



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 LA REDUCCIÓN DE DESECHOS FLOTANTES
DEL RÍO BABAHOYO.

EGRESADO:
MARJORIE VANESSA ROSADO ESCOBAR.

TUTOR:
ING. GEOVANNY EDUARDO VEGA VILLACÍS

AÑO 2018– 2019

Agradecimiento

Dedicatoria

Contenido

Agradecimiento	I
Dedicatoria	II
Contenido	III
Índice de ilustraciones	VI
Índice de tablas	VII
INTRODUCCIÓN	1
Resumen	3
Abstract	4
CAPÍTULO I	5
DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	5
1. Ámbito la Aplicación	5
Limitaciones del Prototipo	6
1.1. Formulación del problema	7
1.2. Evaluación de la problemática	7
1.3. Propósito	7
1.4. Alcance	8
1.5. Porque es importante	8
1.6. Que lo hace diferente	8
1.7. Contribución de la Propuesta	8
2. Establecimiento de Requerimientos	9
2.1. Requerimientos Iniciales	11

2.2.	Requerimientos Funcionales.....	11
2.3.	Requerimientos No Funcionales	14
2.4.	Requerimiento del administrador.....	15
3.	Justificación del Requerimiento a Satisfacer	16
Capitulo II		18
Desarrollo del Prototipo		18
1.	Definición del Prototipo Tecnológico.....	18
2.	Fundamentación Teórica del Prototipo.....	18
2.1.	Metodología.....	19
2.2.	Arquitectura.....	22
2.3.	Tecnología.....	23
2.3.1	Plataforma Arduino	23
2.3.2	Smartphone	25
2.3.3	Modulo SIM 900.....	26
2.3.4	Sensor Ultrasónico	26
2.3.5	Protoboard.....	27
2.3.6	Bluethooth.....	28
2.3.7	Motor.....	29
2.3.8	Cables Jumper	30
2.3.9	NetBeans.....	30
2.3.10	Posgress	31
3.	Objetivos.....	33

3.1. Objetivo General.....	33
3.2. Objetivos Específicos.....	33
4. Diseño del Prototipo	34
4.1. Diagrama de Caso de Uso.....	35
4.1.1 Diagrama de Caso de Uso (Usuario).....	35
4.1.2 Diagrama de Caso de Uso (Administrador).....	36
4.2. Diagrama de Actividades	37
4.3. Diagrama de Despliegue.....	38
4.4. Diagrama de Prototipo.....	39
4.5. Diagrama Entidad Relación.....	40
4.6. Codificación.....	40
5. Ejecución y/o Ensamblaje del Prototipo.....	45
Capítulo III	61
Evaluación del Prototipo.....	61
1. Plan de Evaluación	61
1.1. Funcionalidad y Facilidad de Uso	61
1.2. Estabilidad.....	62
1.3. Compatibilidad.....	63
1.4. Inter Operatividad.....	64
1.5. Resultados de Evaluación	65
2. Análisis de Resultados	65
Conclusiones y Recomendaciones.....	67

Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Bibliografía	69
ANEXOS.....	70

Índice de ilustraciones

Figura 1: Cliente –Servidor.....	23
Figura 2 Arduino Mega.....	24
Figura 3 (Alimentación_Placa_Arduino).....	24
Figura 4:Smartphone	25
Figura 5: Modulo SIM.....	26
Figura 6: Sensor Ultrasónico.....	27
Figura 7: Protoboard.....	28
Figura 8: Bluetooth.....	28
Figura 9: Motor	29
Figura 10: Cables Jumper	30
Figura 11: NetBeans	31
Figura 12: Postgress.....	32
Figura 13: D.C.U _Usuario	35
Figura 14:DCU_Administrdor	36
Figura 15:Diagrama de Actividades	37
Figura 16: Diagrama de Despliegue	38
Figura 17: diagrama del prototipo	39
Figura 18: Diagrama entidad- Relación.....	40
Figura 19: Sistema Ejecutado.....	45

Figura 20: Ingreso a la Aplicación	46
Figura 21: Opciones del Administrador	47
Figura 22: encendido y apagado.....	48
Figura 23: Reporte.....	49
Figura 24: Niveles de Llenado	50
Figura 25: Crear Usuarios.....	51
Figura 26: Conexión Remota	52
Figura 27: Opciones del Usuario.....	53
Figura 28: Niveles del Contenedor.....	55
Figura 29: Información del Sistema	55
Figura 30: Implementación del Sistema	56
Figura 31: Implementación de Sensores.....	57
Figura 32: Implementación de Pantalla LCD	58
Figura 33: Implementación del módulo Sim 900.....	59
Figura 34: Implementación de Aplicación Móvil	60

Índice de tablas

Tabla 1: Característica de aplicación móvil.....	10
Tabla 2: Requerimiento de software.....	10
Tabla 3: Característica de PC.....	11
Tabla 4-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema1).....	12
Tabla 5-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema2).....	12
Tabla 6-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema3).....	13
Tabla 7-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema4).....	13
Tabla 8-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema5).....	14
Tabla 9-(Requerimiento _No_Funcional_ del_Sistema1)	14

<i>Tabla 10: Funcionalidad y Facilidad de Uso</i>	61
Tabla 11: Estabilidad	62
Tabla 12: Compatibilidad	63
Tabla 13: Inter Operabilidad	64
Tabla 14: Resultado de Evaluación	65

INTRODUCCIÓN

La generación de desechos flotantes es ineludible, desafortunadamente todos ellos provocan impactos negativos en el medio ambiente, la contaminación de las aguas se da la mayor parte por plásticos que han terminado con la vida de muchas especies por ahogamiento especialmente con las tortugas, cuyas bolsas han colonizado todos los mares que en un futuro no muy lejano se formara el tan mencionado continente flotante.

La contaminación de las aguas ya sean en ríos, mares, quebradas se han venido generando desde hace muchos años por causa de las distintas actividades desarrolladas por los seres humanos, una de las cuales es producida por los desechos que son lanzados a los ríos reduciendo la vida animal, incentivando la proliferación de enfermedades.

Hoy en día el avance de la tecnología ha permitido que la sociedad se beneficie en gran manera, con el desarrollo de los sistemas de telecomunicaciones, que interconectadas a otras tecnologías lograrían sistemas de recolección que beneficien al medio ambiente.

Por otra parte, diferentes ecosistemas se ven afectados por estos desechos que son lanzados al río, al contar con un sistema que sea usado para recolecto los desechos en el río y no acelerar el porcentaje contaminante en nuestro planeta.

El presente sistema se desarrolló usando la sub-línea de Desarrollo de Sistemas Informáticos, usando como técnica la observación y como instrumento la entrevista, lo que facilitó información importante acerca de los problemas que contribuyen negativamente a la sociedad, para su adecuado desarrollo.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó la herramienta Arduino, el cual nos permitirá la construcción de elementos autónomos, y permitir la conexión a dispositivos y permitiendo la interacción de hardware como de software y app inventor, que permite desarrollar aplicaciones móviles.

Resumen

El presente proyecto se basó en el desarrollo de un Sistema Móvil para Reducir los Desechos Flotantes en el Río Babahoyo, desde hace muchos años atrás el tema de contaminación ha venido siendo de mucha preocupación para los ciudadanos de la comunidad Babahoyense, por un sinnúmero de consecuencias negativas que se ha generado por este mal que afecta no solo a esta comunidad sino al mundo entero, la contaminación de los ríos en la ciudad de Babahoyo ha provocado enfermedades, inundaciones, pérdidas materiales por obstrucción de la basura en desagües, etc.

La finalidad de este Sistema es aportar con la reducción de desechos flotantes en el Río Babahoyo y disminuir el grado de contaminación existentes en estas aguas y además evitar la acumulación de basura.

Para la elaboración de este sistema se utilizó como herramientas de programación los softwares Arduino y app inventor, de tal manera se pudo realizar este sistema, que será de mucha ayuda para la ciudad de Babahoyo y sus alrededores.

Abstract

The present project was based on the development of a Mobile System to Reduce the Floating Wastes in the Babahoyo River, for many years ago the issue of contamination has been of great concern for the citizens of the Babahoyense community, for a number of consequences Negative that has been generated by this evil that affects not only this community but the entire world, the pollution of the rivers in the city of Babahoyo has caused diseases, floods, material losses by clogging garbage in drains, etc.

The purpose of this system is to contribute with the reduction of floating waste in the Babahoyo River and reduce the degree of contamination in these waters and also avoid the accumulation of garbage.

For the elaboration of this system, Arduino and app inventor software were used as programming tools, so this system could be realized, which will be very helpful for the city of Babahoyo and its surroundings.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1. **Ámbito la Aplicación**

Hoy en día existen propuestas que aportan en diferentes aspectos contra la contaminación, pero en nuestro cantón no se tiene una concientización sobre el ecosistema tanto de parte de las autoridades como de los mismos habitantes, dándole poca importancia a este gran problema.

Considerando el código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y centralización, indica en su Art. 54 literal k, regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales. (Codigo Organico del Ambiente, 2018)

Existen ordenanzas y proyectos expuestos por la municipalidad de Babahoyo, pero no existe uno enfocado a la contaminación por desechos en el Río, por este motivo es interesante y necesario para la comunidad Babahoyense implementar este sistema.

El proyecto fue percibido en el Río Babahoyo, donde la basura es arrastrada por la corriente fluvial provocando la aceleración de la contaminación, según el análisis efectuado, se fijó como solución, el desarrollo de un sistema móvil para reducir los desechos flotantes en el río Babahoyo, el cual permita la recolección de basura.

Limitaciones del Prototipo

El sistema estará compuesto por sensores, capaces de obtener una correcta recepción y envío de datos al administrador, mediante el uso de una aplicación móvil, la cual se encuentra conectada con servidor, donde se guardarán los datos del estado del sistema y la recolección de desechos flotantes del río Babahoyo.

Cuando el sensor ultrasónico detecte el nivel máximo programado en el sistema se activará una alerta (Sirena), y se apagará la banda recolectora automáticamente y el administrador será notificado mediante mensajes SMS y llamadas para que se ejecute el vaciado del respectivo del contenedor de desechos flotantes.

En la elaboración de este sistema contaremos con un sensor ultrasónico HC - SR04, para establecer los niveles de desechos que serán recolectado mediante una banda transportadora y depositados en un contenedor, se contará con tres niveles indicadores como es: Leds blanco (contenedor vacío), Leds amarillo (contenedor medio), Leds rojo (contenedor lleno).

La aplicación móvil será desarrollada en la plataforma de App Inventor ya que es un lenguaje desarrollador de aplicaciones móviles.

Mediante el sistema móvil se visualizará, y se podrá consultar los datos en tiempo real, en los mismos que se podrán adjuntar los cambios de estados de niveles, llenado del contenedor de desechos flotantes del río realizados el transcurso del día, adicionalmente se podrá por parte del administrador el registro y acceso de los usuarios (empleados) al sistema.

1.1. Formulación del problema

¿De qué modo afecta la no utilización de una aplicación informática, que permita de una manera efectiva, sencilla y optima la recolección de la información en tiempo real referente a los desechos flotantes recolectados, que se encuentran en el río Babahoyo?

1.2. Evaluación de la problemática

La falta del personal de recolección de desechos en las orillas y en las aguas del río Babahoyo, provocan la acumulación de desechos, y por ende en la estación invernal son arrastradas por la corriente del agua produciendo taponamientos de los ríos.

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental contribuir a la disminución de los desechos flotantes solidos del río, ya que no existe un sistema de recolector de desechos en el río de la ciudad de Babahoyo, es por esta razón que se presenta como una propuesta desarrollar, un Sistema Móvil para Reducir los Desechos Flotantes en el Río Babahoyo, mediante una herramienta tecnológica que permita su recolección y permita la medición de los niveles de dichos desechos flotantes y poder realizar él envío o notificaciones de alerta cuando estos alcancen su nivel máximo.

1.3. Propósito

Esta aplicación está determinada para desarrollar una solución tecnológica, la cual contribuirá de manera positiva al medio ambiente, integrando además el uso de sistemas móviles, que faciliten de manera óptima la recolección y envío de la

información en tiempo real de los niveles de llenado del contenedor de los desechos flotantes que se encuentran en el río Babahoyo.

1.4. Alcance

La presente propuesta pretende reducir el porcentaje de desechos flotantes que provocan afectaciones al medio ambiente y a los habitantes que viven cercanos de las riveras del río Babahoyo.

1.5. Porque es importante

Una vez establecido el propósito a ser alcanzado por el sistema, se puede determinar que el mismo será de gran ayuda en la recolección de material inorgánico existente en el río Babahoyo, además contribuirá notablemente al mejoramiento del medio ambiente existente en el río y sus afluentes.

1.6. Que lo hace diferente

Una vez realizado el análisis y estudio de los problemas existentes en el río Babahoyo, se puede acotar que el sistema móvil Reducción de los Desechos Flotante en el río Babahoyo, tiene como principal novedad la utilización de la tecnología Android y el uso de la Plataforma de código abierto como es Arduino, para la visualización y recepción de datos, en tiempo real por parte del sistema

1.7. Contribución de la Propuesta

El Sistema de reducción de desechos flotantes mejorará los ecosistemas, y ayudará a preservar la vida no solo animal, sino también la vida humana y vegetal.

Este sistema hace que intervenga al proceso de nuevas tecnologías, teniendo en cuenta que la ciudad no cuenta con un sistema que permita la recolección de desechos flotantes del río.

2. Establecimiento de Requerimientos

Es necesario reconocer los problemas que son ocasionados por la contaminación provocada por desechos flotantes en río Babahoyo, de este modo se desarrollara un sistema que logre recolectar cuyos desechos y controlar por medio de los sensores el estado de los niveles donde son almacenados, de tal manera que aporten mejoras a la vida de los habitantes, a continuación, se detallaran diferentes puntos relevantes los cuales son:

- Disponibilidad a la información que es receptada por el sensor y proporcionada a través del sistema móvil.
- Reducción de los desechos flotantes arrastradas por el Rio.
- Facilidad de toma de decisiones.
- Facilidad de monitoreo de los niveles del contenedor de desechos, el cual serán obtenidos por medio de sensores y transmitido al administrador por medio del módulo SIM 900.
- Descubrimiento de nuevas mejoras tecnológicas.

Para la implementación de este sistema es necesario una computadora con las siguientes características tanto de hardware como de software:

El prototipo usara un sistema móvil, para un mejor rendimiento se sugiere utilizar un teléfono móvil de acuerdo con las especificaciones a que se detallarán a continuación:

Tabla 1: Característica de aplicación móvil

Aplicación Móvil Características
Pantalla 4.3, pixeles: 480 x 800
Android SO. 4.4 KitKat

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

El software va a utilizar requerimientos tales como:

Tabla 2: Requerimiento de software

Requerimiento de Software
PostgreSQL.
NetBeans
App Inventor.

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

El Sistema necesita de una computadora para efectuar su respectiva automatización de las funciones a ejecutar.

Tabla 3: Característica de PC

Características Pc
Intel Core i5 de 8th Gen
Memoria RAM de 8GB.
Puertos de red

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

2.1. Requerimientos Iniciales

Se desarrollará una aplicación móvil, bajo el sistema operativo “Android” que facilite al administrador el control y la visualización de los datos enviados referente a la recolección de los desechos flotante en el río Babahoyo.

2.2. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales para la aplicación móvil serán expuestos en las siguientes tablas.

