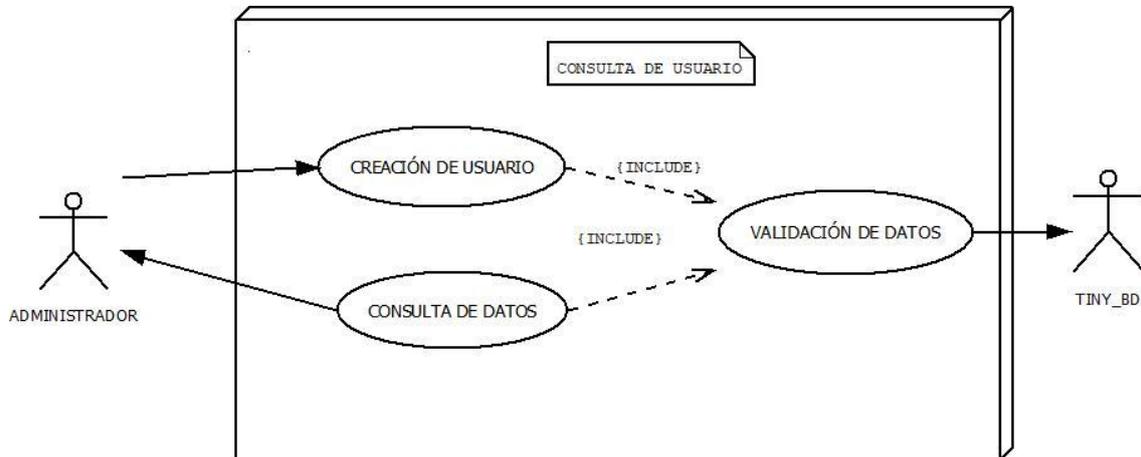


Gráfico 4. Diagrama de caso de uso de consulta de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.5. Diagrama de caso de uso de administración de mensajes de notificación.



Gráfico 5. Diagrama de caso de uso de administración de mensajes de notificación.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.6. Diagrama de secuencia del sistema móvil.

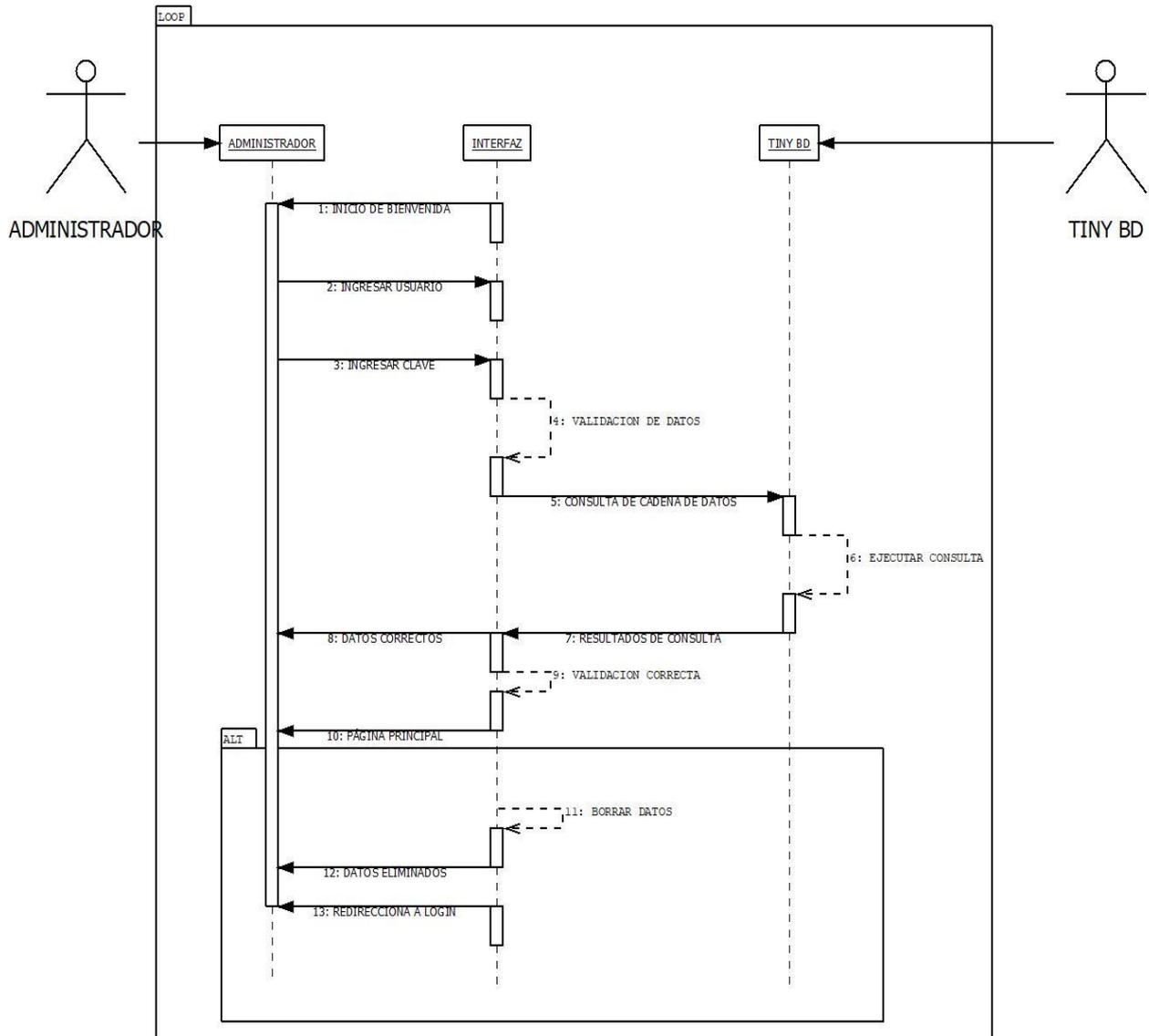


Gráfico 6. Diagrama de secuencia del sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.7. Diagrama de Actividades de inicio de sesión del sistema móvil.

