UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Facultad de Estadística e Informática

Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario

Desarrollo Tecnológico

Reporte técnico

Bat-Shield: desarrollo e implementación del sistema preventivo ante ataques de murciélago vampiro

Autores:

Oscar Chacón Vázquez

Epsom Enrique Segura Jaramillo

Luis Gerardo Montané Jiménez

Xalapa, Ver. Diciembre de 2018

Tabla de contenido

1. Descripción *1*

2. Objetivo *1*

3. Generación de valor *1*

4. Análisis de pertinencia *1*

4.1 Contexto económico de la región **1**

4.2 Tecnología disponible y acceso a ella **3**

4.3 Infraestructura de la institución **3**

5. Análisis de viabilidad *5*

5.1 Plan o modelo de negocio **5**

5.2 Estudio de mercado **7**

Detección de necesidades 7

Evidencia de las necesidades 8

Justificación 9

Presentación de resultados 9

5.3 Compromiso económico de los usuarios **13**

6. Etapas del desarrollo *13*

7. Desarrollo tecnológico *15*

7.1 Esquemático del hardware **16**

7.2 Prototipo del hardware **16**

7.3 Aplicación **18**

8. Mecanismos de transferencia *20*

9. Logros Obtenidos *20*

10. Usuario beneficiado *21*

1. Descripción

Actualmente, en el estado de Veracruz, existen ranchos ubicado en distintas comunidades, tales como el municipio de Saltabarranca o el municipio de Tlacolulan, los cuales tienen entre sus actividades principales la ganadería. Dentro de sus terrenos se ubican entradas a sistemas de cuevas y cavernas que existen en la región, dentro de estas cavernas existe una comunidad de murcielagos vampiro que, a traves de la entrada de los terrenos de ranchos familiares atacan a ganado local y de zonas circundantes. Los ataques representan gastos en medicamentos, tiempo necesario para el cuidado y un alto riesgo de que los animales contraigan alguna enfermedad como la rabia. Para solucionarlo se diseño un dispositivo basado en la plataforma Arduino y una aplicación móvil para Android que permiten mantener alejados a los murcielagos sin causar daños en el ecosistema ya que los murcielagos vampiro son una especie protegida.

2. Objetivo

Crear una herramienta que permita mantener a los murciélagos vampiro alejados del ganado sin afectar al murciélago negativamente (p.ej. causando su muerte), y reduciendo de esta manera los problemas que derivan de su mordedura para los animales y sus cuidadores.

3. Generación de valor

Mediante el desarrollo e implementación del sistema preventivo ante ataques de murcielago vampiro (BatShield), los ganaderos aseguran la protección de sus bovinos ante incidencias haciendo uso del dispositivo no invasivo, el cual no afecta la integridad física del mamífero, evitando enfermedades e infecciones o incluso la muerte de estos.

La inversión económica para los tratamientos veterinarios resulta ser excesiva cuando los ataques son recurrentes, además, existen tratamientos que afectan la vida del murcielago, especie protegida en la región.

4. Análisis de pertinencia

4.1 Contexto económico de la región

Los municipios de Saltabarranca y Tlacolulan forman parte de los 212 municipios de la Entidad Federativa de Veracruz, y donde las actividades productivas predominantes son el cultivo de caña de azúcar, la ganadería, la agricultura y la avicultura. El municipio de Saltabarranca cuenta con un clima cálido-regular, y con una temperatura promedio anual de 30ºC. Mientras que el municipio Tlacolulan se caracteriza por tener un clima principalmente templado y húmedo, con lluvias abundantes en verano.

Para las actividades referentes a la ganadería y avicultura, destacan la crianza, cuidado y producción de derivados de bovinos como la principal fuente de recursos del municipio, produciendo, por ejemplo, en el municipio Tlacolulan, alrededor de 3 millones de pesos de ingreso anual para los habitantes en 2014. El segundo sector de producción lo ocupa la agricultura principalmente en la producción de maíz y papa.

Mientras que el municipio de Saltabarranca se encuentra geográficamente situada en una zona centro de la entidad, particularmente ubicado en las Llanuras del Sotavento a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Por otro lado, la comunidad Tlacolulan se encuentra ubicada en la zona montañosa del estado de Veracruz, cuenta con una geografía accidentada, llena de pequeñas colinas y rodeada de cerros. En ambos casos existen sistemas de cuevas, cavernas o zonas boscosas que cubren la mayoría de los terrenos que confirman estos municipios y sus alrededores.