Tabla 4-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema1)

Cód.	Requerimiento Funcional del Sistema 1	Tipo	Req. Funcional
Detalle	Validación de usuario y contraseña.		
Fase	Avance	Prioridad	x

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

Tabla 5-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema2)

Cód.	Requerimiento Funcional del Sistema 2	Tipo	Req. Funcional
Detalle	Visualizar los estados del sistema, si este encendido o apagado.		
Fase	Avance	Prioridad	x

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

Tabla 6-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema3)

Cód.	Requerimiento Funcional del Sistema 3	Tipo	Req. Funcional
Detalle	enviar notificaciones al usuario		
Fase	Avance	Prioridad	x

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

Tabla 7-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema4)

Cód.	Requerimiento Funcional del Sistema 4	Tipo	Req. Funcional
Detalle	visualizar reporte del sistema		
Fase	Avance	Prioridad	X

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

Tabla 8-(Requerimiento _Funcional_ del_Sistema5)

Cód.	Requerimiento Funcional del Sistema 5	Tipo	Req. Funcional
Detalle	Mostar información referente al sistema.		
Fase	Avance	Prioridad	x

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

2.3. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales para la aplicación serán descritos a continuación:

Tabla 9-(Requerimiento _No_Funcional_ del_Sistema1)

DESCRIPCION		
Requerimiento Funcional del Sistema 1	No	El sistema validará al usuario y contraseña
Requerimiento Funcional del Sistema 2	No	El Sistema será desarrollado bajo la plataforma Arduino IDE.

Requerimiento	No	El Sistema será desarrollado bajo la
Funcional del Sistema 3		plataforma App Inventor.

Requerimiento	No	El sistema utilizara una interfaz
Funcional del Sistema 4		amigable para el usuario.

Elaborado por: (Marjorie Rosado E.)

2.4. Requerimiento del administrador

En los siguientes puntos se detallarán los requerimientos del administrador en el sistema.

Requisito 1: Control de estado del sistema (encendido, apagado).

Requisito 2: Comprobación de funcionalidades.

- Comprobación de conectividad
- Comprobación de sensores
- Comprobación de indicadores (Leds) y sonido.

Requisito 3: Mostrar Mensaje por Pantalla LCD.

- Visualizar Mensaje de Estados de alerta.
- Visualizar Niveles de llenado.

Requisito 4: Luces indicador del nivel del contenedor.

- Led Rojo: Indicador de estado del contenedor Lleno.

- Led Amarillo: Indicador de estado del contenedor medio.
- Led Verde: Indicador de estado del contenedor vacío.

Requisito 5: Luces indicadores de estado del Sistema.

- Led Verde: Indicador del Sistema encendido.
- Led Rojo: Indicador del Sistema apagado.

Este sistema se desarrollará con un microcontrolador mega, el cual permite la construcción y conexión de elementos autónomos, posibilitando la interacción de hardware como de software. Añadiendo un sistema móvil lo cual les permita a los usuarios la facilidad de comunicación del sistema con la aplicación.

3. Justificación del Requerimiento a Satisfacer

El uso de la tecnología en la actualidad se ha vuelto indispensable para el ser humano, por tal motivo las entidades públicas y privadas deberían inclinarse por el desarrollo de este tipo de propuestas que aporten positivamente con la sociedad y más aun con el medio ambiente.

La contaminación de las aguas por desechos flotantes, causada por el ser humano está deteriorando poco a poco nuestro planeta, amenazando la vida animal, vegetal y humana.

Por tal motivo, gracias a la innovación de la tecnología, surge la necesidad de brindar una solución desarrollando un Sistema móvil para reducir los desechos flotantes en el río Babahoyo que son que es arrastrada por la corriente del río, que sea capaz de recolectarla.

Expuesto los motivos de justificación se dispondrá de manera correcta el análisis de investigación y planteamiento de la propuesta tecnológica, para que de esta manera aporte de una manera útil con la sociedad.

Capítulo II

Desarrollo del Prototipo

1. Definición del Prototipo Tecnológico

Este prototipo tecnológico aportará a la reducción de la contaminación que efectivamente está deteriorando a nuestro planeta, el manejo del sistema es fácil y sencillo para que el usuario pueda manipularlo con facilidad.

Por tal razón el desarrollo de este sistema beneficiará a la comunidad Babahoyense, y contribuirá a reducir la acumulación de basura en el río.

El sistema contará con un sensor que medirá la distancia en el contenedor donde se depositará los desechos, el mismo que estará en conexión con la aplicación móvil y cuando este a su nivel máximo enviará una alerta anticipada, la cual se efectuará por medio de un mensaje y llamada al operador encargado y al personal encargado de la recolección de la basura a quien también le llegará la alerta para vaciado del contenedor de desechos.

Para el desarrollo del el Sistema Móvil para Reducir los Desechos Flotantes en el Río Babahoyo, se optó por las siguientes herramientas que permiten el trabajo con componentes electrónico y creaciones de aplicaciones móviles basado en un entorno de software de App inventor destinada a sistema operativo Android.

2. Fundamentación Teórica del Prototipo

En la actualidad la innovación de dispositivos móviles ha crecido precipitadamente, permitiendo la elección de un sinnúmero de servicios y recursos que ya lo hacemos parte de nuestro diario vivir.

Antes las aplicaciones cumplían funciones simples, básicas y con una interfaz sencilla. Su progreso fue veloz dadas a los progresos en tecnología Wireless Application Protocol y la

transmisión de dato (EDGE) la cual agrupado de un desarrollo fuerte de los teléfonos móviles . (vila, 2015)

En los últimos años los teléfonos móviles han evolucionado de manera rápida desde los primeros terminales que eran grandes y pesados, que solo servían para hablar por teléfono, ahora existen diversos componentes y aplicaciones que nos hacen la vida más fácil. (Baez)

Android es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. El sistema operativo de Google, Android tiene apenas 5 años y en este tiempo lo hemos visto evolucionar de una manera realmente impresionante, mediante las versiones que periódicamente saca al mercado Android es un claro ejemplo de todos los cambios que el sistema ha sufrido. (Baez)

Además, Android es un sistema gratuito; se puede instalar en cualquier dispositivo móvil y multiplataforma; por multiplataforma entendemos que el sistema operativo puede ser usado en distintas plataformas, y por plataforma entendemos un conjunto de hardware y software que se usada para ejecutar aplicaciones; en su forma más simple consiste únicamente de un sistema operativo, una arquitectura, o una combinación de ambos. (Baez)

2.1. Metodología

Para la realización del presente proyecto se empleó los métodos inductivo y deductivo y las técnicas de observación e instrumento de entrevista, para la correcta observación de la problemática que hay en el río Babahoyo.

Recolección de datos

Para le recolección de información necesaria se implementó la técnica de investigación de campo (entrevista), la cual permitió recopilar información acerca de la problemática que viven diariamente los moradores que se encuentran a los alrededores del río Babahoyo.

Muestra

- **Muestra:** se tomó información de 50 personas que residen a los alrededores del río Babahoyo.
- **La observación:** esta técnica permitió observar causas y problemas que afectan al eco-sistema del río Babahoyo y sus afluentes.
- **Técnica de la investigación Bibliográfica:** se realizó, mediante asesoramientos a: artículos científicos, libros, fuentes bibliográficas, etc.

Mobile-D es una metodología que permite el desarrollo de aplicaciones móviles, dicha metodología se divide en 5 fases:

Exploración

En esta fase se hace la planificación pertinente y educación de requisitos del (sistema móvil para la reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo), en esta parte se tiene una percepción completa de lo que el sistema va a realizar. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

Inicialización

En esta fase se planifica y verifica el desarrollo completo y los recursos que requiere el (sistema móvil para la reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo). La misma que permite la inicialización del sistema, el día de verificaciones y día final. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

Producción

En esta fase, se vuelve a programar, hasta llegar a lo que el sistema móvil para la reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo desea. En esta sección se utiliza el desarrollo dirigido por tests, para evidenciar el desempeño considerado del funcionamiento de los procesos. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

Estabilización

En esta fase se verifica el funcionamiento respectivo del sistema móvil para la reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo asegurando la estabilidad de sus procesos. Así mismo esta fase podría contener toda la información adquirida. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

Pruebas

Es la fase se recomienda hacer todo el test necesario en la aplicación móvil, para de este modo obtener resultado favorable y definitivo, si por algún motivo se descubre un error, se permite hacer las correcciones necesarias, pero no es recomendable. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

El desarrollo de aplicaciones móviles también tiene sus complicaciones porque se encuentran inconvenientes al momento de su desarrollarlos, por tal motivo se asemeja al desarrollo de cualquier tipo de software normal. (Guerrero, blog de manuel guerrero, 2015)

El sistema se desarrollará bajo la metodología Mobile-D, ya que está basada en diversas tecnologías, con el propósito de intentar obtener pequeños ciclos de desarrollos de dispositivos de forma rápida.

Análisis de la entrevista con el jefe departamental

Según la información adquirida de parte del jefe departamental se pudo constatar la necesidad de desarrollar un sistema que aporte positivamente con el buen estado de las aguas en el Río Babahoyo.

Análisis de la entrevista con la ciudadanía

Según la información adquirida por parte la ciudadanía en general se rescató información relevante para el desarrollo del sistema.

Análisis

una vez realizada la entrevista con el personal encargado de la recolección de basura en la ciudad de Babahoyo, se pudo constatar que este cantón no cuenta con un sistema móvil que permita la recolección de desechos orgánicos en el río Babahoyo, los cuales provocan un sinnúmero de perjuicios tanto al ecosistema acuático como a los habitantes de Babahoyo.

2.2. Arquitectura

La arquitectura estará basada en una aplicación móvil, la cual permite desarrollar el software en el lenguaje de programación App Inventor, teniendo en consideración que las aplicaciones bajo este lenguaje de programación son compatibles para cualquier teléfono que use el sistema operativo Android.

Cabe recalcar que son varios los inconvenientes que se encuentran porque no generan código java para desarrollarlos de manera más profunda.

La arquitectura a utilizar es Cliente-Servidor, es decir que la aplicación móvil(usuario) iniciara un requerimiento, mientras que el equipo(servidor) es el que responderá el requerimiento.

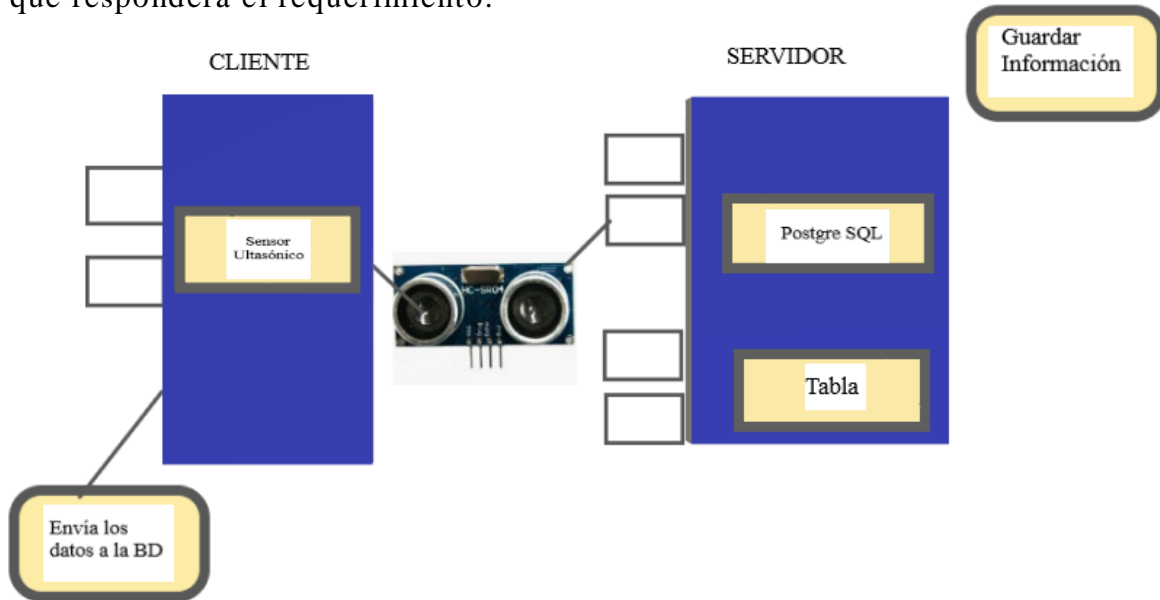


Figura 1: Cliente –Servidor

Elaborado por: (Marjorie Rosado)

2.3. Tecnología

2.3.1 Plataforma Arduino

Arduino es un microcontrolador. El mismo que está compuesto por cincuenta y cuatro pines digitales que actúan como entrada y salida; dieciséis entradas análogas, un cristal oscilador de dieciséis MHz, también contiene un puerto USB, un botón de reseteo y una entrada para la alimentación de la placa.

La comunicación entre el pc y el microcontrolador se ocasiona mediante del Puerto Serie. Tiene un convertidor USB-SERIE, el cual permite conectar el dispositivo a la pc usando un cable USB. (González, 2013)

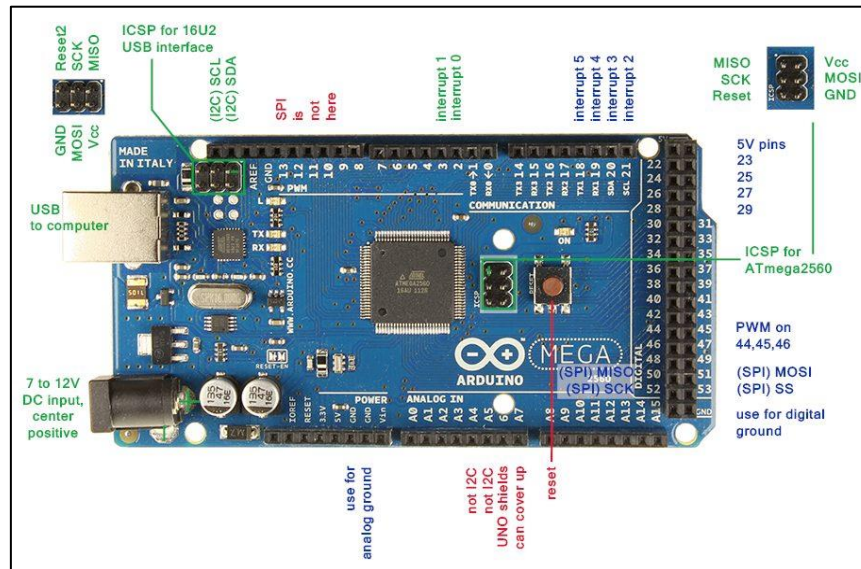


Figura 2 Arduino Mega

Fuente: (Gonzalez, 2013)

Este microcontrolador fuera del adaptador para la alimentación, también contiene pines para la alimentación del circuito:

- VIN: A través de este pin es posible proporcionar alimentación a la placa.
- 5V: Podemos obtener un voltaje de 5V y una corriente de 40mA desde este pin.
- 3.3V: Podemos obtener un voltaje de 3.3V y una corriente de 50mA desde este pin.
- GND: El ground (0V) de la placa.

Figura 3 (Alimentación_Placa_Arduino)

Elaborado por: Marjorie Rosado

2.3.2 Smartphone

Un smartphone o teléfono inteligente algunas empresas optan por mencionarlos en español y otras en inglés por lo popular de la expresión se ha tornado a través de muchos otros medios. (Lozano, 2019)

Lo que permite que un teléfono móvil sea inteligente permitir que este realice muchas más funciones no solo efectuar llamadas telefónicas y enviar mensajes. Muchas de estas particularidades como por ejemplo el envío y recepción de los correos o editar documentos de office, lo cual solo lo permitía una pc. (Lozano, 2019)



Figura 4:Smartphone

Fuente: <https://www.lg.com/nz/smartphones/lg-LGH930DS-v30-smartphone>

2.3.3 Modulo SIM 900

Es una tarjeta que permite la comunicación inalámbrica, además se puede controlar con otros microcontroladores. Esta tarjeta es compatible con todos los modelos de Arduino

El GPRS está compuesto y controlado por vía UART utilizando comandos AT. De tal forma que solo conecta la tarjeta al microcontrolador, Arduino, y empieza la comunicación mediante este comando, permitiendo enviar de mensajes de texto a celulares, y realizar llamadas. (Lara, 2015)



Figura 5: Modulo SIM

Fuente: <https://hetpro-store.com/gprs-simcom-sim900-quad-band-gsm-shield/>

2.3.4 Sensor Ultrasónico

Los sensores de ultrasonido permiten la detección de obstáculos y miden distancias, su funcionamiento es sencillo, mediante el envío de una señal ultrasónica e indica el tiempo que demora en ir y venir hasta el obstáculo con menos distancia que detecto.