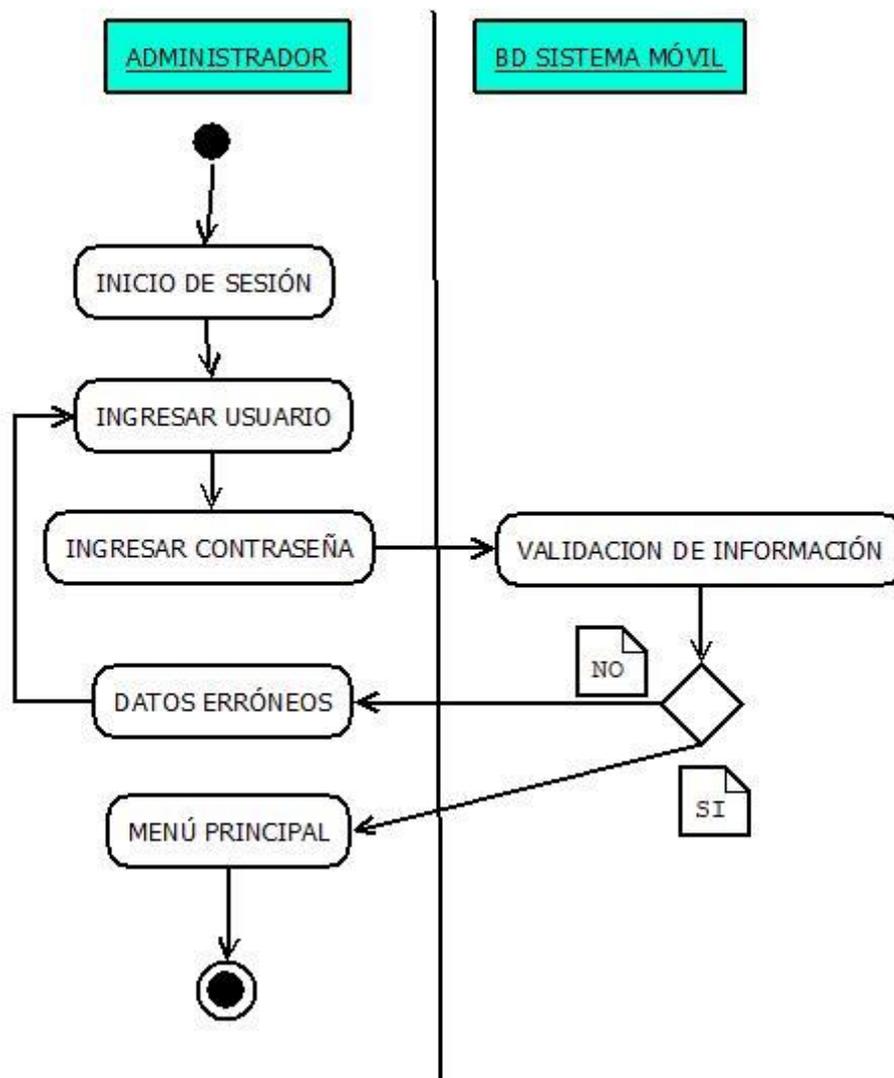


Gráfico 7. Diagrama de actividades de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.8. Diagrama de Actividades del funcionamiento del sistema móvil.

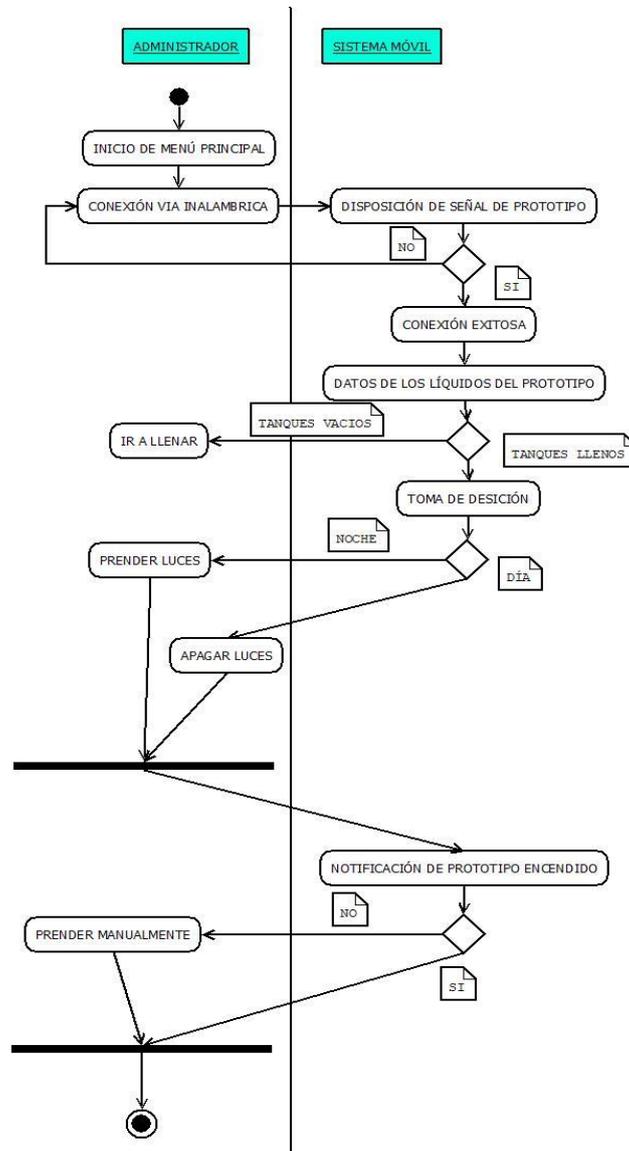
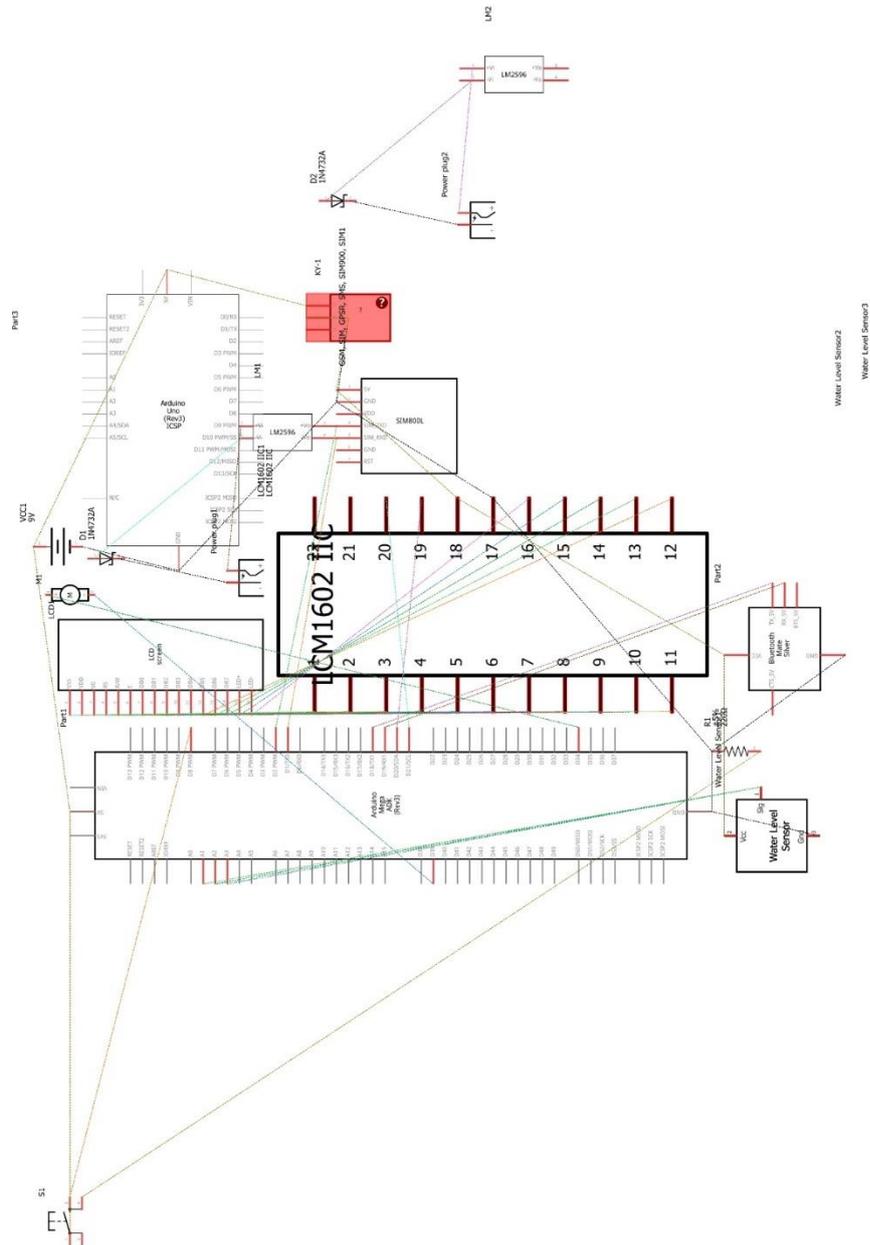