Asimismo, las comunidades adyacentes de estos dos municipios, en su mayoría, cuentan con habitantes que se dedican a la agricultura y ganadería; en general los terrenos de alrededor de las comunidades se encuentran adaptados a este tipo de actividades.

Debido a la zona y tipo de suelos que predominan en la comunidad, poco mas de 1500 hectáreas se destinan para el cuidado de ganado, pero cada zona cuenta con demasiados accidentes geográficos, lo que dificulta en gran cantidad el desarrollo de las actividades relativas al cuidado de los cultivos y animales que los habitan.

Entre los múltiples problemas que se pueden encontrar en lo referente al cuidado del ganado están el escape y robo de los animales, la destrucción de plantaciones y terrenos cercanos causados por el escape de los animales, inundaciones por la topología del terreno y el ataque constante de murciélagos vampiro al ganado.

4.2 Tecnología disponible y acceso a ella

Para el caso del municipio de Saltabarranca y Tlacolulan, cuentan con una enorme limitación para el acceso a la tecnología y a medios de comunicación, en un censo realizado por el gobierno del estado de Veracruz realizado en el año 2015 y siendo los datos mas resientes se presentan los siguientes resultados:

- Unicamente 118 viviendas del municipio cuenta con una computadora, lo que representa el 4.6% de la población.
- Un total de 122 hogares cuentan con acceso a telefono fijo representando el 4.7% de la población.
- De los hogares con computadora y linea telefonica, unicamente 65 viviendas cuentas con acceso a internet, lo que representa el 2.5% de la población.
- Finalmente, un total de 810 viviendas cuentan con al menos un telefono celular representando el 31.3% de la población.

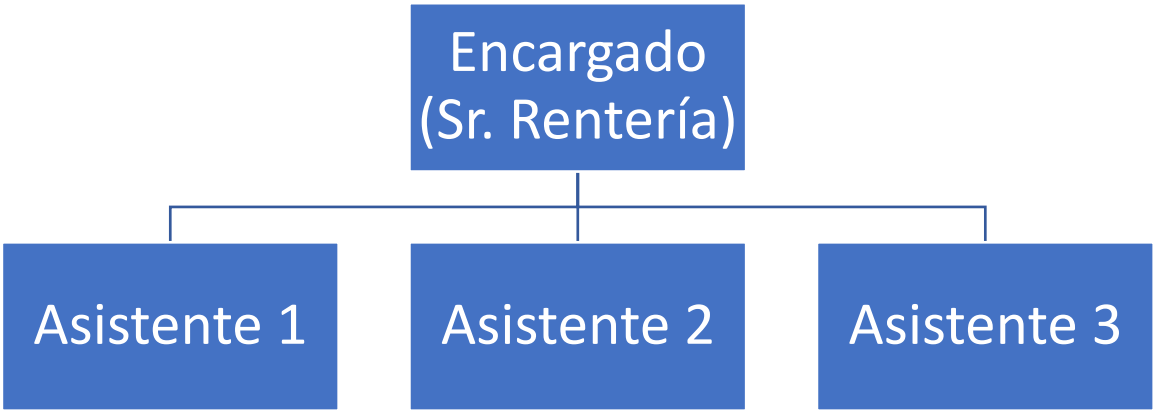
Ninguno de los proveedores de internet que actualmente predominan en el mercado cuentan con infraestructura en la región por lo que el acceso a internet se realiza de manera independiente por una pequeña empresa llamada “”, el cual realiza un cobro mensual para brindar el acceso a internet.

Con respecto a la cobertura de celular, existe servicio brindado para las principales empresas del ramo, sin embargo, la señal resulta intermitente y no hay servicio en todas las zonas geograficas del municipio, siendo el centro de la ciudad la zona donde el servicio es más estable.

4.3 Infraestructura de la institución

Las familias que se dedican al cuidado del ganado cuentan con un conjunto de terrenos donde realizan la principal actividad economica que sustentan a la familia, la agricultura. Por ejemplo, en Tlacolulan existe el rancho de la Familia Rentería, que cuenta con un responsable encargado de la mayor parte de los procesos relativos a la actividad economica, incluyendo el cuidado y la venta de los productos obtenidos de los animales.

El responsable del Rancho Rentería es apoyado por sus tres hijos, quienes en mayor o menor medida realizan ciertas actividades de apoyo relativas con la agricultura, por lo general en lo referente a los procesos administrativos como el pago de impuestos, la venta, compra de alimentos e insumos para el ganado entre otras cosas. La estructura organizacional por lo tanto quedaria de la siguiente forma:



Con respecto a las instalaciones de organización la empresa se divide en dos partes, la primera se trata de una casa donde las personas realizan sus actividades administrativas, y donde mantienen la mayor parte de los insumos como alimentos y medicamentos para los animales. La otra parte se trata de las instalaciones donde los animales se encuentran.