Habitualmente están caracterizados por 2 cilindros puestos uno al lado del otro, uno de ellos es quien emite la señal ultrasónica, y el otro es quien la recibe. Es un sistema sencillo pero muy efectivo. (Veloso, electrontools, 2016)

El sensor hc-sr04 tiene una sensibilidad muy buena del orden de los 3mm, considerando que la mayormente estos sistemas donde este sensor es utilizado miden o detectar obstáculos o distancias mayores a varios centímetros, la cual indica que su sensibilidad es muy buena. (Veloso, electrontools, 2016)



Figura 6: Sensor Ultrasonico

Fuente: <https://naylorlampmechatronics.com/sensores-proximidad/10-sensor-ultrasonido-hc-sr04.html>

2.3.5 Protoboard

El protoboard se caracterizan por tener hoyos en toda su área, en las cuales se colocan diversos componentes electrónicos, permitiendo hacer pruebas, se diferencian por tener filas y columnas indicando en qué sitio colocar cada pieza, además cuentan con 2 rieles a los lados, los cuales se usaran como las líneas (azul) Negativas llamada tierra y Positivas (rojo) llamada corriente de un circuito. (Luis, ingenieriaelectronica, 2015)

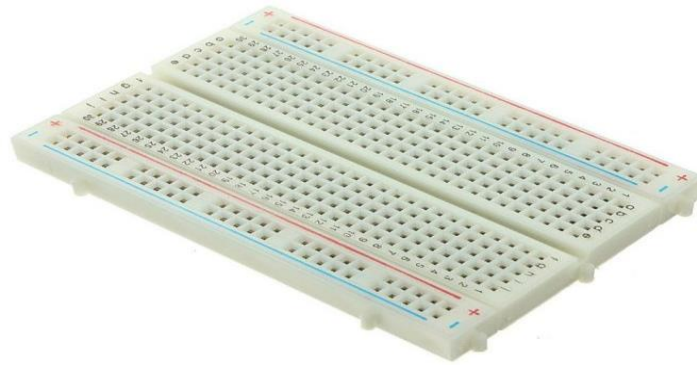


Figura 7: Protoboard

Fuente: <https://www.iberobotics.com/producto/placa-prototipos-protoboard-breadboard-400-puntos/>

2.3.6 Bluetooth

El Módulo Bluetooth permite generar comunicaciones inalámbricas a un tramo de 10 mts como máximo. Se debe tener en cuenta que cuyos dispositivos son fáciles de manipular, por sus comandos AT. Dichos comandos se envían por un puerto serial. Además es de bajo consumo de corriente ya que trabajan a 3.3V. Estos módulos sirven para aplicaciones con microcontroladores, PIC o tarjetas Arduino. Sacando ventaja de su tamaño 12.7mmx27mm. (Rocha, 2015)

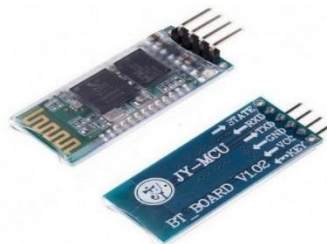


Figura 8: Bluetooth

Fuente: https://laniakea.mx/index.php?route=product/product&product_id=78

2.3.7 Motor

Es una máquina que transforma la energía eléctrica en energía mecánica de la mediante la gestión de los campos magnéticos generados por sus bobinas.

Estos motores de corriente directa poseen diversas diferencias ya que son construidos de distintas formas, comparados con los de corriente alterna. Una de las primordiales diferencias es que pueden funcionar a la inversa. Asimismo, pueden trabajar como generadores de electricidad. Lo cual ocurre porque poseen igual construcción física que los generadores. (Mecafenix, 2017)

Estas máquinas de corriente continua tienen un par de arranque alto haciendo similitud con los de corriente alterna, los mismos que son fáciles de controlar su velocidad, permitiendo que sean eficientes en aplicaciones donde se solicite un control de velocidad. (Mecafenix, 2017)



Figura 9: Motor

Fuente:<https://electronicaymas.com/micro-motores/8330-motor-dc-de-6v-a-9v-tamano-reducido.html>

2.3.8 Cables Jumper

Son cables que poseen terminales macho o hembra, en algunos casos son mixtos. Un cable jumper es un tipo de socket rectangular de plástico y en su interior contiene dos o más sockets metálicos con un espaciado entre ellos de 0.2 mm fabricados de fósforo-bronce, de una aleación de cobre-níquel, de estaño o de latón y con un color dorado o cromado, de tal forma que cuando se empotran y se empujan donde se encuentran los pines de un circuito, éstos cierran el circuito envolviéndolos completamente los pines. (Méndez, 2016)



Figura 10: Cables Jumper

Fuente: <https://www.amazon.es/westeng-hembra-pruebas-cables-Jumper/dp/B071VNSHZB>

2.3.9 NetBeans

Es un entorno de código abierto gratuito, que permite el manejo de un extenso rango de tecnologías de desarrollo, para escritorio, aplicaciones Web, o para dispositivos móviles.

Permite el soporte a diferentes tecnologías tales como: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. (CALENDAMAIA, 2014)

Permitiendo la instalación en varios sistemas operativos tales como: Windows, Linux, Mac OS. Da soporte la mayoría de las novedades en el lenguaje Java. (CALENDAMAIA, 2014)

Netbeans es multilenguaje, y permite la sugerencia de código, herramientas de refactorización, y un largo etcétera. (CALENDAMAIA, 2014)



Figura 11: NetBeans

Fuente:<https://aleksandarjakovljevic.com/wp-content/uploads/2015/08/netbeans-logo.png>

2.3.10 Posgress

PostgreSQL es una de las opciones más interesantes en bases de datos relacionales open-source. Michael Stonebraker inició el proyecto bajo el nombre Post Ingres a mediados de los 80's con la idea de solucionar problemas existentes en las bases de datos en esa época. MySQL fue por mucho tiempo el motor más popular; pero hoy es propiedad de Oracle y esto limita su evolución. (Dorantes, 2015)

Es gratuito y libre, además de que hoy nos ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas. De hecho, es considerado el motor de base de datos más avanzado en la actualidad. (Y Platzi tiene un Curso de PostgreSQL) (Dorantes, 2015)

Una característica interesante de PostgreSQL es el control de concurrencias multiversión; o MVCC por sus siglas en inglés. Este método agrega una imagen del estado de la base de datos a cada transacción. Esto nos permite hacer transacciones eventualmente consistentes, ofreciéndonos grandes ventajas en el rendimiento. (Dorantes, 2015)

PostgreSQL

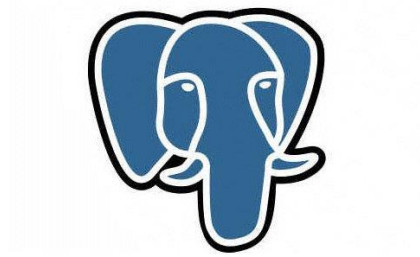


Figura 12: Postgress

Fuente:https://www.nanotutoriales.com/uploads/thumbs/logos/single_postgresql-logo.jpg?1375046386

En Postgres no se requiere usar bloqueos de lectura al realizar una transacción lo que nos brinda una mayor escalabilidad. También PostgreSQL tiene Hot-Standby. Este permite que los clientes hagan búsquedas (sólo de lectura) en los servidores mientras están en modo de recuperación o espera. Así podemos hacer tareas de mantenimiento o recuperación sin bloquear completamente el sistema. (Dorantes, 2015).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General.

- Desarrollar de un sistema móvil para la reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo.

3.2. Objetivos Específicos.

- Brindar una alternativa para reducir los desechos flotantes que se encuentren en el río Babahoyo.
- Diseñar una aplicación móvil eficaz, que permita recolectar datos de los niveles de llenado del contenedor donde van a ser almacenados los desechos flotantes del río.
- Desarrollar una interfaz amigable, que permita al administrador manipular el sistema con facilidad.

4. Diseño del Prototipo

El sistema móvil para reducción de desechos flotantes en el río Babahoyo, será una aplicación Android capaz ayudar a la manipulación del sistema recolector, de tal forma que pueda obtener información diariamente del llenado del contenedor de basura y así saber cuándo este lleno y poder vaciarlo por medio del sensor ultrasónico HC-SR04.

Estos datos serán visualizados por el administrador para así analizar las variaciones de los desechos del contenedor.

A continuación, se detallarán los requerimientos necesarios por parte del administrador.

- El administrador podrá acceder tanto a la información del sistema como al reporte.
- El administrador podrá conectarse al sistema de manera remota, para acceder a la información.
- El administrador podrá acceder a los indicadores de nivel de llenado de desechos flotantes en el río Babahoyo.
- El administrador podrá registrar usuarios empleados y darle privilegios en el sistema.
- El administrador podrá ser notificado acerca del llenado del contenedor de desechos flotantes.
- El usuario empleado podrá conectarse al sistema de manera remota, para acceder a la información.
- El usuario empleado podrá acceder a los indicadores de nivel de llenado de desechos flotantes.
- El usuario empleado tiene la opción de encender y apagar la banda transportadora de desechos flotantes.