Gráfico 8. Diagrama de actividades del sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

2.4.10. Diagrama de Conexión.



fritzing

Ilustración 23. Diagrama de Conexión.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Ejecución del Prototipo.

En primer lugar, en el sistema móvil, antes del login de la aplicación se inicia con un mensaje positivo, dirigido hacia el administrador, luego un pequeño botón que inicia el sistema dirigiéndolo hacia el login de la aplicación.



Ilustración 24. Inicio del sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

Al ingresar al login de la aplicación, tiene tres botones y dos cajas de texto para que ingrese su usuario:

1. Primer botón para registrar un usuario.
2. Segundo botón para la verificación del usuario ingresado.

3. Tercer botón luego de llenar la información del usuario, valida la información ingresada para entrar al menú.



Ilustración 25. Login ingreso al sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

El primer botón antes mencionado, presionándolo nos aparece el siguiente menú para ingresar y crear un nuevo usuario que tendrá acceso al control del prototipo, esta opción se utilizara en caso de emergencia ya que esta aplicación solo la tendrá el administrador que constara de un solo usuario. Y el botón eliminar registros se utilizara en caso de borrar el o los usuarios registrados en la TinyDb.

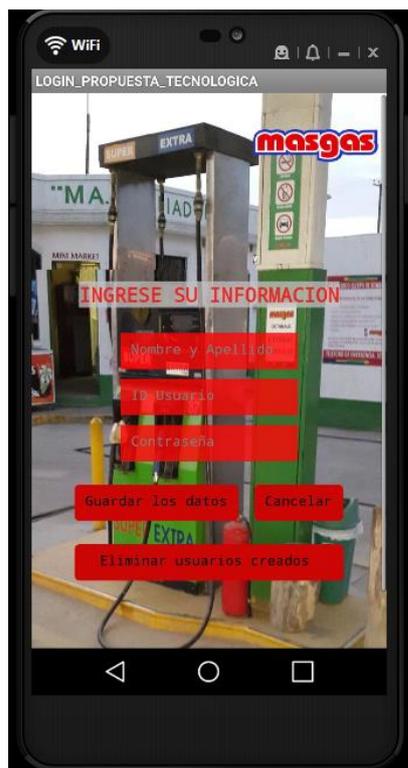


Ilustración 26. Ingreso de información de un nuevo usuario.

Fuente: Elaboración propia.

El segundo botón dentro del login, al momento de presionarlo visualizara el usuario registrado que es este caso solo será el del administrador, encargado del control y monitoreo del generador de energía de la estación “María Auxiliadora”.



Ilustración 27. Verificación de usuario ingresado.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el menú principal del sistema móvil, deberá conectarse inalámbricamente con el prototipo para la comunicación entre ambos, luego se visualizará las tres opciones de control y monitoreo del generador de energía de la gasolinera “María Auxiliadora”.

- **Primera opción.**

Monitoreo de la cantidad exacta de líquidos del generador de energía para su delicado funcionamiento.

- **Segunda opción.**

Control de luces de la marquesina de la estación de servicio en caso de la estación del día.

- **Tercera opción.**

Por motivo de fallas mecánicas o inalámbricas de la aplicación móvil, no pueda encender automáticamente el generador, tiene la alternativa de presionar el botón de emergencia para encender el equipo electrónico.



Ilustración 28. Menú principal del sistema móvil.

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Ensamblaje del prototipo.

Primeramente el prototipo del generador eléctrico que es controlado por la aplicación móvil, tiene que controlar las corrientes alternas provenientes de los postes de energía públicos, gracias a la continuas intentos se constató que el Arduino Mega no trabaja con corriente alterna, Arduino Mega solamente trabaja con corriente continua, es decir se tuvo que dirigir la corriente alterna que viene del sector público con un Arduino

Uno para así poder convertirla a corriente continua y poder controlar la energía y saber el momento que haya variación de energía, también se regulo el voltaje con un módulo Relay, que trabajo conmuta mente para la carga potencial externa, un pulsador y un resistor para medir exactamente el voltaje que se le va a enviar a el Arduino Mega.

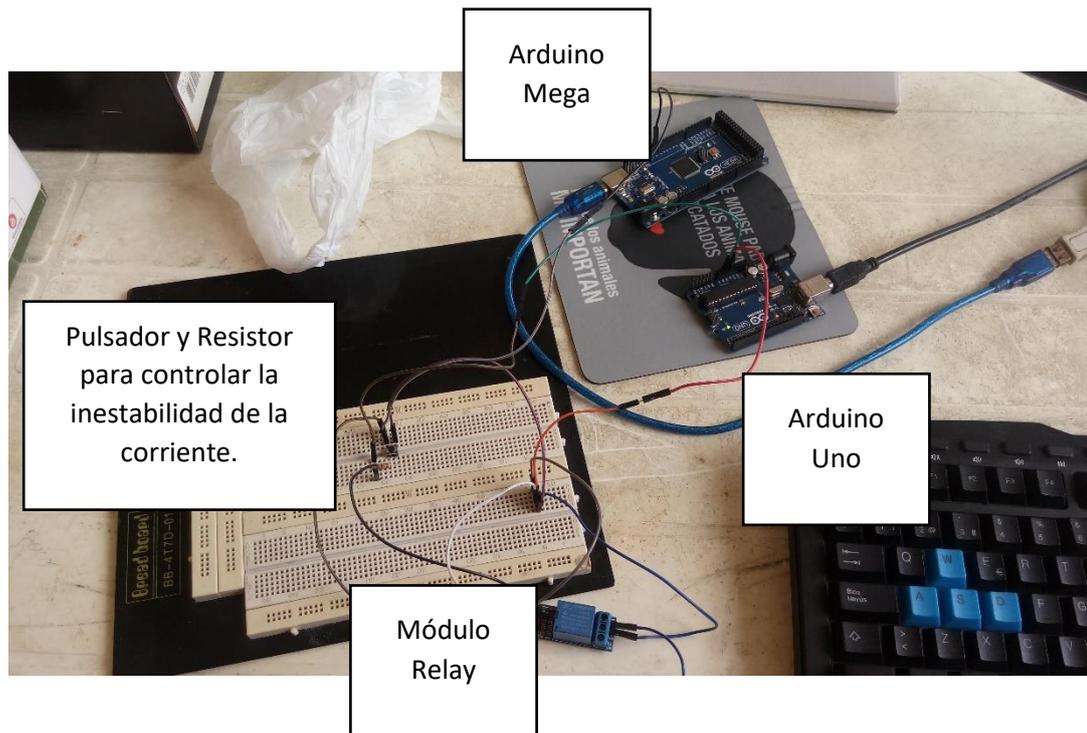


Ilustración 29. Convertidor de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando el sistema está activado los sensores de líquido del generador, también lo estarán para poder enviar esos de medidas de líquidos del prototipo al sistema móvil, y así el administrador estará al tanto de esas cantidades para poder tomar alguna decisión, si le falta alguna clase de líquido dirigirse a llenar los tanques del generador con abundante líquido.