Los terrenos de la familia Rentería se encuentran alejados de manera significativa del lugar donde ellos radican por lo que diariamente se ven la necesidad de trasportarse para verificar el estado de los animales, el recorrido entre ambos puntos toma entre 30 minutos y una hora dependiendo en gran medida del estado del clima. Las instalaciones cuentan con una cerca electrificada para evitar el acceso de personas no autorizadas, un pequeño cuarto para mantener guardado herramientas que ayudan en los procesos de cuidado y limpieza del terreno y de los animales y un espacio para que los animales duerman y descansen por la noche.

5. Análisis de viabilidad

5.1 Plan o modelo de negocio

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Aliados Clave

• Proveedores de equipos y modulos Arduino
• Google (Play Store)
• Proveedor de hosting
• Bancos</td>
<td>Actividades Clave

• Producción
• Soporte a clientes
• Ventas y publicidad
• Pruebas de rendimiento</td>
<td rowspan="2">Propuesta de Valor

Mantener a los murciélagos vampiros alejados del ganado sin afectarlos de manera negativa y sin ser invasivo con el ganado</td>
<td>Relación con el Cliente

• Atención y soporte personalizado
• Calidad y mejores resultados que otros métodos.</td>
<td rowspan="2">Segmentos de Clientes

• Habitantes de la región de Tlacolulan
• Personas aledañas a la zona cuya actividad principal sea la agricultura
• Cualquier persona con afectaciones derivadas de los murciélagos</td>
</tr>
<tr>
<td>Recursos Clave

• Clientes
• Equipos Arduino
• Aplicación móvil
• Programadores
• Equipos de computo
• Zonas afectadas por murciélago</td>
<td>Canales

• Página Web de ventas
• Por teléfono
• Tienda de aplicaciones</td>
</tr>
</table>

Estructura de Costes	Estructura de Ingresos
• Piezas para los equipos Arduino (variable) • Pago de Play Store (fijo) • Pago a personal (fijo) • Publicidad (fijo) • Pago de hosting (fijo)	• Ventas online • Participación en concursos • Fondeo y apoyo por instituciones

5.2 Estudio de mercado

Para el caso de la familia Rentería Parra, la cual es una de las tantas que viven en la zona de Tlacolulan y cuyo principal medio de sustento son la actividad relacionada a la crianza y cuidado del ganado. Para llevarlas a cabo, cuentan con un terreno ubicado en la zona norte del municipio, el cual debido a su ubicación no cuenta con una instalación eléctrica adecuada, además, los medios de comunicación no cumplen con la calidad necesaria para hacer uso de ellos o no están disponibles.

En el terreno de la familia Rentería Parra se encuentra un acceso a uno de los sistemas de cuevas de la comunidad, lugar donde se encuentra la mayor concentración de murciélagos vampiro, los cuales representan un foco de infección para propagar un gran número de enfermedades y problemas que afectan al ganado o incluso a personas de la comunidad que tengan terrenos aledaños a éste.

La cercanía y los ataques constantes de los murciélagos al ganado es el principal problema al que se enfrenta la familia Rentería, las mordeduras provocan enfermedades en los animales o incluso les causa la muerte. Como consecuencia, se generan gastos relacionados en la compra de medicamentos y gastos veterinarios. Los métodos que actualmente utilizan en Tlacolulan o el municipio de Saltabarranca son poco efectivos y muy costosos, además, uno de los métodos tiene como consecuencia la muerte del murciélago, que es una especie protegida.

Detección de necesidades

1. **Difícil acceso:** El terreno se encuentra en un área de difícil acceso y considerablemente retirada de la comunidad principal, que dependiendo de las condiciones climáticas puede llegar a ser imposible entrar impidiendo a dueños y trabajadores realizar sus tareas diarias de cuidado y revisión de los animales. Cabe resaltar que varias personas tienen el mismo problema.
2. **Ataque de Murciélagos:** En la zona existe una serie de cavernas profundas e interconectadas donde los murciélagos suelen pasar los días y desde donde salen por la noche, atacan a los animales de la zona casi a diario, para espantarlos y controlar sus ataques las personas utilizan focos que dejan encendidos toda la noche sin embargo resultan poco efectivos.
3. **Fugas:** A pesar de contar con cerca y alambrada los animales brincan de terreno, en algunas ocasiones no únicamente pasan a terrenos donde pastan otros animales, en otras ocasiones pasan a terrenos de cosecha, destruyéndolos.
4. **Inundación:** Por alguna razón el agua de lluvia de la ciudad cercana pasa por el terreno, en tiempos de lluvia el lugar llega a deslavarse, poniendo en problemas el propio terreno y a los animales.