4.1. Diagrama de Caso de Uso

4.1.1 Diagrama de Caso de Uso (Usuario)

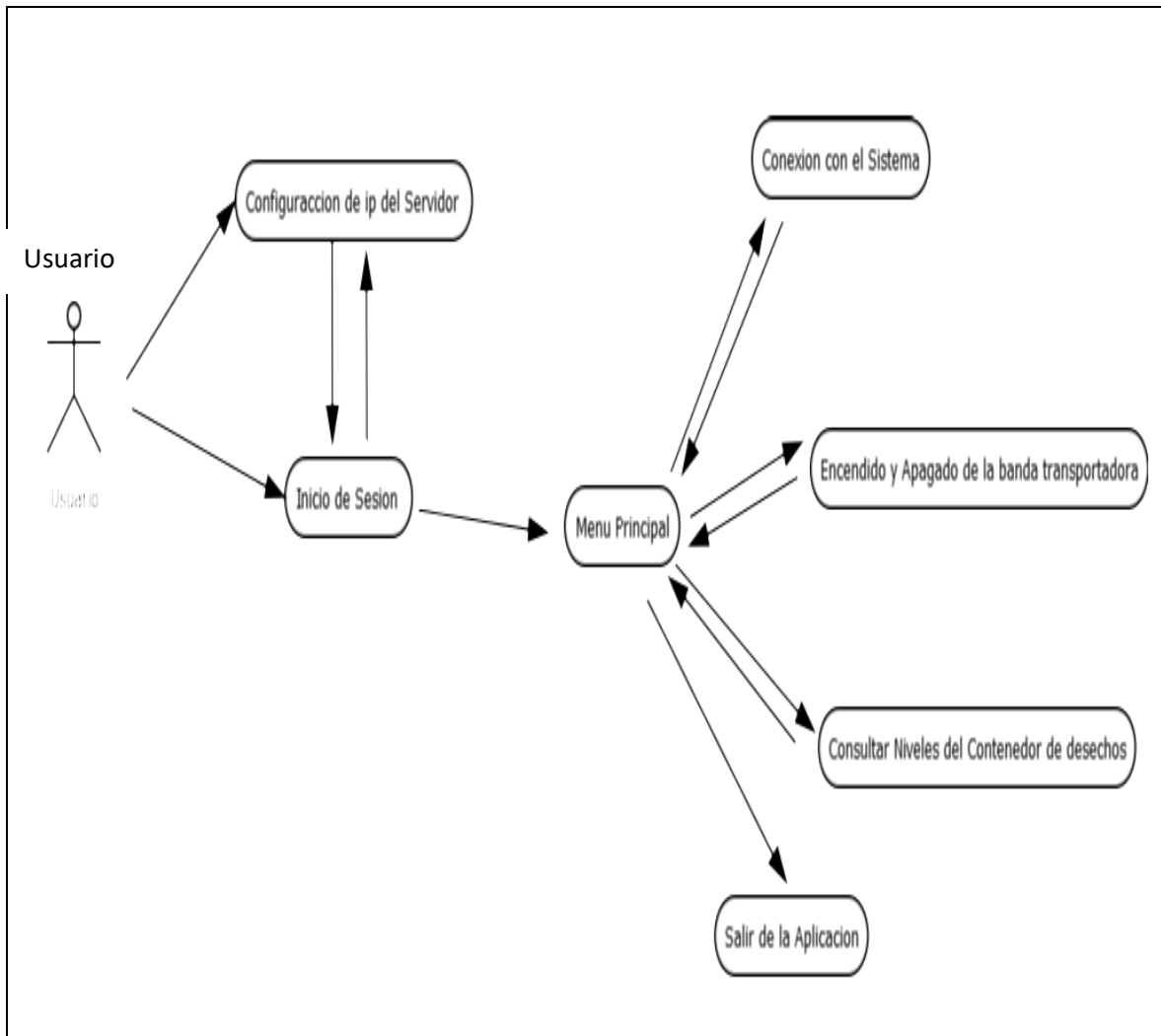


Figura 13: D.C.U _Usuario

Elaborado por: Marjorie Rosado

4.1.2 Diagrama de Caso de Uso (Administrador).

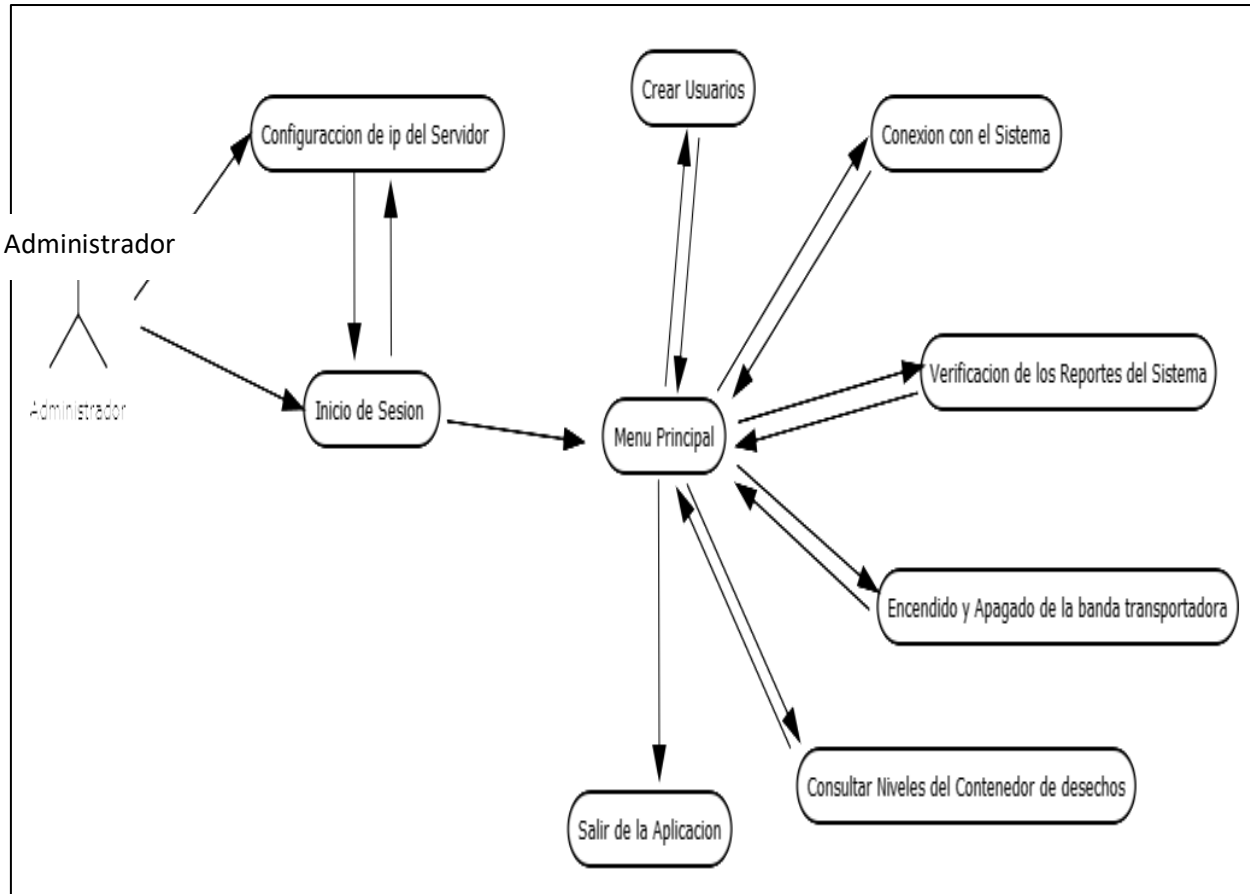


Figura 14:DCU_Administrador

Elaborado por: Marjorie Rosado

4.2. Diagrama de Actividades

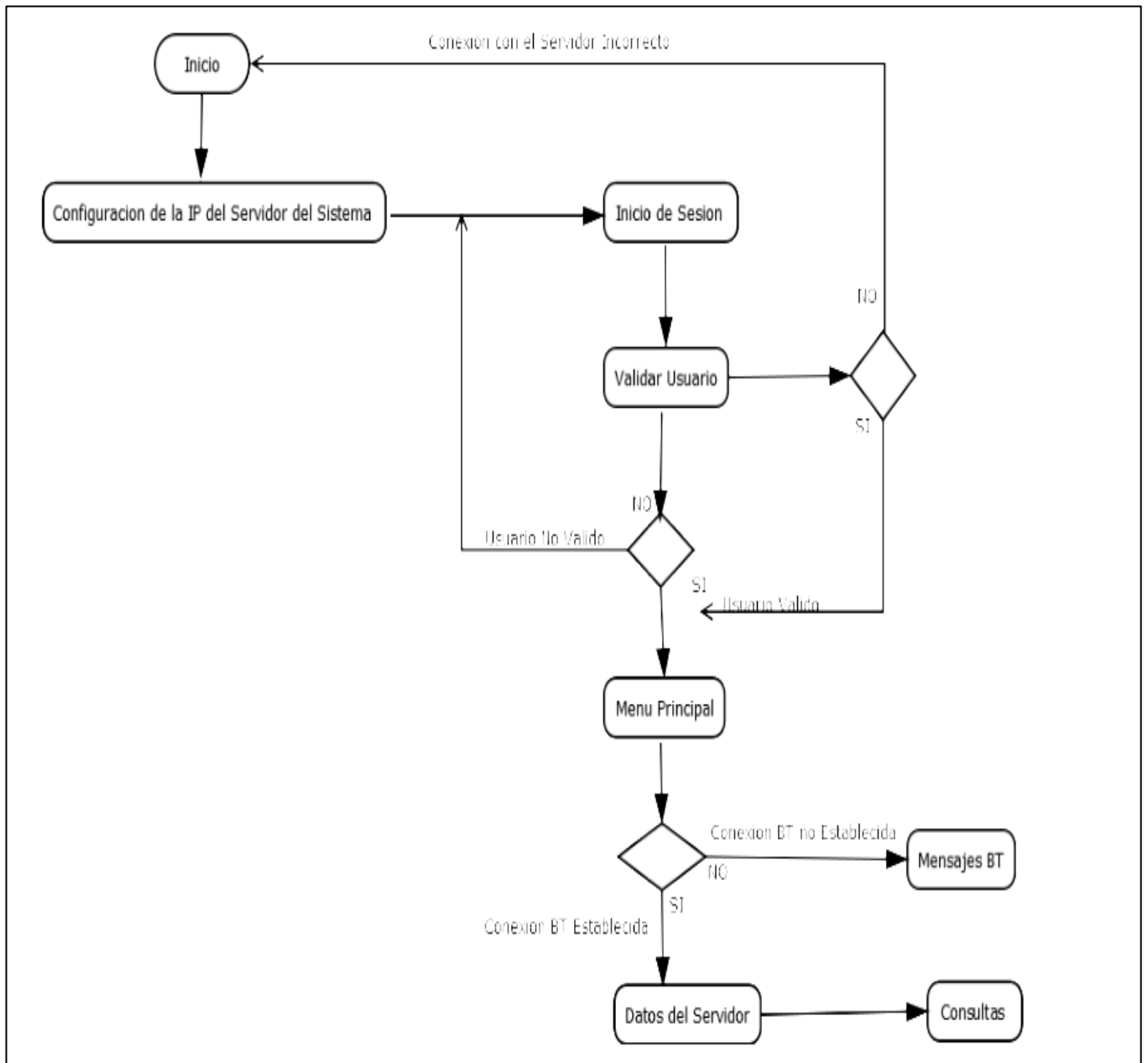


Figura 15:Diagrama de Actividades

Elaborado por: Marjorie Rosado

4.3. Diagrama de Despliegue

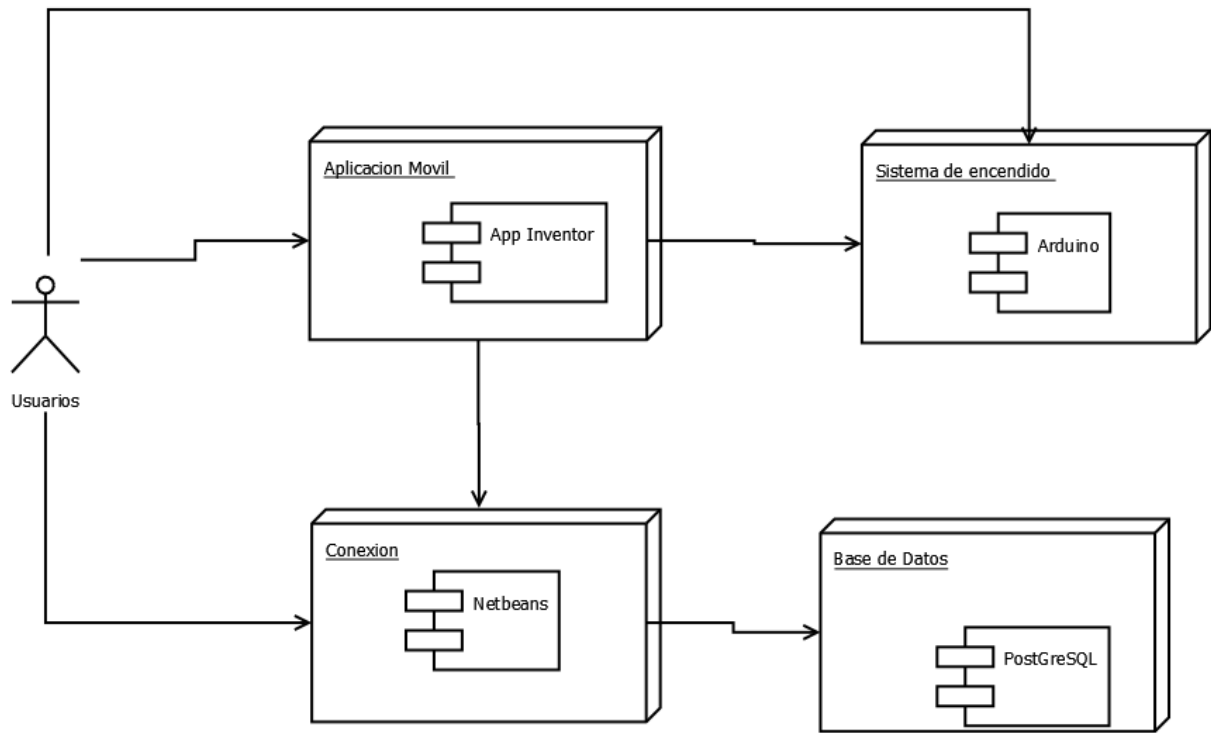
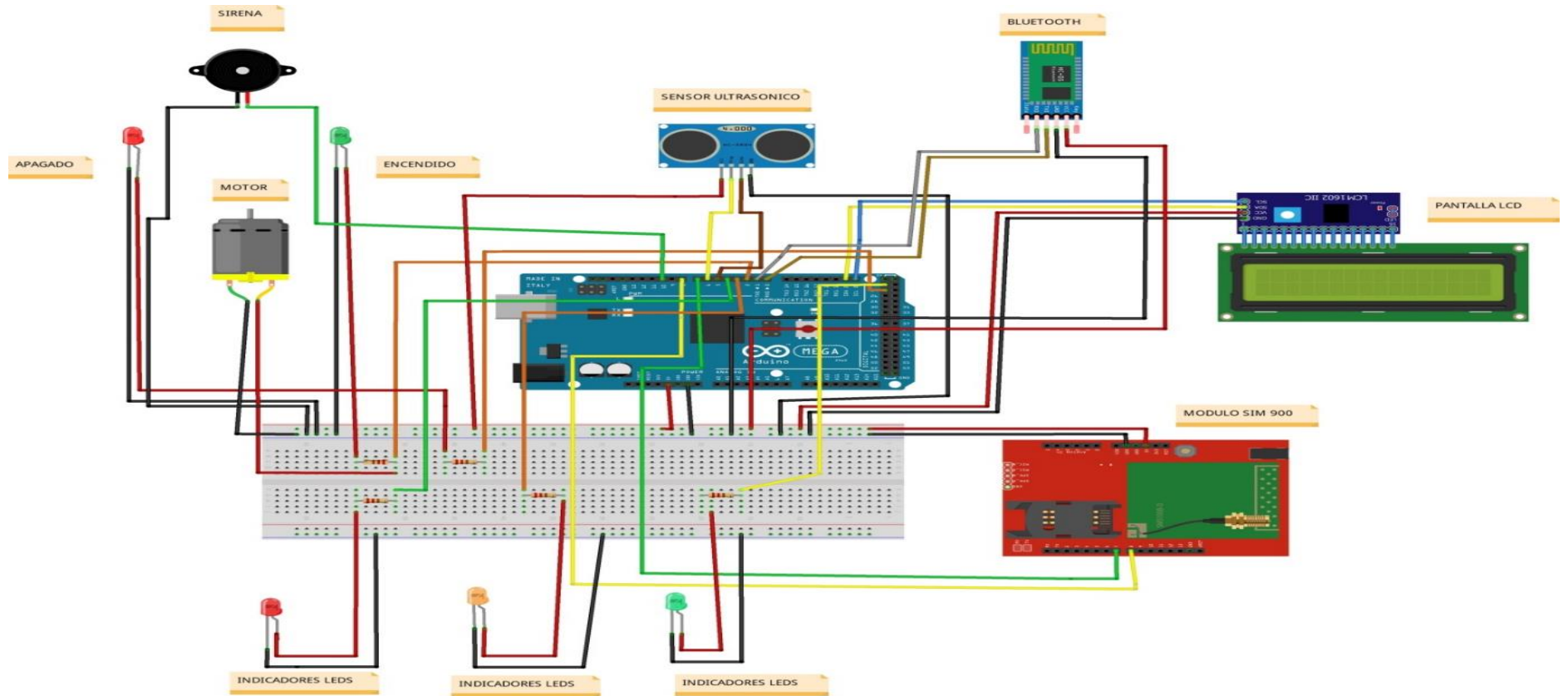


Figura 16: Diagrama de Despliegue

Elaborado por : Marjorie Rosado

4.4. Diagrama de Prototipo.



fritzing

Figura 17: diagrama del prototipo

Elaborado por : Marjorie Rosado

4.5. Diagrama Entidad Relación

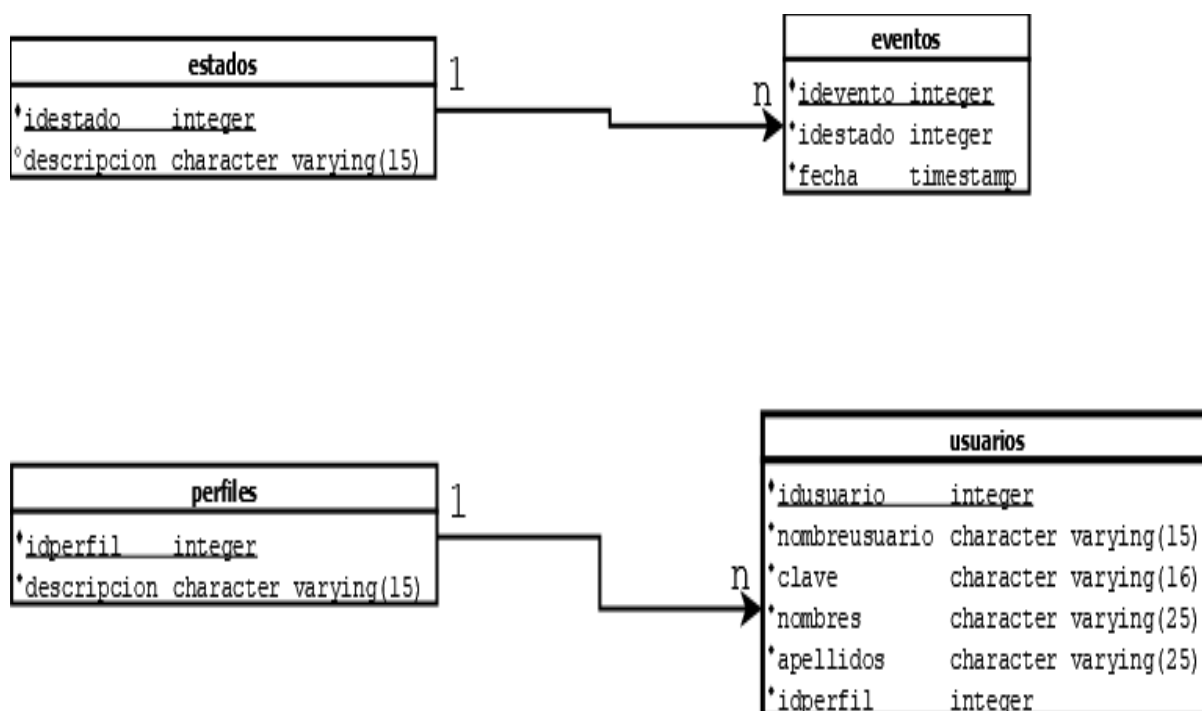


Figura 18: Diagrama entidad- Relación

Elaborado por : Marjorie Rosado

4.6. Codificación

MARJORIE_nuevo Arduino 1.8.7

Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

```

MARJORIE_nuevo $
#include <SoftwareSerial.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

SoftwareSerial SIM900(7, 8); // CONECTAR AL ARDUINO
#define trigPin 5//pin definido del trig del ultrasonido
#define echoPin 6//pin definido del trig del ultrasonido

int Buzzer = 10;
int led = 4; //VERDE
int led1 = 3;//ROJO
int led2 = 24;//AMARILO
int led3 = 25;//AMARILO

int mapg=27;
int motor=2;
int estado = 0;
  