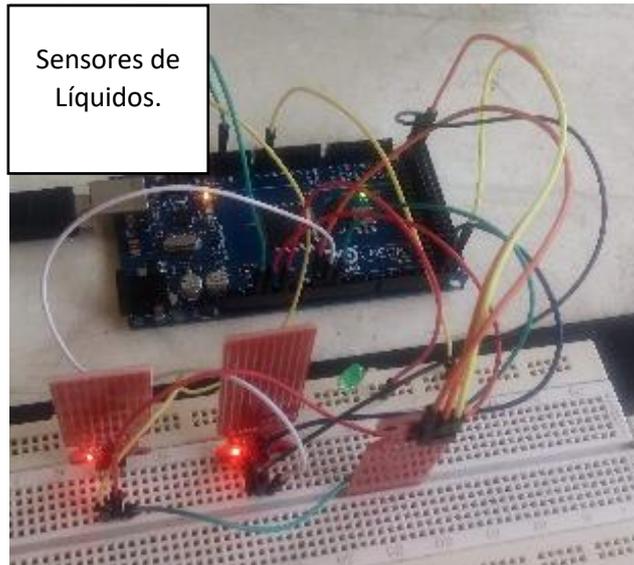


Ilustración 30. Sensores de líquidos del generador.

Fuente: Elaboración propia.

El proceso final del prototipo, es la fabricación de las líneas de cobre tallado en la baquelita listo para ser planchado y taladrado con el fin de evitar los cables que tienen la gran ventaja de moverse y no pasar la correcta cantidad de voltaje a los componentes que conforman el circuito electrónico encargado de enviar y recibir señales a el sistema móvil.

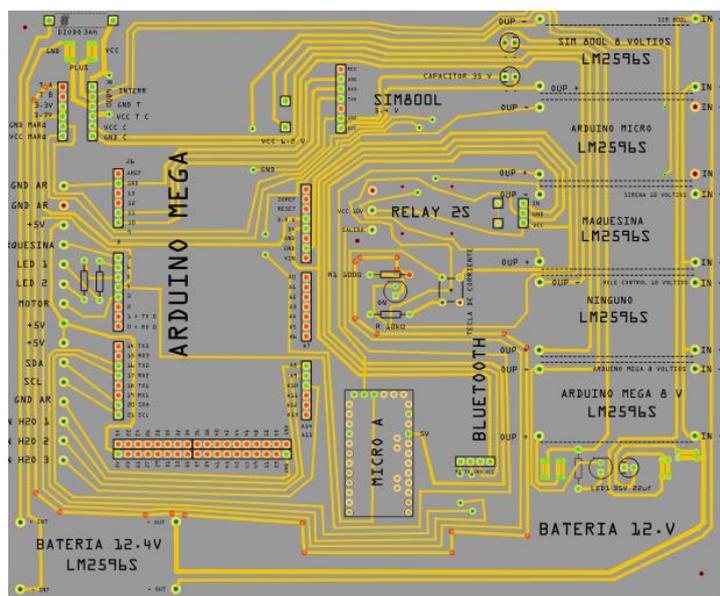


Ilustración 31. Estructura PCB del circuito electrónico.

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Modelo Físico.

Código de la placa Arduino Mega.

```
// 04-01-2019

#include<LiquidCrystal_I2C.h>

#include <Sim800l.h>

// Libreria para el SIM

#include <SoftwareSerial.h>

Sim800l Sim800l;          // Libreria del Sim800L

SoftwareSerial SIM800(10,11); // Configura el puerto serial para el SIM GSM

// PING 10 = TX - UNO

// PING 11 = RX - UNO

// -----

// PING 10 = TX - MEGA

// PING 11 = RX - MEGA

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

int mar  = 7;

int led  = 6;

int led1 = 5;

int on   = 4;

int motor = 3;

int salto = 0;          // Guarda el numero de secuencias a ejecutarse

int sensor;

int sensor1;

int sensor2;
```

```

int c1 = 0, c2 = 0;

void setup() {

  lcd.init();           // Inicia pantalla lcd

  lcd.backlight();     // Activa el led de la pantalla Lcd

  configuracion_inicial(); // Configuracion del sim 800

  pinMode(led, OUTPUT);

  pinMode(led1, OUTPUT);

  pinMode(motor, OUTPUT);

  pinMode(mar, OUTPUT);

  pinMode(on, INPUT);

  Serial.begin(9600);

  Serial2.begin(9600); // Bluetooth

  lcd.print("** PROPUESTA **");

  lcd.setCursor(0,1);

  lcd.print(" TECNOLOGICA ");

}

void loop() {

  // MENSAJE DE BIENVENIDA

  lcd.print("Iniciando..");

  lcd.setCursor(0,1);

  lcd.print(" * ");

  delay(800);

  lcd.clear();

  lcd.print("Iniciando...");

  lcd.setCursor(1,1);

```

```
lcd.print(" * ");  
  
delay(600);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.print("Iniciando....");  
  
lcd.setCursor(1,1);  
  
lcd.print(" * ");  
  
delay(550);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.print("Iniciando.....");  
  
lcd.setCursor(1,1);  
  
lcd.print(" * ");  
  
delay(500);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.print("Iniciando.....");  
  
lcd.setCursor(1,1);  
  
lcd.print(" * ");  
  
delay(450);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.print("Iniciando.....");  
  
lcd.setCursor(1,1);  
  
lcd.print(" * ");  
  
delay(400);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.print("Iniciando.....");  
  
lcd.setCursor(1,1);
```

```
lcd.print(" * ");  
delay(350);  
lcd.clear();  
lcd.print("Iniciando.....");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print(" * ");  
delay(300);  
lcd.clear();  
lcd.print("Iniciando.....");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print(" * ");  
delay(250);  
lcd.clear();  
lcd.print("Iniciando.....");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print(" * ");  
delay(200);  
lcd.clear();  
lcd.print("Iniciando.....");  
lcd.setCursor(1,1);  
lcd.print(" * ");  
delay(150);  
lcd.clear();  
lcd.print("Iniciando.....");  
lcd.setCursor(1,1);
```

```

lcd.print("      * ");
delay(100);

lcd.clear();

lcd.print("Iniciando.....");

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("      * ");

delay(50);

lcd.clear();

lcd.print("Iniciando.....");

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("      * ");

delay(25);

lcd.clear();

lcd.print("Iniciando.....");

lcd.setCursor(1,1);

lcd.print("      * ");

delay(10);

lcd.clear();

// INICIAR PRECIONANDO UNA TECLA

lcd.print(" MI FUNCION ES ");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print(" ATENDERTE ");

//digitalWrite(led,LOW);

//digitalWrite(led1,LOW);

// Modulo bluetooth