5. **Robo:** En muchas ocasiones, sobre todo con becerros los dueños sufren de robos, el único medio de control es el arete de SAGARPA, pero se le puede quitar muy fácilmente.
6. **Acceso de personas desconocidas:** El lugar se encuentra en una zona donde muchas otras personas tienen un terreno, por la forma en que se encuentran dispuestos, personas acceden al terreno de manera libre. Utilizando el terreno como “atajo” lo que puede derivar en algún problema por ataque de los animales o algún problema para los propios animales (asustarse y lastimarse)
7. **Daños causados por animales ajenos:** Al igual que ocurre con los animales del dueño del terreno, los animales de otros terrenos llegan a brincarse, comiendo alimento que no les corresponde, destruyendo también partes de la propiedad como la alambrada o sembradíos.
8. **Difícil comunicación por medios tradicionales:** La ubicación del terreno y la baja disponibilidad de medios de comunicación de la población, en conjunto al difícil acceso físico del lugar hacen que sea difícil comunicarse con otras personas que cuiden el lugar o simplemente directamente con el dueño.
9. **Acceso a energía eléctrica:** Al lugar llega energía eléctrica a través de cableado improvisado por las personas sin embargo no hay una fuente adecuada de energía.
10. **Falta de ayudantes:** Aunque en ocasiones se contrata o se comisiona a una persona para que realice la tarea de cuidado y mantenimiento, por lo general son los propios dueños quienes hacen dicho trabajo, quitándoles en ocasiones mucho tiempo para realizar otras actividades.

Evidencia de las necesidades

Para comprender a profundidad la problemática que presenta la familia Rentería Parra con los ataques de murciélagos vampiro a su ganado, se decidió realizar una observación no participante para abstraer las actividades que realizan con el objetivo de evitar que su ganado sufra ataques. Con esta elicitación se obtiene información de los resultados de los métodos utilizados actualmente directo de los testimonios de los usuarios, métodos que no resultan efectivos para solucionar el problema y crea la necesidad de una nueva solución.

Se hace una videograbación donde se documenta la dificultad del acceso al terreno, algunos testimonios de la familia y la ubicación de la cueva que sirve de hogar para los murciélagos, se toman algunas fotografías y se toman notas de datos como otras alternativas que han pensado los familiares, y algunas lluvias de ideas, se anota también datos relevantes relacionados con el terreno, una línea de energía eléctrica

improvisada que atraviesa varios terrenos vecinos y el del terreno de la familia, el ganado, datos veterinarios y del camino. Para formalizar la metodología de elicitación se realizó un documento de consentimiento informado, el cual fue firmado por un miembro de la familia Rentería.

Justificación

La observación no participante es la metodología adecuada para la realización de este proyecto ya que la ubicación geográfica donde se desarrolla la problemática está un poco alejada de la zona poblada del municipio de Tlacolulan, lo que genera la necesidad de recopilar información que pueda ser utilizada para su análisis. Mediante una videograbación y fotografías se documentan múltiples problemáticas que afectan los cuidados adecuados del ganado y recopilan información general relacionada con el terreno, el ganado y la misma familia Rentería.

La distancia entre los municipios de Xalapa y Tlacolulan genera la necesidad de recolectar los datos a distancia, desde las fotografías y notas tomadas y el análisis de la videograbación se pueden obtener los requerimientos necesarios para implementar una solución relacionada con el ataque de los murciélagos vampiro al ganado de la familia Rentería.

Presentación de resultados

Mediante la observación se entiende que los miembros de la familia Rentería tienen dificultades para ir constantemente a su terreno a revisar su ganado, en primer lugar, por los problemas de salud que ellos padecen, además, si el clima es lluvioso se imposibilita el paso para vehículos y personas debido a que se forma un flujo acuífero proveniente de un poblado vecino.

Figura 1. Acceso al terreno

Mencionan que el problema del robo de ganado afecta a todas las personas que cuentan con ganado en los terrenos cercanos a los de la familia Rentería, debido a la lejanía del lugar, les es imposible mantener vigilada la zona por periodos largos de tiempo. También se mencionó por los usuarios que el ganado tiende a escapar por toda la zona que rodea el terreno, a pesar de que este se encuentre cercado o que la zona por donde se escapan resulte de difícil acceso.