```

```
void setup() {  
  
  Serial.begin (9600);  
  
  lcd.backlight();  
  lcd.init();  
  
  pinMode(trigPin, OUTPUT);//salida  
  pinMode(echoPin, INPUT);//entrada  
  
  pinMode(led, OUTPUT);  
  pinMode(led1, OUTPUT);  
  pinMode(led2, OUTPUT);  
  pinMode(led3, OUTPUT);  
  
  pinMode(motor, OUTPUT);  
  pinMode(mapg, OUTPUT);  
  pinMode(10,OUTPUT);  
  
  lcd.print("  PROPUESTA  ");  
  lcd.setCursor(0,1);  
  lcd.print("TECNOLOGICA 2019 ");  
  delay(5000);  
  lcd.clear();  
  digitalWrite(mapg, HIGH);  
}
```

```

void loop() {

    lcd.print("ESTADO=");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("NIVEL =");
    if( Serial.available()>0)
    {
        estado = Serial.read();
    }
    switch( estado)
    {
        case 'a':
            digitalWrite(motor, HIGH);
            digitalWrite(mapg, LOW);
            lcd.setCursor(7,0);
            lcd.print("ENCENDIDO");
            break;
        case 'b':

            digitalWrite(motor, LOW);
            digitalWrite(mapg, HIGH);
            digitalWrite(trigPin, LOW); //apaga
            digitalWrite(echoPin, LOW); //entrada
            lcd.setCursor(7,0);
            lcd.print("  APAGADO");
            break;
    }

long duration, distance; //varialbes que declaramos
digitalWrite(trigPin, LOW); //apaga
delayMicroseconds(2); // duracion que demora en hacerse cada accion
digitalWrite(trigPin, HIGH); //enciende
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, LOW); //apaga
duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // formula para la duracion DEL servo lo mantenga encendido
distance = (duration/2) / 29.1; //// formula para la DISTANCIA DEL ultrasonido

if(distance>11){
digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led1,LOW);
digitalWrite(led2,LOW);
digitalWrite(led3,HIGH);
}

if((distance>8)&&(distance<=11)){

digitalWrite(led, HIGH);
digitalWrite(led1,LOW);
digitalWrite(led2,LOW);
digitalWrite(led3,LOW);
}
}

```

```

if (distance < 4) { //si la distancia es menor que x el servo gira asta 90 grados
Serial.println("the distance is less than 5");
digitalWrite(motor, LOW);
  digitalWrite(mapg, HIGH);
  lcd.setCursor(7,0);
  lcd.print(" APAGADO");

digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led1,HIGH);
digitalWrite(led2,LOW);
digitalWrite(led3,LOW);
digitalWrite(Buzzer,HIGH);
delay(40);
digitalWrite(Buzzer,LOW);
llamar_administrador();
mensaje_sms();

}

if((distance>4)&&(distance<=8)){

digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led1,LOW);
digitalWrite(led2,HIGH);
digitalWrite(led3,LOW);
}

else { //caso contrario el servo se queda en cero

//digitalWrite(led, LOW);
digitalWrite(led1, LOW);
digitalWrite(led2,LOW);
digitalWrite(Buzzer,LOW);
}

Serial.print(distance);
Serial.print("|");

lcd.setCursor(9,1);
lcd.print(distance);// muestra los centimetros en el monitor serial
lcd.println(" cm      ");
delay(500);//pausa

}

```

```
void llamar_administrador()
{
    SIM900.println("ATD 0990890285;"); |
    delay(100);
    SIM900.println();
    delay(25000); // wait for 25 seconds...
    SIM900.println("ATH"); // Cuelga el telefono
    delay(1000);
}

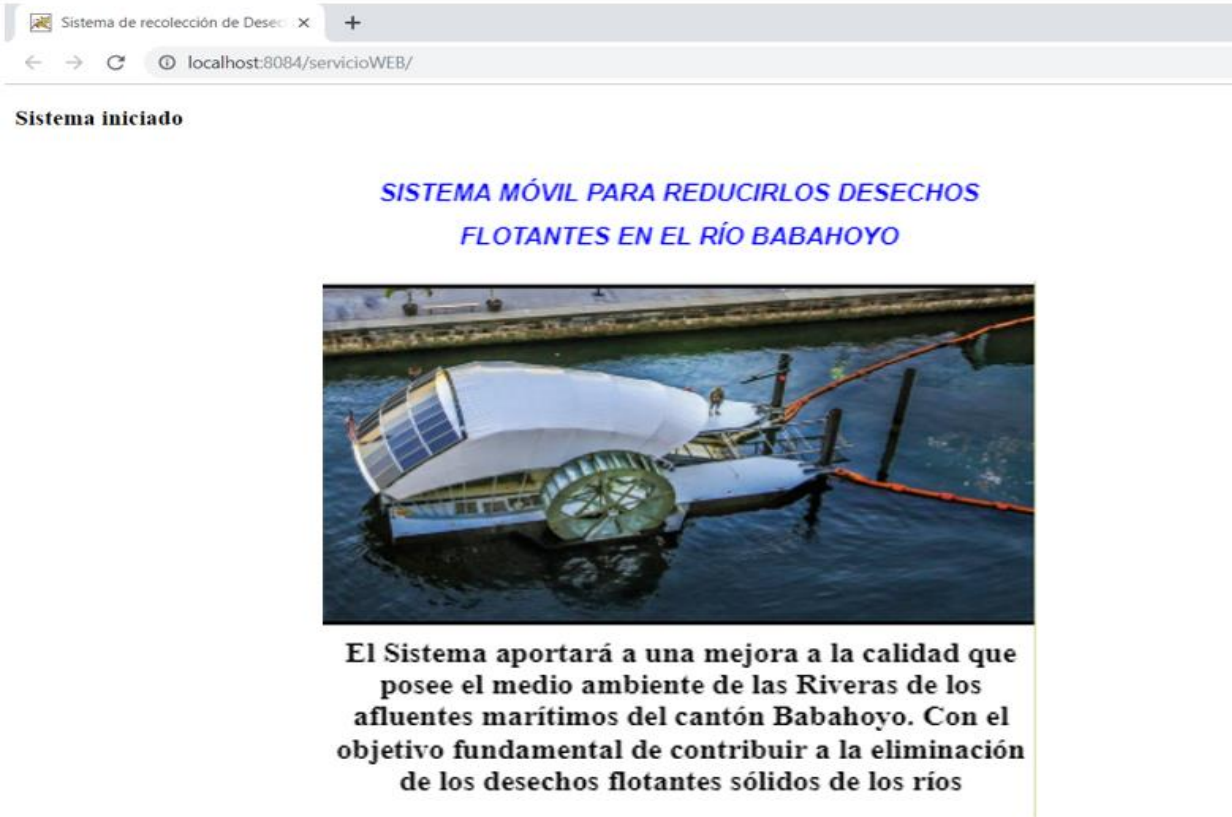
//FUNCION PARA MANDAR EL MENSAJE DE TEXTO AL CLIENTE
void mensaje_sms()
{
    SIM900.print("AT+CMGF=1\r"); // AT command to send SMS message
    delay(100);
    SIM900.println("AT+CMGS=\"0990890285\""); // 911
    delay(100);
    SIM900.println("contenedor lleno sistema apagado"); // message to send
    delay(100);
    SIM900.println((char)26); // End AT command with a ^Z, ASCII code 26 //Comando de finalizacion
    delay(100);
    SIM900.println();
    delay(5000); // Tiempo para que se envie el mensaje
}

```

5. Ejecución y/o Ensamblaje del Prototipo.

A continuación, vamos a describir los recursos para el desarrollo del sistema, así como para el manejo de la aplicación, y las técnicas que se efectuarán con el propósito de cumplir las exigencias establecidas para su completo funcionamiento.

A continuación, se detallarán cada una de las pantallas con la interfaz de la aplicación móvil que será utilizada en el sistema, pero antes se debe ejecutar el sistema en Netbeans, luego nos mostrara en el navegador SISTEMA INICIADO, esto quiere decir que ya está conectado, por ende, los usuarios establecerán la comunicación respectiva con el sistema móvil.




Sistema de recolección de Desechos x +

localhost:8084/servicioWEB/

Sistema iniciado

SISTEMA MÓVIL PARA REDUCIRLOS DESECHOS FLOTANTES EN EL RÍO BABAHOYO



El Sistema aportará a una mejora a la calidad que posee el medio ambiente de las Riveras de los afluentes marítimos del cantón Babahoyo. Con el objetivo fundamental de contribuir a la eliminación de los desechos flotantes sólidos de los ríos

Figura 19: Sistema Ejecutado

Elaborado por: Marjorie Rosado

Ejecución de la aplicación

Al ejecutar la aplicación móvil el administrador deberá ingresar la dirección IP, la cual será la misma que está usando el servidor donde se guardará la información receptada.

Ingreso a la aplicación

Al ingresar al sistema móvil se le presenta la pantalla de autenticación de los usuarios, por medio del cual se podrá visualizar el formulario de inicio de sesión, el usuario podrá seleccionar el perfil sobre el que va a desempeñar las acciones de la aplicación.

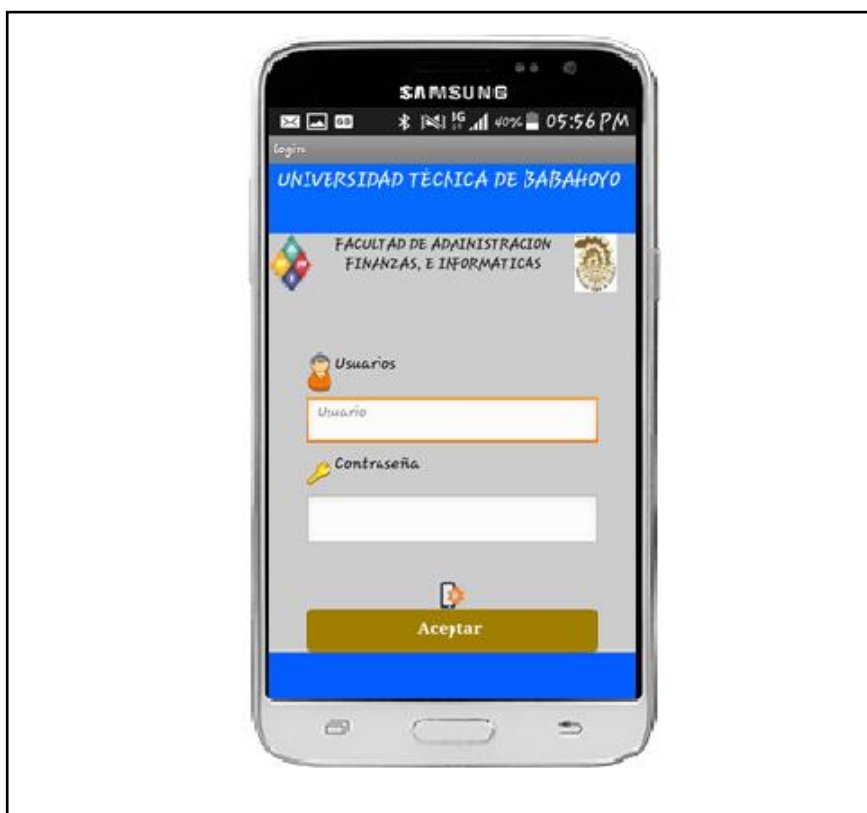


Figura 20: Ingreso a la Aplicación

Elaborado por: Marjorie Rosado

Opciones de administrador

Al iniciar sesión y si se trata de un usuario tipo administrador las opciones habilitadas son:

- Encendido y apagado de la banda transportadora.
- Registrar tipos de usuarios.
- Verificar los reportes de eventos del sistema.
- Verificación de los niveles y estados del contenedor de recolección de desechos.
- Conectarse con el sistema de forma remota.
- Información de referente al sistema.

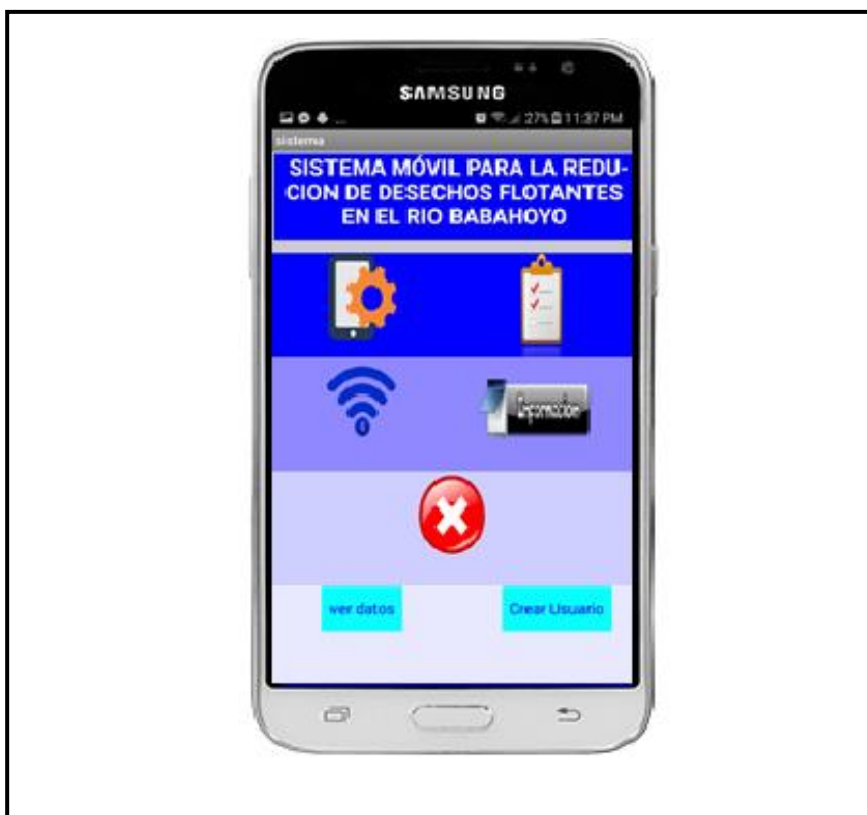


Figura 21: Opciones del Administrador

Elaborado por: Marjorie Rosado

Opciones de administrador

Encendido y apagado de la banda transportadora.

El usuario (**administrador**), tiene la opción de encender y apagar la banda transportadora, pulsando los BOTONES, de encendido y apagado, lo cual permitirá gestionar la disponibilidad de la función del sistema.



Figura 22: encendido y apagado

Elaborado por: Marjorie Rosado

Verificar los reportes elaborados por el sistema.

La opción de verificación de los reportes enviado por el sistema, sirve para gestionar la disponibilidad y la información proporcionada por el sistema para que el usuario administrador tenga un mayor control acerca de los reportes del funcionamiento del sistema, como son:

- ✓ Hora y fecha del encendido y apagado de la banda transportadora de desechos.
- ✓ Hora y fecha del vaciado del contenedor de los desechos.