```

```

if (Serial2.available() > 0)
{
  char data = Serial2.read();

  if (data == 'a')          // Tecla A d el apk
  {
    Serial.println("Marquesinas activadas");

    // FUNCION

    lcd.clear();

    // INICIAR PRECIONANDO UNA TECLA

    lcd.print("MARQUESINAS");

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print("ENCENDIDAS");

    digitalWrite(mar, HIGH);

  }

  if (data == 'b')        // Tecla B del apk
  {
    Serial.println("Marquesinas descativadas");

    // FUNCION

    lcd.clear();

    // INICIAR PRECIONANDO UNA TECLA

    lcd.print("MARQUESINAS");

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print("APAGADAS");

    digitalWrite(mar, LOW);

  }

```

```

}

// AGUA

sensor = analogRead(A8);

// ACEITE

sensor1 = analogRead(A9);

// DIESEL

sensor2 = analogRead(A10);

Serial.print("Nivel de agua del sensor 1 es de: ");
Serial.println(sensor);
delay(400);

Serial.print("Nivel de agua del sensor 2 es de: ");
Serial.println(sensor1);
delay(400);

Serial.print("Nivel de agua del sensor 3 es de: ");
Serial.println(sensor2);
delay(400);

// VERIFICACION DE ENERGIA

if (digitalRead (on) == HIGH ) {

  c1++;

  c2 = 0;

  if (c1 == 1 && digitalRead (on) == HIGH ) {

    mensaje_off();

    notificacionON();

    //Serial.println("HAY ENERGIA");

```

```

    delay(200);

}

delay(2);

salto == 1;

}

if (digitalRead (on) == LOW ) {

    c2++;

    c1 = 0;

    if (c2 == 1) {

        mensaje_on();

        notificacionOFF();

        //Serial.println(" NO HAY ENERGIA");

        delay(200);

    }

    delay(2);

    salto == 2;

}

if(salto == 1){

    //Serial.print("HAY ENERGIA");

    //notificacionON();

    salto=1;

}

if(salto == 2){

    //Serial.print("NO HAY ENERGIA");

```

```

//notificacionOFF();

salto=2;

}

}

void configuracion_inicial(){

SIM800.println("AT+IPR=19200"); //modo texto

Serial.println("AT+IPR=19200"); //modo texto

delay(300);

SIM800.println("AT+CMGF=1"); //modo texto

Serial.println("AT+CMGF=1"); //modo texto

delay(300);

SIM800.print("AT+CMGF=1\r");

Serial.print("AT+CMGF=1\r");

delay(300);

SIM800.println("AT+CMGR=?"); //ACTIVAMOS CODIGO PARA RECIBIR
MENSAJES

Serial.println("AT+CMGR=?"); //ACTIVAMOS CODIGO PARA RECIBIR
MENSAJES

delay(300);

SIM800.println("AT+CNMI=2,2,0,0"); //ACTIVAMOS PARA VER MENSAJES
SIM800.println("AT+CNMI=2,2,0,0"); //ACTIVAMOS PARA VER MENSAJES
Serial.println("AT+CNMI=3,3,0,0"); //ACTIVAMOS PARA VER MENSAJES
Serial.println("AT+CNMI=3,3,0,0"); //ACTIVAMOS PARA VER MENSAJES

delay(300);

Serial.println("configuracion terminada");

```

```

    delay(300);
}

void notificacionON() {

    Serial.println("NOTIFICANDO QUE HAY FLUJO DE CORRIENTE");

    digitalWrite(led, LOW);

    digitalWrite(led1, HIGH);

    digitalWrite(motor, LOW);

    Serial.println("MOTOR APAGADO");

    delay(1000);

    lcd.clear();

    lcd.print("MOTOR APAGADO");

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print(" CORRECTAMENTE ");

    salto=1;

}

void notificacionOFF() {

    // AGUA

    digitalWrite(led, HIGH);

    digitalWrite(led1, LOW);

    sensor = analogRead(A1);

    // ACEITE

    sensor1 = analogRead(A2);

    // DIESEL

    sensor2 = analogRead(A3);

    Serial.println("NOTIFICANDO QUE HUBO UN CORTE DE CORRIENTE");
}

```

```

Serial.println("MOTOR PRENDIDO");

digitalWrite(motor, HIGH);

delay(1000);

lcd.clear();

lcd.print("MOTOR ENCENDIDO");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print(" CORRECTAMENTE ");

Serial.print("Nivel de agua del sensor 1 es de: ");

Serial.println(sensor);

delay(400);

Serial.print("Nivel de agua del sensor 2 es de: ");

Serial.println(sensor1);

delay(400);

Serial.print("Nivel de agua del sensor 3 es de: ");

Serial.println(sensor2);

delay(400);

salto=2;

}

void mensaje_on() {

  SIM800.print("AT+CMGF=1\r");          // AT command to send SMS message

  delay(100);

  SIM800.println("AT+CMGS=\"0961411792\"");

  delay(100);

  Serial.println("ENVIANDO MENSAJE DE MOTOR ENCENDIDO");

  delay(5000);

```

```

SIM800.println("Saludos, motor encendido correctamente por falta de corriente");

// message to send

delay(100);

SIM800.println((char)26);           // Comando de finalizacion

delay(100);

SIM800.println();

delay(5000); // Tiempo para que se envíe el mensaje

Serial.println("SMS ENVIADO CORRECTAMENTE DE PRUEBA");

}

void mensaje_off() {

SIM800.print("AT+CMGF=1\r");       // AT command to send SMS message

delay(100);

SIM800.println("AT+CMGS=\"0961411792\"");

delay(100);

Serial.println("ENVIANDO MENSAJE DE MOTOR ENCENDIDO");

delay(5000);

SIM800.println("Saludos, motor apagado correctamente por energia estable"); //

message to send

delay(100);

SIM800.println((char)26);           // Comando de finalizacion

delay(100);

SIM800.println();

delay(5000); // Tiempo para que se envíe el mensaje

Serial.println("SMS ENVIADO CORRECTAMENTE DE PRUEBA");

}

```

CAPÍTULO III

3. Evaluación del Prototipo.

3.1. Plan de Evaluación.

Mediante el proceso de elaboración del plan de evaluación se recopiló toda la información requerida, la misma que ayuda a entender de manera correcta todos los requerimientos tanto funcionales como los no funcionales que se manejarán en el sistema móvil, el mismo que controlará el generador de energía que se encuentra ubicado en la estación de servicio de la parroquia “Ricaurte” de la Provincia de los Ríos, además se utilizaron técnicas de evaluación tales como la entrevista y la observación directa, que sirvieron como herramientas para recopilar información, siendo realizadas de la siguiente manera: en el suministro de energía se utilizó la técnica de observación directa, y la entrevista fue realizada al administrador encargado del generador, el mismo que posteriormente podrá hacer uso del sistema móvil, cuando se obtenga un diagnóstico final se procederá a construir la solución tecnológica para poder realizar el control de variaciones de energía eléctrica que ocurren en la estación de servicio antes mencionada.