Figura 2. Zonas de común escape de los animales

Es claro que el usuario se ve aquejado por varios problemas derivados de la ubicación y el tipo de terreno en el que se encuentra su ganado, desde los posibles problemas de comunicación que puedan tener hasta el escape de los animales. Sin embargo, el que actualmente el propio usuario considera como el mayor de sus problemas es el ataque de murciélagos a su ganado.

Ellos mismos han diseñado sistemas para mantenerlos alejados (implementando lámparas y una línea eléctrica improvisada) que han resultado poco efectivos debido a que generan un gasto mucho mayor para el cliente y los ataques de los murciélagos continúan sin una disminución significativa.

Figura 3. Cableado para luces

Figura 4. Cableado para luces

Se pudo observar claramente el lugar donde los murciélagos vampiros tienen su nido ubicado directamente en las propiedades de la familia Rentería lo que representa un gran problema ya que esto hace que los murciélagos ataquen mucho más seguido a su ganado que a la de sus vecinos. Sin embargo, es complicado eliminar este problema directamente ya que la cueva no puede ser cerrada de ninguna forma debido a la ubicación.

Figura 5. Vista de la entrada a la cueva

Los animales muestran claras señas de haber sido mordidos por los murciélagos alrededor del cuello, sin embargo, no se pudo realizar una fotografía de ellos ya que se encontraban con su cuidador para recibir tratamiento y los cuidados diarios que se les otorgan, teniendo una actitud recelosa con personas ajenas a ellas.

Debido a la forma en que se ubica la cueva y la distribución del lugar, así como los métodos utilizados para controlar actualmente a los murciélagos, es necesario diseñar una alternativa de solución.

Figura 6. Ganado en Saltabarranca, Veracruz.

5.3 Compromiso económico de los usuarios

Existen patrocinadores interesados en brindar apoyo para la realización del proyecto y de esa manera brindar un soporte para el proceso de donaciones a usuarios que no tengan la posibilidad de adquirir el producto.

De la misma manera aquellos que cuenten con la posibilidad de adquirirlo se hacen responsables del pago unico del mismo acordado con el personal de la empresa.

6. Etapas del desarrollo

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	FECHA	HORAS	COSTO
INVESTIGACIÓN APLICADA	Análisis del problema	Mediante entrevistas y observación se comprende el grado de la problemática que tiene la familia Rentería con respecto al ataque de murciélago vampiro hacia su ganado.	15 de agosto de 2018 al 7 de septiembre de 2018	28 horas	$16,800.00
	Detección de necesidades	Resultado del análisis del problema se detectan diferentes necesidades relacionadas con el problema, de las cuales se evalua la viabilidad del desarrollo de una propuesta de solución a la necesidad potencial.			
	Investigación relacionada con el murcielago vampiro en la región	Se lleva a cabo una investigación relacionada con el murcielago vampiro, mediante la cual se descubre que es una especie protegida en la zona. También se obtiene información relacionada con las caracteristicas biologicas del mamífero, las cuales fueron origen de la idea de la propuesta de solución.			
	Investigación de alternativas a la solución del problema	Se realiza una investigación de proyectos relacionados con la problemática origen de este proyecto, mediante la cual se descubren algunas propuestas interesantes, las cuales fueron fuente de inspiración para la propuesta de solución formulada para este problema especifico.			
	Investigación de tecnologías disponibles	Se realiza una investigación de las tecnologías disponibles que apoyen al desarrollo de una solución a la problemática expuesta por los integrantes de la familia Rentería.			
	Investigación de problemas de seguridad	Se realiza una investigación relacionada con los problemas de seguridad relacionados con la tecnología con la que se desarrolla el prototipo, se plantean los mecanismos de seguridad que cubran las necesidades			
	Diseño de la propuesta al problema	Se lleva a cabo un análisis de la investigación realizada en actividades anteriores, se evaluan los requerimientos de los clientes y se hace un checklist para verificar si las necesidades expuestas se cubren mediante el resultado de dicho análisis.			
PRUEBA DE CONCEPTO	Creación de escenarios posibles	Mediante el uso de storyboards se generan escenarios de la problemática plasmando el antes y después del uso de la propuesta realizada en este proyecto.	12 de septiembre de 2018 a 12 de	20 horas	$12,000.00