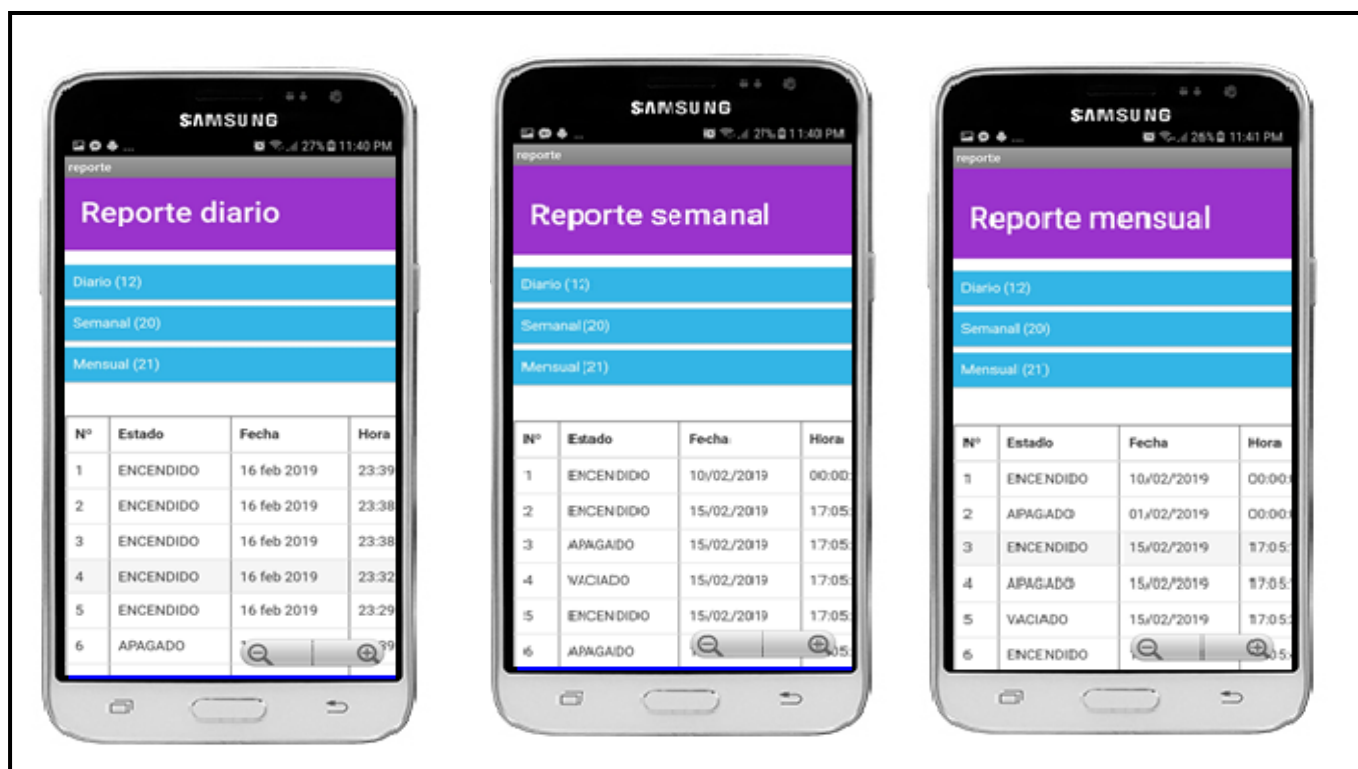


Figura 23: Reporte

Elaborado por: Marjorie Rosado

Verificación de los niveles y estados del contenedor recolector de desechos.

En esta pantalla el **usuario (administrador)**, puedes visualizar información referente a los niveles de llenado del contenedor de los desechos, como es los niveles en centímetros, además como es una alerta al momento del que sistema esté lleno.



Figura 24: Niveles de Llenado

Elaborado por: Marjorie Rosado

Crear tipo de usuarios.

El usuario administrador tiene la opción de crear tipos de usuarios, habilitándoles ciertos privilegios a los usuarios (empleados), para que esto pueda controlar el sistema de una manera más fácil, lo cual cuenta:

- Nombre de Usuario.
- Clave.
- Confirmación de clave.
- El tipo de perfil.
- Nombres y Apellidos.

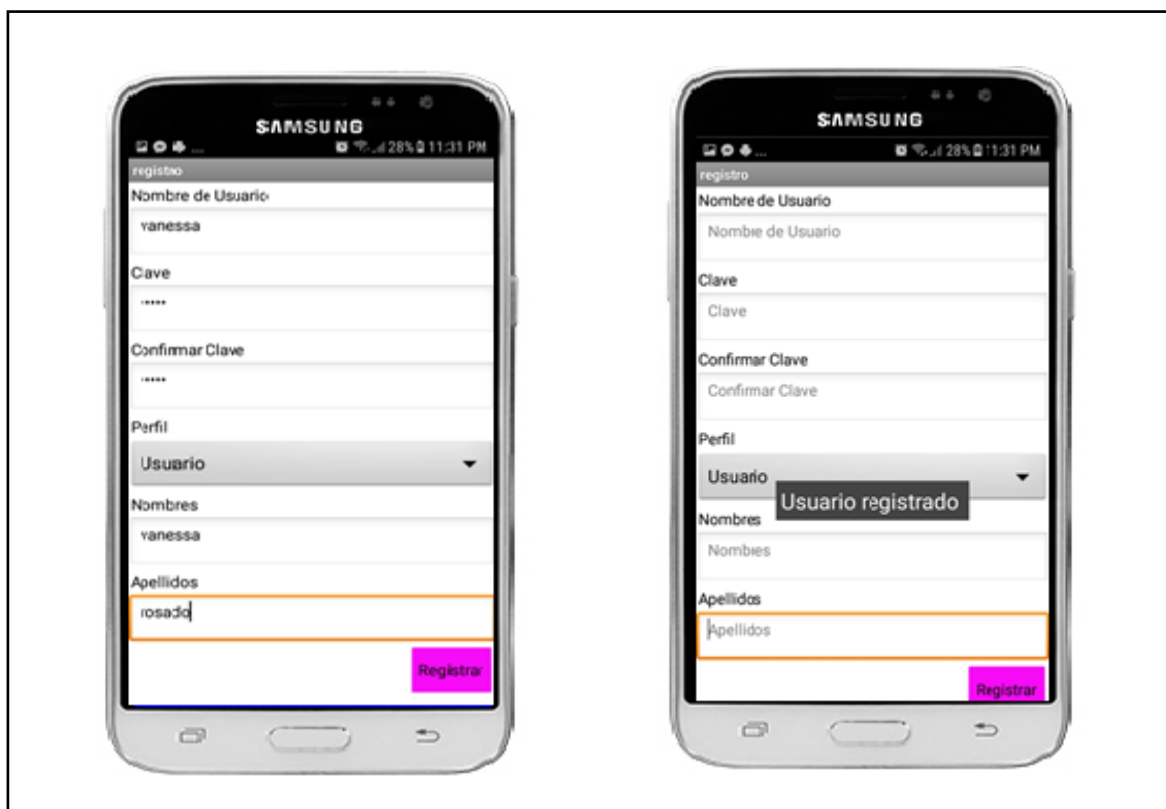


Figura 25: Crear Usuarios

Elaborado por: Marjorie Rosado

Conectarse con el sistema de forma remota.

La última opción disponible para el usuario (**administrador**), es la de conectarse con el sistema de forma remota, pulsando el BOTON CONECTAR, esto le permitirá al usuario verificar las demás opciones disponible para el tipo de usuario habilitado.

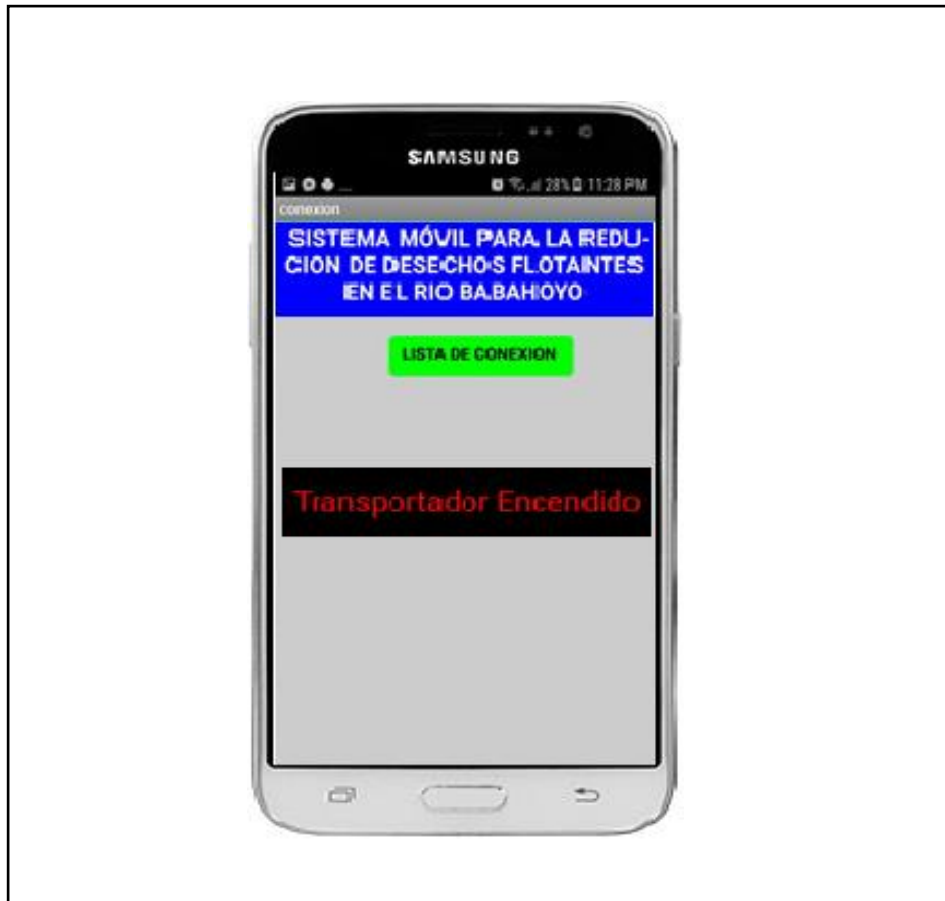


Figura 26: Conexión Remota

Elaborado por: Marjorie Rosado

Opciones de usuario

Al ingresar al sistema y si se trata de un usuario (**empleados**), las opciones habilitadas para el son:

- ✓ Encendido y apagado de la banda transportadora.
- ✓ Verificación de los niveles y estados del contenedor.
- ✓ Información de referente al sistema.



Figura 27: Opciones del Usuario

Elaborado por: Marjorie Rosado

Encendido y apagado de la banda transportadora.

El usuario (**empleado**) así como el usuario **administrador** tiene la opción de encender y apagar la banda transportadora pulsando los BOTONES referentes a la misma.



Figure 1-(Banda encendido/apagado)

Desarrollado Por: (Marjorie Roasado)

Verificación de los niveles y estados del contenedor.

En esta pantalla el usuario (empleado), podrá visualizar los estados referentes al llenado del contenedor de desechos recolectado en los ríos.



Figura 28: Niveles del Contenedor

Elaborado por: Marjorie Rosado

Información de referente al sistema.

El usuario empleado tiene la disponibilidad de verificar información acerca el manejo y uso del sistema, para el correcto funcionamiento del mismo.



Figura 29: Información del Sistema

Elaborado por: Marjorie Rosado

Implementación de la conexión del sistema.

A continuación, se detallará los pasos que se realizó para la implementación del sistema, como para ellos se utilizó una placa de Arduino Mega 2560, los cual se la programo para recibir y enviar datos mediante sensores, asimismo se implementó un módulo de comunicación (Bluetooth HC-06), y transferir los datos desde el Arduino hacia la aplicación móvil.

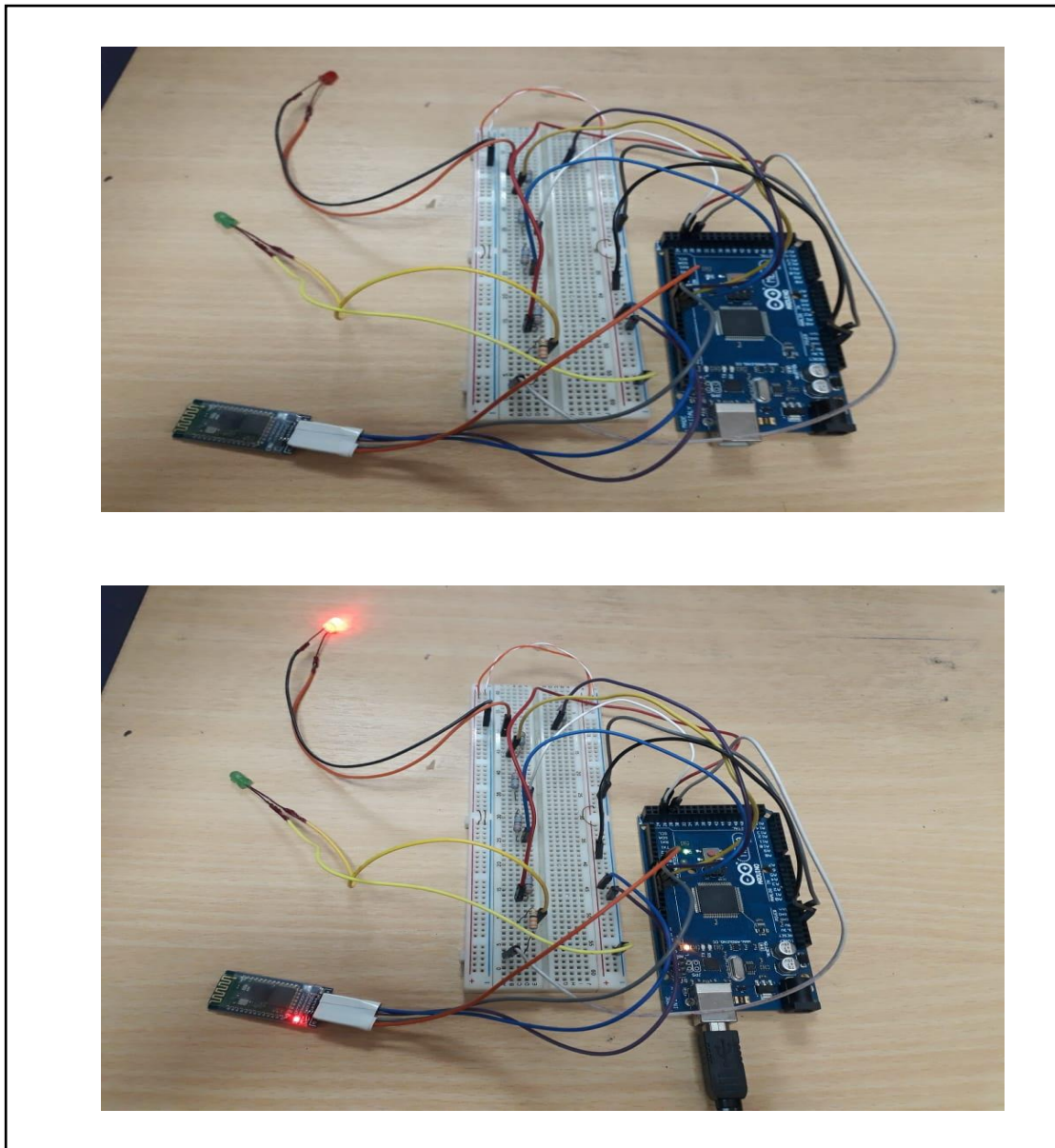


Figura 30: Implementación del Sistema

Elaborado por: Marjorie Rosado

Implementación de los sensores.

Se incorporó sensores ultrasónicos, los cuales nos indica los niveles de proximidad de llenado del contenedor de desechos recolectado a través de una banda transportadora que será depositada en un contenedor los cual serán medidos por los sensores, además eso permite activar una sirena indicando cuando el contenedor este lleno, y esos datos serán enviados desde Arduino hacia la aplicación móvil.