Tabla 2.
Plan de Evaluación.

OBJETIVO PRINCIPAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A REALIZAR	EVALUADOR	RESPONSABLE	FECHA
Diseñar un sistema de control móvil y monitoreo para el generador de energía en la Estación de Servicio "María Auxiliadora" de la Parroquia Ricaurte del cantón Urdaneta.	Recopilar Información sobre generadores de energía eléctrica y sistemas móviles de control y monitoreo, para el desarrollo de métodos eficientes que permitan el correcto manejo del prototipo a desarrollar.	Entrevistar al administrador de la estación de servicio para recopilar la información requerida sobre el manejo del generador de energía y de la comunicación móvil que podría existir para mejorar el servicio.	Tutor Guía.	Egresado Kléber Macías	17-12-2018
		Entrevistar al administrador de la estación de servicio para recopilar la información requerida sobre el manejo del generador de energía y de la comunicación móvil que podría existir para mejorar el servicio.	Tutor Guía.	Egresado Kléber Macías	18-12-2018
	Elaborar un prototipo de sistema que monitoree la automatización de los procesos de encendido, apagado y líquidos del generador de energía.	Agrupación de información para poder desarrollar de manera organizada la automatización de procesos.	Tutor Guía.	Egresado Kléber Macías	19-12-2018
		Análisis y modelación de procesos de acuerdo a la información recopilada de automatización de procesos.	Tutor Guía.	Egresado Kléber Macías	20-12-2018
	Monitorear los datos obtenidos de la automatización del estado actual en tiempo real y las horas de encendido por medio de mensajería SMS del generador de energía de la gasolinera "María Auxiliadora".	Recopilación de información de componentes electrónicos que permitan la medición de los datos obtenidos para ser enviados hacia el sistema móvil.	Tutor Guía	Egresado Kléber Macías	21-01-2019
		Comprobación y validación técnica por parte de un profesional experimentado en el área.	Profesional experimentado.	Egresado Kléber Macías	23-01-2019
		Verificación de los datos obtenidos, de parte del generador de energía.	Administrador.	Egresado Kléber Macías	12-02-2019

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Funcionalidad y facilidad de uso del prototipo.

Tabla 3.

Funcionalidad y facilidad de uso del prototipo.

DESTINATARIO	DOCENTE GUIA	FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	OBSERVACIONES	CAMBIOS EN EL SISTEMA
Administrador	Ing. Miguel Ángel Zúñiga Sánchez	24-01-2019	Funcionamiento de Arduino Pro Micro.	Resultados satisfactorios.	Ninguna
		25-01-2019	Funcionamiento de Módulo Relay.	Ninguna.	Ninguna
		28-01-2019	Funcionamiento de Módulo Bluetooth HC-05.	Resultados esperados.	Cambios de valores de acuerdo a la distancia
		29-01-2019	Funcionamiento de Sensor de Agua.	Mediciones correctas.	Ninguna
		30-01-2019	Funcionamiento de Módulo SIM800L	Conectividad exitosa.	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Estabilidad del sistema móvil.

Tabla 4.
Estabilidad del sistema móvil.

DESTINATARIO	DOCENTE GUIA	FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	OBSERVACIONES	CAMBIOS EN EL SISTEMA
Sistema Móvil	Ing. Miguel Ángel Zúñiga Sánchez	31-01-2019	Funcionamientos de almacenamiento de usuario en el sistema móvil.	Almacenamiento correcto.	Ninguna
Sistema Móvil		01-02-2019	Funcionamiento de validación de usuario por parte del sistema móvil.	Validación exitosa.	Ninguna
Sistema Móvil		04-02-2019	Funcionamiento de la conexión Bluetooth.	Sin inconvenientes.	Ninguna
Sistema Móvil		05-02-2019	Funcionamiento emisión y recepción de datos.	Ninguna.	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Compatibilidad del sistema móvil.

Tabla 5.
Compatibilidad del sistema móvil.

DESTINATARIO	DOCENTE GUIA	FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	OBSERVACIONES	CAMBIOS EN EL SISTEMA
Sistema Móvil	Ing. Miguel Ángel Zúñiga Sánchez	06-02- 2019	Funcionabilidad general de toda la aplicación.	La aplicación logro su máximo objetivo.	Ninguna
Sistema Móvil		07-02- 2019	Funcionabilidad de Módulo Bluetooth en el prototipo.	Conexión exitosa.	Ninguna
Sistema Móvil		08-02- 2019	Funcionamiento de la aplicación móvil en S.O.	Solo en versiones Android desde a 4.4 en adelante.	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Interoperabilidad del sistema móvil.

Tabla 6.
Interoperabilidad del sistema móvil.

DESTINATARIO	DOCENTE GUIA	FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	OBSERVACIONES	CAMBIOS EN EL SISTEMA
Sistema Móvil	Ing. Miguel Ángel Zúñiga Sánchez	11-02-2019	Pruebas de GSM en la aplicación.	Ninguna	Ninguna
Sistema Móvil		12-02-2019	Pruebas de recepción mensaje de texto en la aplicación.	Ninguna.	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Resultados de la Evaluación.

Tabla 7.
Resultados de la Evaluación.

PLAN DE EVALUACION	ACEPTACION	RECHAZO
Funcionalidad y facilidad de uso del prototipo.	97.8%	2.2%
Estabilidad del sistema móvil.	97.8%	2.2%
Compatibilidad del sistema móvil.	97.8%	2.2%
Interoperabilidad del sistema móvil.	97.8%	2.2%
RESULTADOS DE EVALUACION	97.8%	2.2%

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1. Análisis de los resultados obtenidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas al prototipo y al sistema móvil se llegó a analizar varios puntos claves que son muy importantes en el correcto funcionamiento de los mismos. En uno de ellos se detalla que desde el principio que se empezó a estructurar el circuito electrónico, que permite emitir los datos hacia el sistema móvil, en donde se comienza a notar variaciones de corriente continua en las conexiones que emitía la tarjeta electrónica programable Arduino Mega, es decir, la corriente continua que emitía la tarjeta Arduino Mega no era estable, posteriormente al realizar consultas en varias fuentes confiables como libros sobre las conexiones de corriente que recibe en la tarjeta Arduino Mega se comprendió que Arduino solo trabaja con corriente continua al momento de emitir o receptor la corriente, es así que se procedió a trabajar con una nueva tarjeta electrónica programable Arduino Pro Micro conectada vía USB, que alimenta los pines VCC y GNB.

La tarjeta electrónica programable Arduino Pro Micro transformó la corriente alterna a corriente continua, para así poder alimentar la placa programable Arduino Mega y obtener el valor de la corriente continua o voltaje exacto, con el cual los componentes electrónicos cumplen con las funciones requeridas para así recibir la notificación de que su funcionamiento es el correcto.