	Creación de prototipos, mockups y esquemáticos	Se lleva a cabo la elaboración de prototipos de baja fidelidad para evaluar la usabilidad del sistema en su apartado de software y se diseñan los esquemáticos del hardware mediante los dispositivos, sensores y actuadores requeridos para ahuyentar a los murcielagos.	octubre de 2018		
PROTOTIPO FINAL	Desarrollo del hardware	Mediante el esquemático se lleva a cabo el ensamble del prototipo en su apartado de hardware, una vez ensamblado de manera apropiada se realiza la codificación del microcontrolador para que sea capaz de realizar las funciones necesarias para ahuyentar a los murcielagos con el menor consumo de energia eléctrica y el mayor rendimiento con respecto al tiempo de vida util de cada dispositivo usado para su operación.	17 de octubre de 2018 a 19 de diciembre de 2018	38 horas	$22,800.00
	Desarrollo del software	Mediante los diseños de prototipos de baja fidelidad se realizan las iterfaces necesarias para operar y configurar el hardware. Se lleva a cabo una evaluación de usabilidad mediante heuristicas.			
	Conexión entre el hardware y el software	Se lleva a cabo una serie de pruebas de comunicación y configuraciones necesarias para asegurar la calidad del sistema. Mediante fases de prueba se consigue la comunicación eficiente y segura entre el software y el hardware.			
	Pruebas	Después de asegurar la correcta conexión entre el dispositivo y el software se realizan varias pruebas para evaluar la calidad y eficiencia de operación de la aplicación con el objetivo de comprobar que la información generada mediante el dispositivo se plasma de manera apropiada en la interfaz. De mismo modo se evalua que la información de configuración del dispositivo enviada desde la aplicación es enviada y almacenada de manera correcta en el dispositivo.			

7. Desarrollo tecnológico

La utilización de microcontroladores, sensores y módulos para microcontroladores son ideales para el desarrollo de un prototipo que requiere interactuar con el mundo real, es por eso por lo que se elige hacer uso de la tecnología de Arduino como medio de conexión entre el mundo digital y el mundo real.

Arduino es una tecnología de tipo open source, tanto en software como en hardware, la cual ofrece la oportunidad de tener una amplia gama de posibilidades en dispositivos extensores para ampliar las funcionalidades del microcontrolador, con los cuales, las posibilidades de desarrollar prototipos de excelente calidad se garantizan y se crea la opción de elegir entre diferentes alternativas las cuales ayudan a obtener el resultado deseado.

Por otro lado, los dispositivos Android tienen las características adecuadas para interactuar con los microcontroladores y sus módulos. El desarrollo nativo permite una óptima comunicación con los sensores del dispositivo, específicamente con el Bluetooth para los fines de este proyecto, además, los dispositivos Android son económicamente más accesibles en comparación con dispositivos iOS. Actualmente existen estudios que demuestran que Android es el sistema operativo más utilizado, incluso mayor al uso de Microsoft Windows.

La portabilidad de los dispositivos Android es ideal para este proyecto ya que la implementación del prototipo es al aire libre y en una zona donde el acceso físico no está en las mejores condiciones como para transportar dispositivos de grandes dimensiones.

La interfaz del sistema operativo es fácil de utilizar, ofreciendo la garantía de la mínima curva de aprendizaje al usuario final. Ambas tecnologías son Open Source, lo que reduce los costos en desarrollo, prototipado y mantenimiento.

7.1 Esquemático del hardware

El esquema propuesto se presenta en la Figura 7.1. En la cual intervienen los componentes requeridos