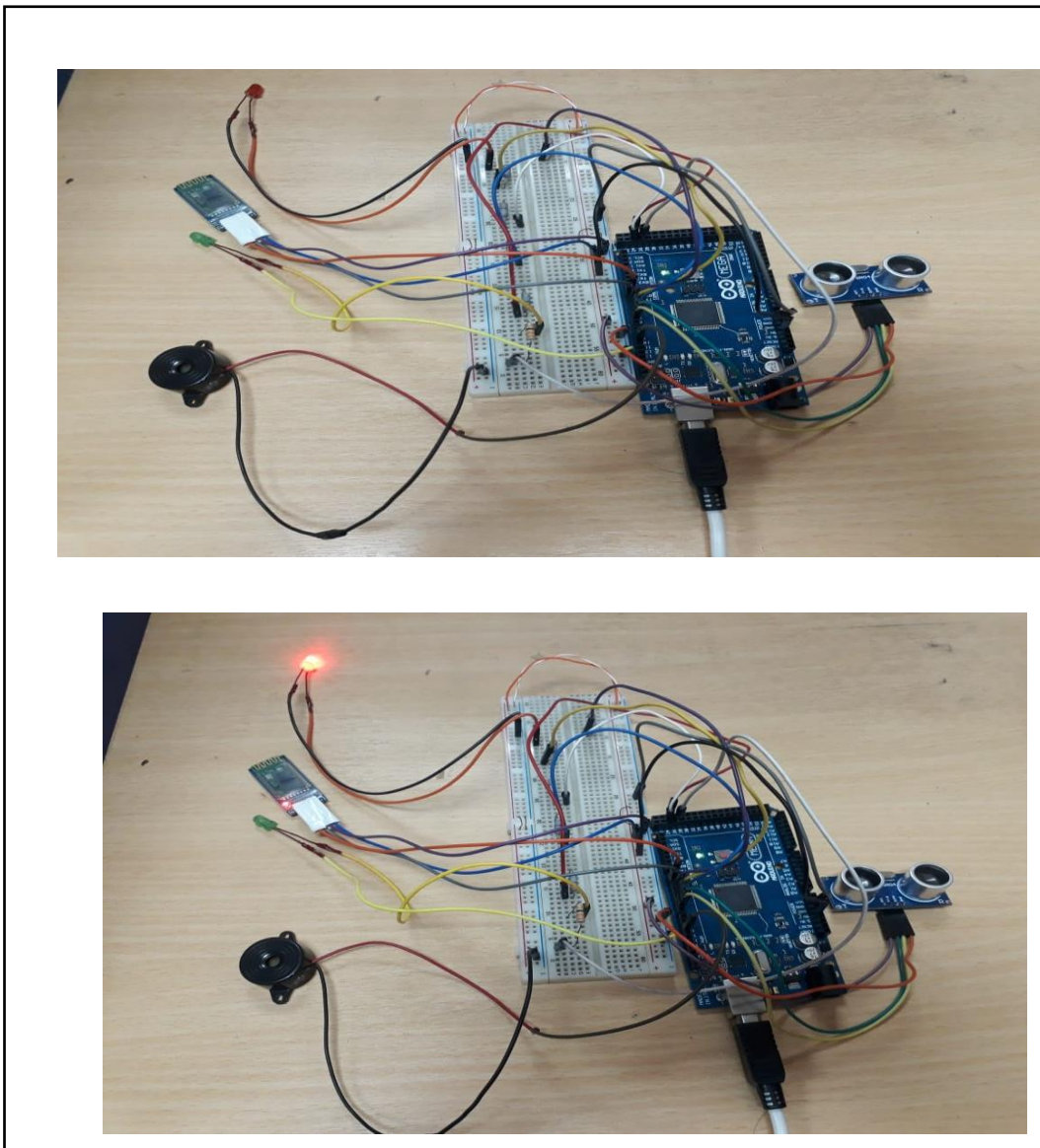


Figura 31: Implementación de Sensores

Elaborado por: Marjorie Rosado

Implementación de la pantalla LCD.

Se implementó una pantalla LCD, los cual le permite a los usuarios visualizar información del sistema, como son el estado de la banda transportadora (encendido y apagado), las medidas de llenado del contenedor de desechos, estos datos serán receptados por el Arduino y mostrado en la pantalla LCD.

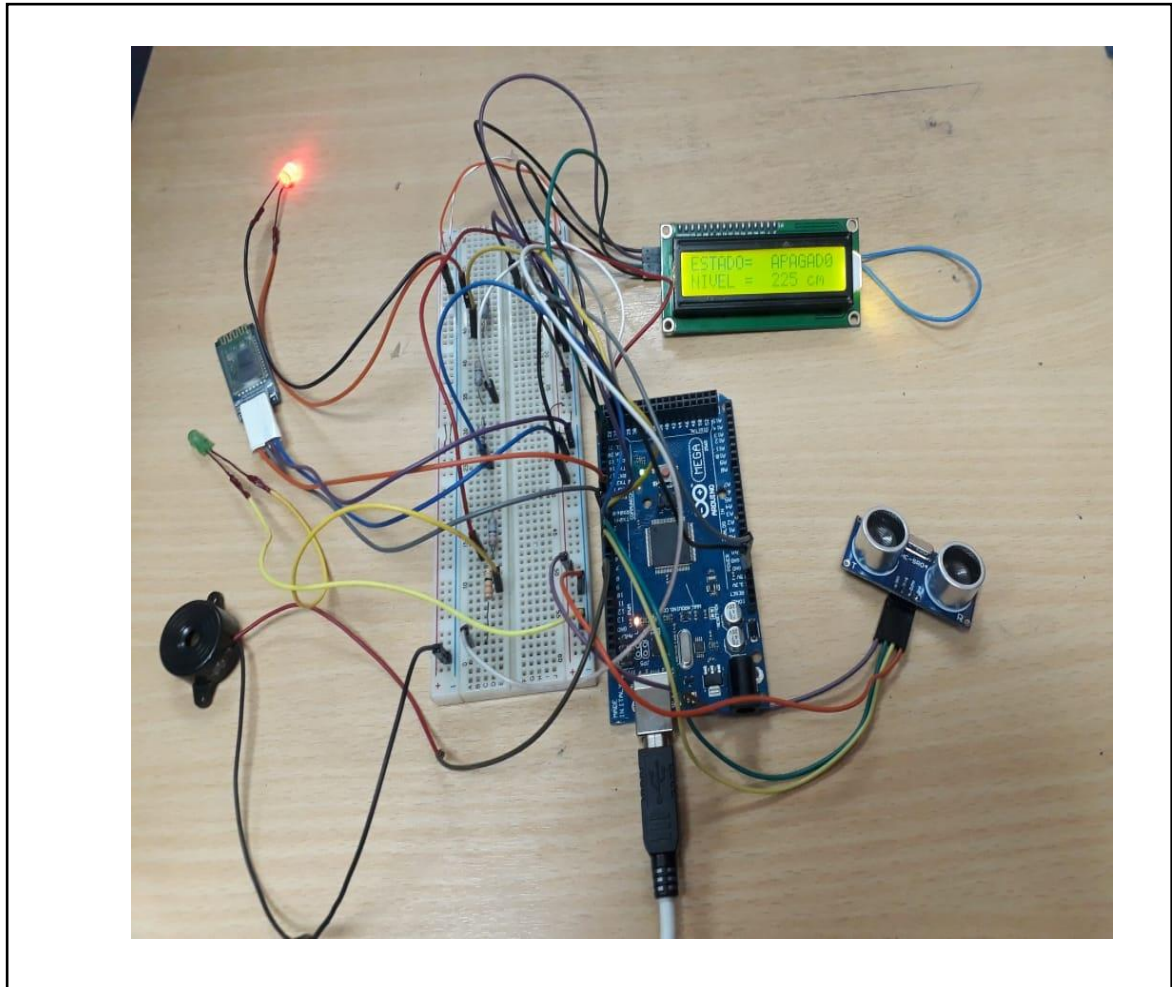


Figura 32: Implementación de Pantalla LCD

Elaborado por: Marjorie Rosado

Implementación del módulo SIM 900.

Se implementó un módulo SIM 900, al sistema es nos permite enviar notificación al administrados o los diferentes empleados de turnos, esto quiere decir que el sistema contara con un sensor los cual al detectar que el sistema llego al nivel máximo de recolección de desechos el sistema se apagara de forma automática y le notificara a los empleados o usuarios empleados haciendo una llamada y un mensaje de texto indicándole a los empleados que el sistema se apagó correctamente, y para que se vacié el contenedor.

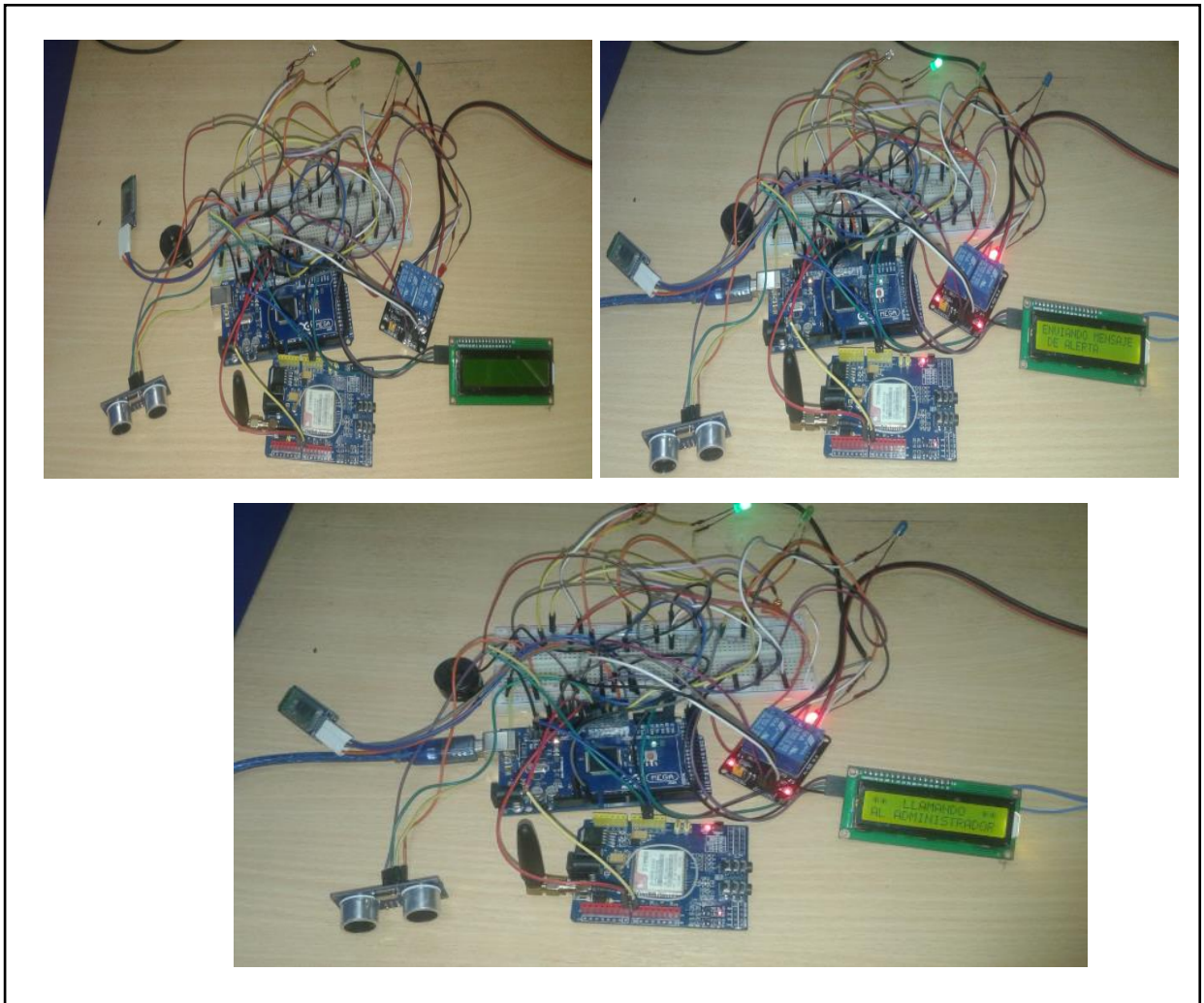


Figura 33: Implementación del módulo Sim 900

Elaborado por: Marjorie Rosado

Implementación del sistema con la Aplicación móvil.

Conexión del sistema con la aplicación móvil el cual se constató su correcto funcionamiento del mismo, y permitiendo verificar la interacción entre el sistema con el dispositivo inteligente.

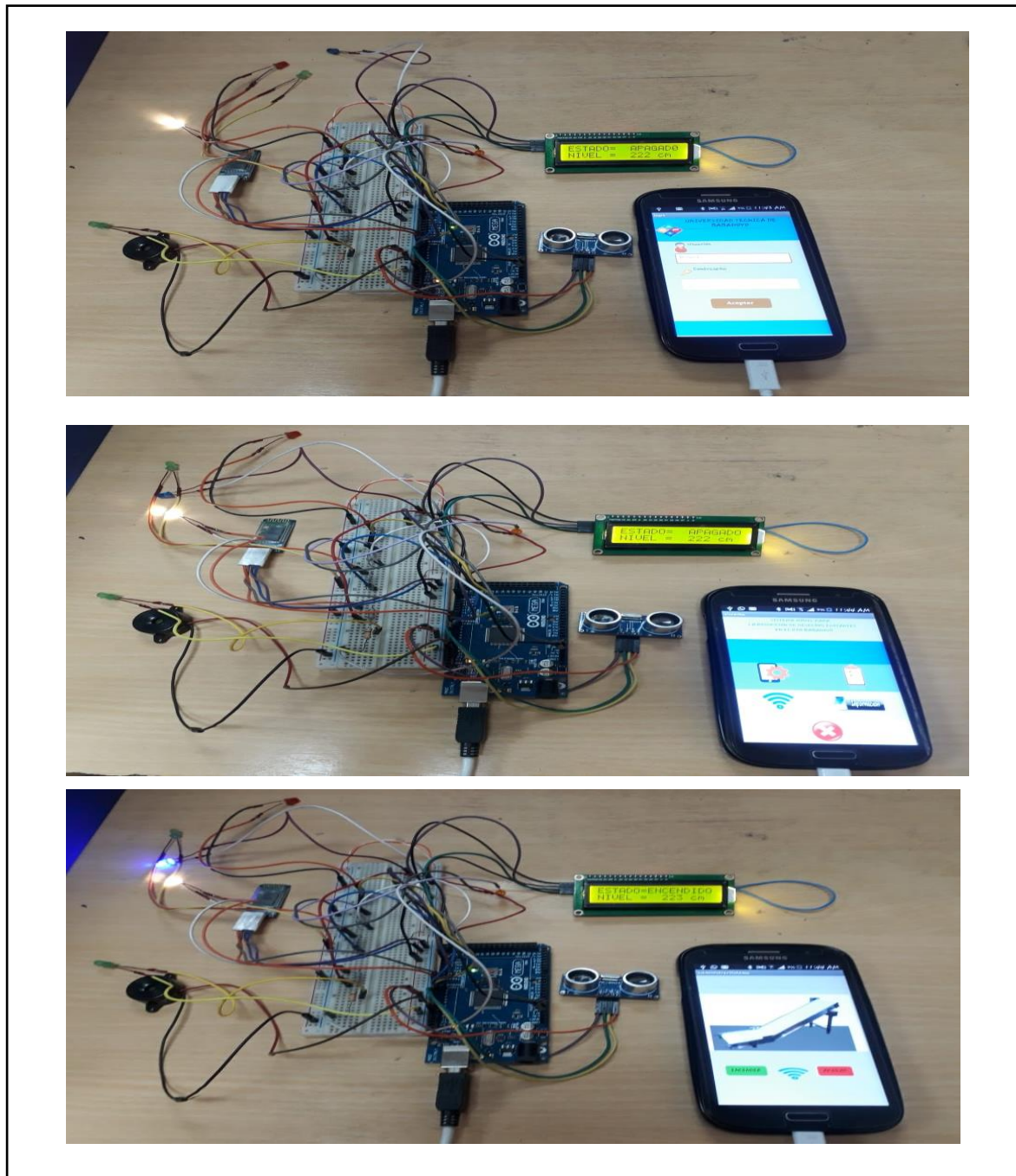


Figura 34: Implementación de Aplicación Móvil

Elaborado por: Marjorie Rosado

Capítulo III

Evaluación del Prototipo

1. Plan de Evaluación

1.1. Funcionalidad y Facilidad de Uso

Destinatario	Docente guía	Fecha	Actividades desarrolladas	Observaciones	Cambios en el sistema
ADMINISTRADOR	Ing. Geovanny Vega Villacis	03/01/2019	Pruebas de visualización de la información en la base de datos	La información no llega de forma correcta por los caracteres especiales.	Retirar los caracteres especiales, y solo utilizar caracteres alfanuméricos
		04/01/2019	Prueba de optimización de los Sensores	Los sensores funcionaron como se lo esperaba.	Ninguna
		06/01/2019	Pruebas de acceso a la red	Ninguna.	Ninguna
		08/01/2019	Pruebas funcionalidad	Los encargados no sabían cómo operar el sistema.	Cambio en el diseño de la Interfaz para que sea amigable y fácil de utilizar
		10/01/2019	comprobación de visualización de contenido a partir distintos dispositivos electrónicos	Funcionó según lo esperado.	Ninguna
		12/01/2019	Priorizar funcionalidades de los sensores	Los encargados solicitan informaciones adicionales de los sensores en el sistema.	agregar información del funcionamiento adecuado de los sensores en el sistema
		13/01/2019	Envío de alerta	Los encargados respondieron de forma efectiva mediante las llamadas y mensajes informativos	Agregar la alerta de forma inmediata la realización de llamada y mensajes aún más específicos