Otro punto clave es el trabajo que realiza el Modulo Relay, este trabaja la función de cambio al momento para que exista la variación de energía en el prototipo de la estación de servicio, es decir cuando la tarjeta programable Arduino Mega por medio de unos de sus pines este recibiendo un pulso de la otra tarjeta Arduino Pro Micro, significa que hay flujo de energía, si este pulso ya no lo recibe la tarjeta Arduino Mega quiere decir que ya no hay energía y enviará a cambiar de estado al Módulo Relay para que pueda

seguir recibiendo energía por medio de una batería de 12 voltios que tendrá energía encapsulada dentro de ella.

El siguiente punto es la conectividad del Módulo Bluetooth HC-05 el mismo que se vinculará al sistema móvil y transferirá los datos hacia el mismo. Esta conectividad tiene una característica de desventaja que es el tiempo, es decir si el sistema móvil se conecta al prototipo y si se deja de utilizar por cerca de dos horas el modelo automáticamente se desconectará teniendo como finalidad reservar energía eléctrica para el prototipo creando un respaldo de energía propia en el circuito.

Y como último punto clave son los datos enviados al sistema móvil por parte del correcto funcionamiento de Módulo SIM800L, al momento de notificar el carecimiento de la energía eléctrica en la estación de servicio al usuario que maneja el sistema móvil, en este caso el administrador encargado de la estación de servicio, también por medio de la conexiones inalámbricas serán enviados datos del Módulo detector de líquidos el cual receptorá la cantidad exacta en tiempo real de los líquidos consumidos por el prototipo del generador de energía, teniendo una interoperabilidad 97.8% de exactitud.

CONCLUSIONES

El sistema móvil para el control y monitoreo del generador de energía en la gasolinera “María Auxiliadora” de la parroquia Ricaurte, fue capaz alcanzar los objetivos propuestos obteniendo resultados eficientes. Controlando las variaciones de energía eléctrica en la estación de servicio provocadas por parte del flujo eléctrico público, evitando pérdidas de productividad monetaria y brindando seguridad del correcto funcionamiento de los equipos que hace uso del flujo eléctrico en la estación de servicio.

Se consiguió elaborar una interfaz gráfica amigable y fácil de utilizar, teniendo como usuario final al operador o encargado del proceso energético de la gasolinera, el cual es capaz de controlar todo el funcionamiento del generador de energía de la gasolinera María Auxiliadora y además nos ofrece la opción de gestionar los datos receptados de los procesos que se realiza durante que dicho generador permanezca encendido.

El sistema móvil está elaborado mediante la metodología ágil SCRUM, en donde se desarrollaron procesos pertinentes, lo que ayudó al proyecto a ser construido a través de etapas imperativas, que fue de gran relevancia porque se escalonó el correcto comportamiento en cada una de ellas, orientándose en cada parte del sistema móvil.

Se desarrolló el sistema móvil en un entorno de desarrollo de programación online como es App Inventor 2, el cual permitió culminar la aplicación de manera eficiente, en donde se determinó la estructura de la misma, además de crear una interfaz amigable fácil de usar para las personas con limitados conocimientos de programación, así mismo dentro de los bloques de programación del entorno online se utilizó el bloque Bluetooth para la conexiones al circuito por el cual realiza la conexión y por el cual el sistema móvil recibe los datos del prototipo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los propietarios de las estaciones de servicio en todo el Ecuador, que aún consten con generadores de energía mecánicos, utilizar el nuevo e innovador sistema móvil para la automatización de los procesos en los generadores eléctricos, y así evitar pérdidas tanto económicas como electrónicas dentro de las mismas, al momento de que surjan variaciones de energía eléctrica pública.

Con respecto al hardware que se utilizó en el sistema móvil, se debe realizar un mantenimiento cada dos meses, para mantener un correcto funcionamiento del generador y en caso de que exista una falla de energía eléctrica, se pueda corregir a tiempo y tomar las precauciones necesarias para recibir en el momento preciso los datos reales del prototipo.

En relación con las nuevas tecnologías, es recomendable utilizar desde la versión 4.1, cuando se vaya a instalar este sistema móvil, porque si utiliza versiones anteriores puede generar retrasos al momento de manejar la aplicación de control y monitoreo, por otro lado, es necesario que el prototipo conste con saldo disponible en el chip que porta el módulo SIM800L para emitir las notificaciones hacia el sistema móvil, caso contrario no recibirá ningún tipo de aviso.

Es necesario tener en cuenta la importancia de la capacitación al encargado de manejar el sistema móvil, la cual debe de ser detallada para que garantice el correcto uso del sistema; y en el caso de futuras modificaciones al nivel de hardware o software, se recomienda documentar correctamente y actualizar los planos correspondientes.

BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Antony García González. (17 de Enero de 2014). Obtenido de Arduino Mega: Características, Capacidades y donde conseguirlo en Panamá:
<http://panamahitek.com/arduino-mega-caracteristicas-capacidades-y-donde-conseguirlo-en-panama/>

ARQHYS. (2012). Generador electrico. *ARQHYS*.

ARQHYS, E. d. (2012). Generador electrico. *ARQHYS*, 12.

aThemes. (29 de 10 de 2015). *robologs*. Obtenido de robologs:
<https://robologs.net/2015/10/29/tutorial-de-arduino-bluetooth-y-android-2-crear-una-app-con-mit-inventor/>

Conde, R. (24 de 4 de 2016). *aboutespanol*. Obtenido de aboutespanol:
<https://www.aboutespanol.com/redes-de-telefonía-celular-que-significan-1g-2g-3g-y-4g-580779>

Conectart. (3 de 1 de 2019). *blog.conectart*. Obtenido de blog.conectart:
<https://blog.conectart.com/metodologias-agiles/>

Flavio Humberto Fernández, M. J. (diciembre de 2015). *scielo.org.co*. Obtenido de scielo.org.co:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-38032015000200020

Flavio Humberto Fernández-Morales, J. E. (2 de julio- diciembre de 2015). *scielo*. Obtenido de scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v11n2/v11n2a20.pdf>

- Grupel. (18 de 9 de 2017). *Grupel*. Obtenido de Grupel: <https://grupel.eu/es/grupel-es/tipos-generadores-de-corriente-electrica/>
- Jivani, M. N. (2014). GSM Based Home Automation System Using. *International Journal of Advanced Research in Electrical*, 8.
- Luis R Castellanos. (13 de Octubre de 2016). Obtenido de Sistemas Operativos Móviles: <https://dtyoc.com/2016/10/03/sistemas-operativos-moviles/>
- Mario Fuentes. (02 de Marzo de 2016). Obtenido de Qué es una Protoboard?: <https://blog.330ohms.com/2016/03/02/protoboards/>
- Morales., F., & J., D. (2015). Automatismo para el monitoreo y control de un grupo. *Entramado vol. 11 no 2.*, 263.
- Palomino-Marin, E., & Cepero-Aguilera, Y. (2011). Análisis de la eficiencia del sistema de aislamiento de vibraciones de grupos electrógenos MAN 18 V48/60 B. *ingenieria Mecànica vol.14.*, 31-39.
- Raul Hurtado. (11 de Febrero de 2016). Obtenido de Modulo Bluetooth HC-05: <https://tienda.bricogeek.com/modulos-bluetooth/800-modulo-bluetooth-hc-05.html>
- Rita, C. (24 de abril de 2016). *Redes de telefonía celular*. Obtenido de Redes de telefonía celular : <https://www.aboutspanol.com/redes-de-telefonía-celular-que-significan-1g-2g-3g-y-4g580779>
- Sinha, S. (6 de 12 de 2018). *Electrónica Unicrom*. Obtenido de Electrónica Unicrom: <https://unicrom.com/resistor-resistencia/>
- system. (30 de diciembre de 2014). *system photonic*. Obtenido de system photonic: <http://system-photonics.com/generadores-electricos-caracteristicas-y-utilidad/>

system-photonics. (30 de diciembre de 2014). *system-photonics.com*. Obtenido de system-photonics.com: <http://system-photonics.com/generadores-electricos-caracteristicas-y-utilidad/>