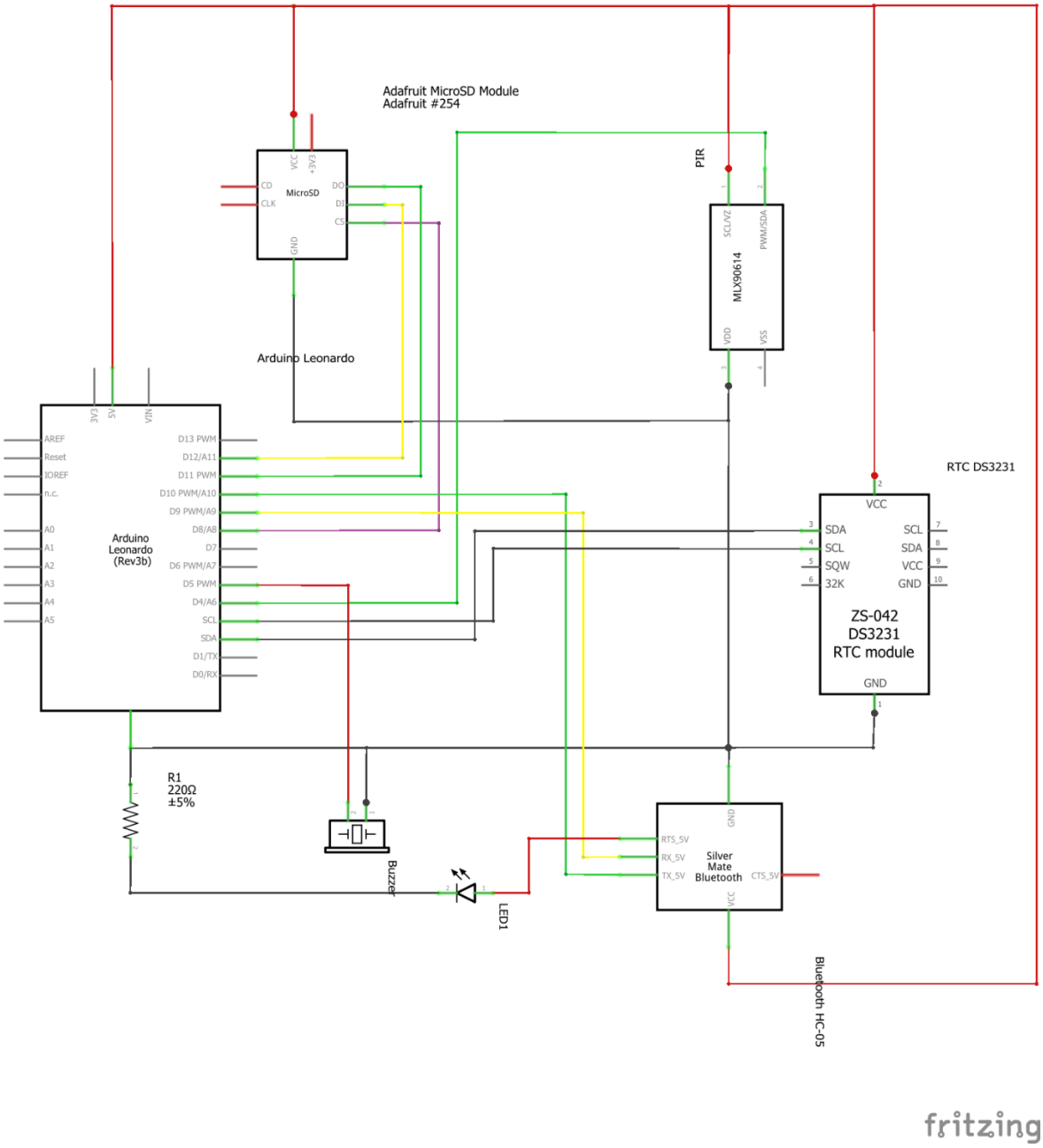


Figura 7.1 - Esquemático del hardware diseñado con Fritzing

7.2 Prototipo del hardware

El dispositivo diseñado cuenta con un módulo bluetooth para la transmisión y recepción de datos, un módulo microSD que permite el almacenamiento de datos

para un control y registro de incidencias, un módulo de reloj que controla las horas activas del dispositivo, un sensor de proximidad que detecta cuando el murciélago se acerca y un zumbador que funciona como el agente repelente del murciélago.