*Tabla 10: Funcionalidad y Facilidad de Uso
Desarrollado Por: (Marjorie Rosado Escobar)*

1.2. Estabilidad

Destinatario	Docente guía	Fecha	Actividades desarrolladas	Observaciones	Cambios en el sistema
Base de datos	Ing. Geovanny Vega Villacis	14/01/2019	Pruebas de persistencia de datos	Mediante las funcionalidades, del sistema los datos se conservaron durante el desarrollado del mismo	Ninguno
Sistemas		16/01/2019	Pruebas de carga de recursos	Se comprobó la compatibilidad de los softwares App Invento Y Netbeans Y Postgress Y Arduino	Se realizaron las actualizaciones correspondientes
Sistemas		18/01/2019	Pruebas de funcionalidades	Funcionó de acuerdo con lo que se esperaba	Ninguno
Sistemas		20/01/2019	Pruebas de simulación	Funcionó según lo esperado	Ninguno
Sistema		21/01/2019	Pruebas de concurrencia	El sistema mantiene los datos y registros según lo esperado	Ninguno
Sistema		22/01/2019	Pruebas de red	La información se presentó de manera indeterminadamente veloz	Ninguno

Tabla 11: Estabilidad

Desarrollado Por: (Marjorie Rosado Escobar)

1.3. Compatibilidad

Destinatario	Docente guía	Fecha	Actividades desarrolladas	Observaciones	Cambios en el sistema
Sistema Arduino	Ing. Geovanny Vega Villacis	24/01/2019	Pruebas de funcionalidades	Los sensores de Arduino se integran de manera correcta con App Invento Y Netbeans Y Postgress, aunque no con la misma velocidad	Ninguno
Sensores		25/01/2019	Pruebas de velocidad	El sensor de bluetooth y es de código abierto y se puede conectar de manera rápida y confiable	Ninguno
Sensores de niveles de agua		27/01/2019	Pruebas de detección de niveles de llenado del contenedor de desechos.	Los sensores de detención de niveles de contenedor de desechos enviaban datos erróneos	Se corrigió el código para mostrar los niveles del contenedor de desechos correctos
Sistema Arduino		01/02/2019	Prueba de conexión	La conexión de App Invento Y Netbeans Y Postgress y Arduino Mediante el la base de datos para realizar el intercambio de datos.	Implementación de Código para respectiva conexión e intercambio de datos

Tabla 12: Compatibilidad

Desarrollado Por: (Marjorie Rosado Escobar)

1.4. Inter Operatividad

Destinatario	Docente guía	Fecha	Actividades desarrolladas	Observaciones	Cambios en el sistema
Sistema Arduino	Ing. Geovanny Vega Villacis	05/02/2019	Test de intercambio de información a través de la base de datos	El intercambio de la información se realiza de acuerdo al tiempo establecido	Ninguno
Sistema		10/02/2019	Test de peticiones Sistema	Las peticiones asíncronas suponen un aumento del 0.5% del uso de la memoria del dispositivo desde el cual se accede al sitio, mientras la carga de los datos se hace dentro del tiempo estipulado	Ninguno
Sistema		19/02/2019	Test de generación de reportes	Los reportes mostraban información solamente de los niveles del estado del contenedor	Se corrigieron los reportes y muestran los datos sugerido por los operadores

Tabla 13: Inter Operabilidad

Desarrollado Por: (Marjorie Rosado Escobar)

1.5. Resultados de Evaluación

Plan de evaluación	Aceptación	Rechazo
Funcionalidad y facilidad de uso	96%	4%
Estabilidad	99%	1%
Compatibilidad	98%	2%
Interoperabilidad	99%	1%
Resultados de la evaluación	96%	4%

Tabla 14: Resultado de Evaluación

Desarrollado Por: (Marjorie Rosado Escobar)

2. Análisis de Resultados

Una vez realizado el análisis a cada una de las diferentes prueba y etapas de evaluación, facilito la información importante para el desarrollo del prototipo.

Se concluyó que la funcionalidad y facilidad de uso tuvo una aceptación favorable la cual conto con el 96% de aceptación en la ejecución del prototipo, el 4% fueron observaciones las cuales se corrigieron para un mejor desempeño del sistema.

En la etapa de estabilidad del sistema fue aceptado un 99% y solo 1% de observación las cuales se realizaron correctamente. En la parte de compatibilidad fue necesario realizar la corrección del código fuente para tener una información exacta del control de los niveles del contenedor de desechos existentes.

En cuanto a la interoperabilidad, se pudo observar un acoplamiento exacto entre los softwares (App Invento Y Netbeans Y Postgress y Arduino), requerido para la

elaboración del sistema, el grado de aceptación obtenido fue el 96%, y el 4% de observaciones.

Una vez establecidas todas las pruebas y análisis del sistema se determinaron que el mismo cumple con las expectativas solicitadas por los ciudadanos de la comunidad Babahoyense.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- ❖ Se desarrolló un sistema móvil, capaz de reducir los desechos en el río Babahoyo que son arrastrado por la corriente fluvial, aportando de manera positiva al medioambiente.
- ❖ El desarrollo de la aplicación móvil, brinda una herramienta que permitirá al administrador controlar y visualizar en tiempo real, la información relevante acerca de los niveles de desechos que son recolectados en el contenedor.
- ❖ El sistema por medio de la comunicación GSM, notificará al administrador cuando el contenedor de desechos se encuentre en el nivel establecido, para que sea vaciado.

Recomendaciones

- ❖ El servidor usado por el Sistema deberá estar siempre en línea, para que el sistema realice su ejecución correctamente.

- ❖ El usuario debe verificar que la Ip que está usando el servidor, sea la misma del teléfono móvil para que pueda conectarse al sistema.

- ❖ Actualizar la codificación necesaria en el sistema en caso de incluir una mejora.

Bibliografía

Baez, M. (s.f.). INTRODUCCIÓN A ANDROID. E.M.E. Editorial.

caicedo. (2017). Arduino para principiantes. En A. C. Pedrera, *Arduino para principiantes* (pág. 5). IT Campus Academy .

Chillida, J. M. (2018). *informeticplus*. Obtenido de informeticplus.

Codigo Organico del Ambiente. (14 de febrero de 2018). Obtenido de Codigo Organico del Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>

Dorantes, C. A. (2015). Obtenido de <https://platzi.com/@reicek/>

F.M., Y. (3 de agosto de 2018). *Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno*. Obtenido de Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno: <https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>

Gamez. (13 de mayo de 2014). *que es un sistema tecnologico* . Obtenido de que es un sistema tecnologico : <https://prezi.com/m/6o9nggy204sy3/que-es-un-sistema-tecnologico-y-que-lo-caracteriza/>

Gonzalez, A. C. (2013).

Gonzalez, A. C. (2013).

Guerrero, M. (03 de 11 de 2015). *blog de manuel guerrero*. Obtenido de blog de manuel guerrero: <http://manuelguerrero.blogspot.es/>

Lara, E. (13 de octubre de 2015). *HETPRO*. Obtenido de SIM900 GSM GPRS Shield con Arduino UNO: <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/sim900-gsm-shieldarduino/>

lopez, c. d. (29 de octubre de 2018). *SMARTPHONES*. Obtenido de SMARTPHONES: <http://informatica106christianrivera.blogspot.com/2018/10/smartphones-que-son-los-smartphones-un.html>

Luis. (08 de Agosto de 2015). *Definición de Protoboard y como utilizarlo*. Obtenido de

Definición de Protoboard y como utilizarlo:

<https://ingenieriaelectronica.org/definicion-de-protoboard-y-como-utilizarlo/>

Mecafenix, F. (17 de abril de 2017). *Motor de corriente continua (CD)*. Obtenido de

Motor de corriente continua (CD): <https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/motor-corriente-continua/>

Méndez, U. (05 de Febrero de 2016). *¿Qué son los Jumpers?* Obtenido de ¿Qué son los

Jumpers?: <https://330ohms.com/blogs/blog/85215044-que-son-los-jumpers>

Pedreira, A. C. (2014). *Arduino para principiante*. IT Campus Academy.

Rocha, A. D. (2015). *Hetpro*. Obtenido de [https://hetpro-](https://hetpro-store.com/TUTORIALES/bluetooth-hc-06-app-arduino/)

[store.com/TUTORIALES/bluetooth-hc-06-app-arduino/](https://hetpro-store.com/TUTORIALES/bluetooth-hc-06-app-arduino/)

RONALD. (03 de mayo de 2018). *NEATBEANS Y SUS CARACTERÍSTICAS*. Obtenido

de NEATBEANS Y SUS CARACTERÍSTICAS:

<https://blog.megacursos.com/2018/05/neatbeans-y-sus-caracteristicas/>

Veloso, C. (2016). Obtenido de

<http://www.electrontools.com/Home/WP/2016/04/01/como-funciona-el-sensor-ultrasonico-hc-sr04/>

vila, A. (7 de agosto de 2015). *HISTORIA Y EVOLUCION DE LAS APLICACIONES*

MOVILES MAS CONOCIDAS. Obtenido de APLICACION MOVIL.:

<http://alejandrapplicacionesmoviles.blogspot.com/>

ANEXOS

Validación de un Experto

FECHA	USUARIO	DESCRIPCIÓN	ACEPTACIÓN	FIRMA
		<ul style="list-style-type: none"> •Lectura de los sensores de proximidad “ultrasónico”. • Encendido y apagado de indicadores (Leds). • Visualización de información mediante la pantalla LCD. • Lectura de sonido mediante el buzzer. 	80%	
	Ing. Omar Rodrigo Montece Moreno	<ul style="list-style-type: none"> •Conexión del sistema con la Aplicación Móvil. • Envío y recepción de datos de los sensores a la Aplicación Móvil • Envío de datos de los sensores a la pantalla Lcd. •recepción de datos en la aplicación. 	90%	

Prueba de Caja Negra

login

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACION
FINANZAS, E INFORMATICAS

Usuarios

marjorie

Contraseña

Aceptar

El usuario y/o contraseña incorrecto

Descripción del caso: autenticar usuario

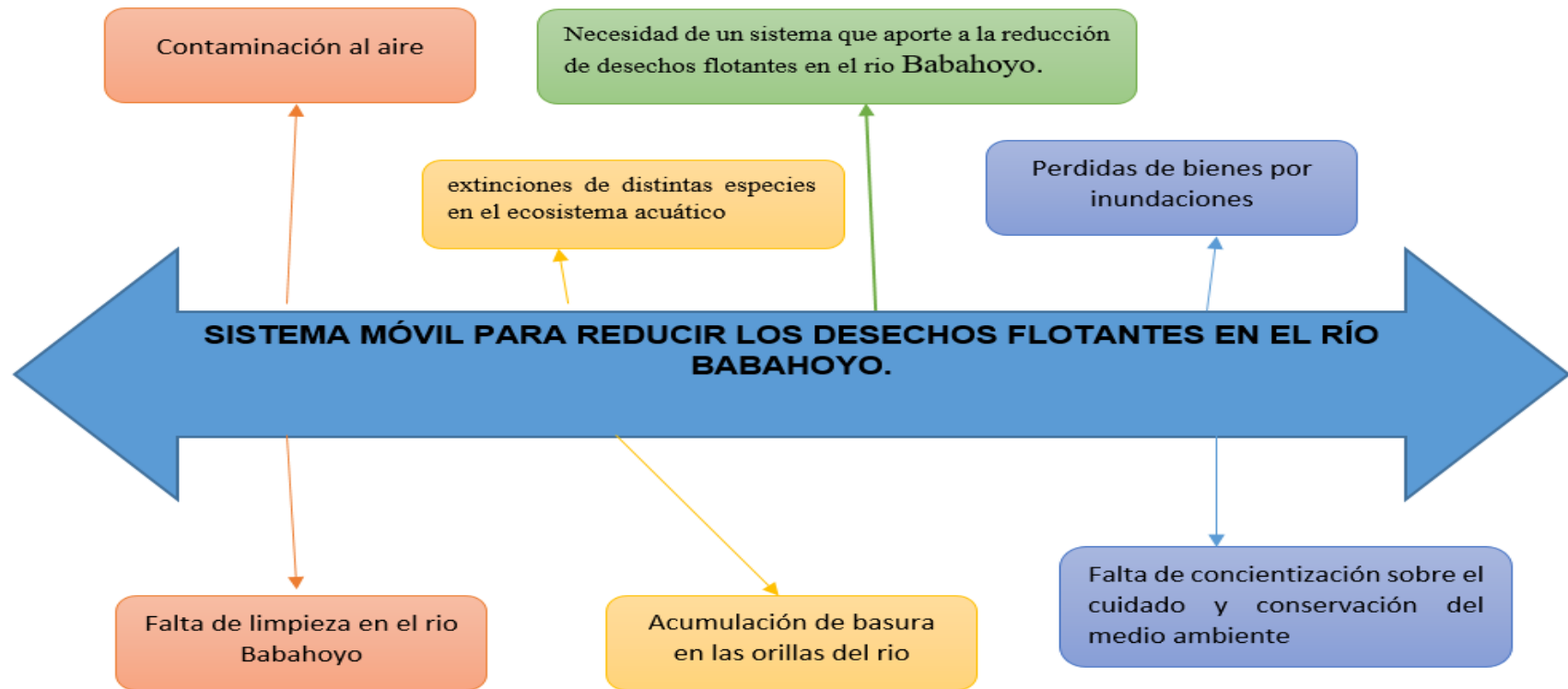
El sistema comprobará si el usuario y contraseñas ingresadas son correctas.

Entrada: autenticación de usuario

Salida: El sistema comprobará en la base de Datos el usuario y la contraseña, si son correctos, ingresará al menú principal, caso contrario, el sistema notificará que el usuario y/o contraseña es incorrecto.

Análisis FODA.

Análisis foda para la reducción de desechos flotantes en el rio Babahoyo	
<p>FORTALEZA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema contara con sensores los cuales permitirán tener una mejor accesibilidad de comunicación entre la persona con el dispositivo. 	<p>OPORTUNIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exista mejoras para aumentar su eficiencia al momento de desarrollar sistema de recolección de los desechos flotantes.
<p>DEBILIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede ser propenso a fallos en los sensores, fallos de energía, esto puede debilitar su funcionamiento. • El sistema móvil no puede tener un mayor alcance lo cual impida tener una mejor conectividad. 	<p>AMENAZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede tener conflictos por cambio climático como es el sol la lluvia ya que son materiales que puedan sufrir daños en su funcionamiento.

Árbol del Problema:

Acumulación de basura en el río Babahoyo:



Inundaciones causadas por la acumulación de Basura



Entrevista dirigida a los habitantes que residen a los alrededores del Río Babahoyo.

- 1) ¿Cómo se ha visto usted afectado por la acumulación de basura en el Río Babahoyo?**

- 2) ¿Cree usted que los desechos flotantes que existen en el río Babahoyo afecta al ecosistema acuático?**

- 3) ¿Cree usted que las acumulaciones de desechos flotantes en el río Babahoyo causan inundaciones?**

- 4) ¿Considera usted que hace falta un sistema inteligente que aporte a la limpieza del río?**

- 5) ¿Considera usted que esta herramienta seria de mucho beneficio para el cantón Babahoyo?**