Uriel Méndez. (05 de Febrero de 2016). Obtenido de ¿Qué son los Jumpers?: <https://330ohms.com/blogs/blog/85215044-que-son-los-jumpers>

Valencia, E. d. (21 de marzo de 2018). *Universidad Internacional de Valencia* . Obtenido de Universidad Internacional de Valencia : <https://www.universidadviu.com/diferencias-senal-analogica-digital/>

Villán, V. R. (3 de 10 de 2018). *iebschool*. Obtenido de iebschool: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Wam Global Growth Agents. (8 de Febrero de 2017). *wearemarketing*. Obtenido de wearemarketing: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>

ANEXOS

ARBOL DE PROBLEMAS:

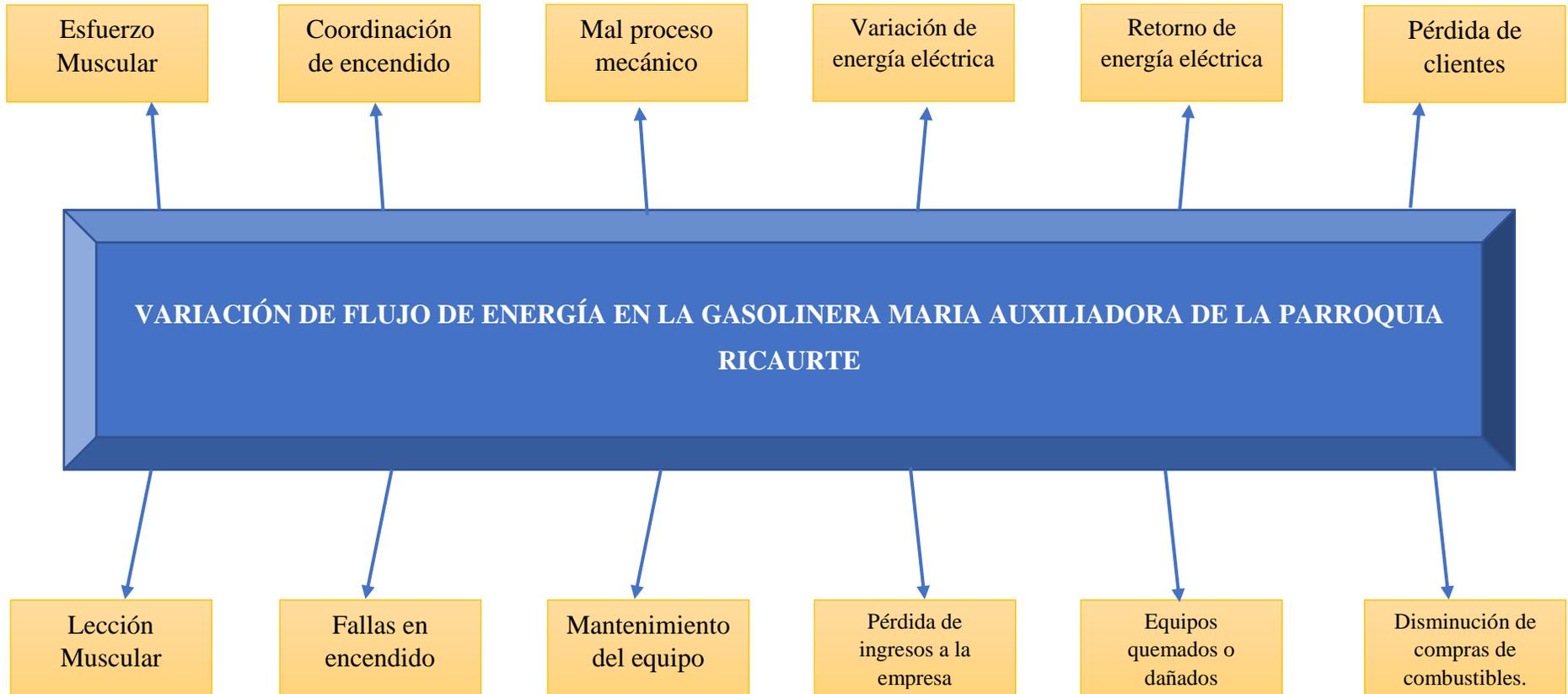


Gráfico 9. Árbol de problemas.

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS FODA

Tabla 8.

Análisis F.O.D.A.

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Fuente reservada de energía eléctrica.• Control manual de líquidos necesarios para el generador eléctrico.• Ampliación de ingresos monetarios.• Larga durabilidad de uso.• Infraestructura eléctrica correcta.	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprovechamiento de clientela• Ingresos aumentados• Generar flujo eléctrico
<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none">• Pérdida de formación disciplinaria operacional.• Distracción de actividades por parte del cuerpo colaborador.• Deterioro de equipos eléctricos por mantenimiento.• Abuso de tiempo estimado del correcto funcionamiento.• Inexactitud de cantidad de líquidos.• Fugas gaseosas en ubicaciones de los productos.	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none">• Pérdida de clientela.• Pérdida de ganancias económicas.• Competencia laboral.

Fuente: Elaboración propia.

ENTREVISTA REALIZADA AL ADMINISTRADOR.

1. ¿Cuál es su lugar de trabajo dentro de la estación de servicio?
2. ¿Cuál es el tiempo estimado que permanece en la estación de servicio?
3. ¿La estación de servicio consta con un equipo de suministro eléctrico?
4. ¿Existen variaciones de estabilidad de la energía eléctrica pública, en la estación de servicio?
5. ¿Cree usted que el mecanismo de encendido del suministro eléctrico es adecuado?
¿Explique el por qué?
6. Al momento de estar encendido, el suministro eléctrico ¿Puede saber las mediciones exactas de los líquidos utilizados por el suministro eléctrico?
7. ¿En la estación de servicio se utiliza la tecnología, como una herramienta para facilitar el proceso del mecanismo del suministro eléctrico?
8. ¿En la estación de servicio, usted utiliza la tecnología de comunicación móvil?
9. En caso que no se encuentre en la estación de servicio ¿Existe una manera de saber si ocurren variaciones eléctricas dentro de la misma?
10. ¿Cree factible la utilización de una aplicación móvil que controle y monitoree el suministro eléctrico de la estación de servicio?