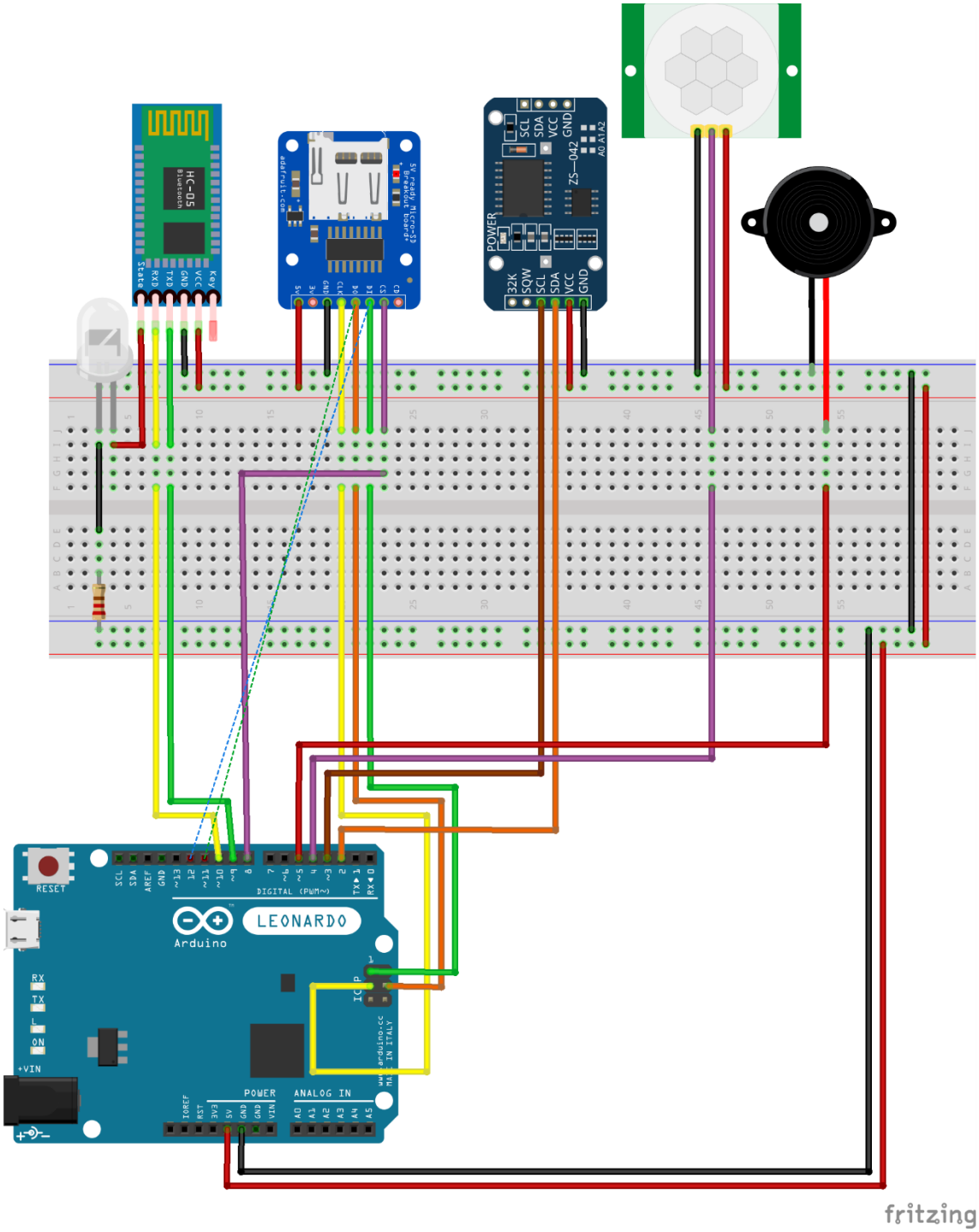


Figura 7.2. Prototipo del dispositivo

7.3 Aplicación

La aplicación cuenta con cuatro vistas, la primera se trata del módulo de autenticación que funciona en conjunto al dispositivo, permite ingresar una contraseña para poder acceder a los registros y a la configuración del dispositivo, la segunda y tercera pantalla despliegan las estadísticas y la configuración respectivamente que se almacenan en el dispositivo. Las configuraciones pueden ser modificadas desde el dispositivo, enviando los parámetros mediante una conexión bluetooth, son almacenadas en la memoria y se utilizan de inmediato.

Las estadísticas se obtienen desde la memoria del dispositivo, los datos recolectados mediante el dispositivo pueden ser reiniciados, pero siempre guarda un conteo general y la última fecha de reinicio del contador de incidencias como bitácoras.

Finalmente, la última captura de pantalla se trata de un menú de opciones accesible desde las pantallas de configuración y estadísticas, este apartado permite cambiar la contraseña de acceso al dispositivo bluetooth.

Vista 1

Vista 2

Vista 3

Vista 4

8. Mecanismos de transferencia

La familia Rentería recibe el sistema BatShield mediante donativo, se le proporciona el paquete de transferencia que incluye: aplicación instalable, dispositivo y documentación pertiente.

9. Logros Obtenidos

- Reducción de inversión de gastos veterinarios
- Reducción presencia de murcielagos sin afectarlos negativamente en campos de cultivo y ganado
- Prevensión de enfermedades infecciosas (p.ej. rabia)
- Optimización del tiempo para seguimiento del campo y cultivo
- Reducción de costos en energía electrica

10. Usuario beneficiado

Las personas que viven en el rancho Rentería son los principales beneficiados con la donación del proyecto, existen otros beneficados que son personas que tienen sus terrenos de agricultura y ganaderia en zonas cercanas a los de la familia Rentería, y del municipio de Saltabarranca, ya que ellos también se veian afectados por los murcielagos provenientes de la cueva ubicada en los terrenos donde existe abundancia de este tipo de animal.