

PROTOTIPO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN Y MONITOREO DE EMBARCACIONES EN PESCA ARTESANAL

PROBLEMA

La actividad pesquera impulsa la economía de los habitantes del perfil costanero ecuatoriano. Según el Ministerio de Producción y Comercio Exterior existen 33 organizaciones dedicadas a esta actividad constituyendo el sustento económico de aproximadamente 2000 familias. En el proceso de pesca se realiza una parte administrativa, la cual consiste en que por cada faena de pesca se debe llenar una bitácora y como en este sector productivo no se ha introducido la tecnología, se realiza mediante pluma y papel. La bitácora regulariza la pesca ilegal que desencadena la extinción de especies y destrucción del ecosistema. Además, usan dispositivos adicionales de ubicación y monitoreo de parámetros físicos para completar puntos de la bitácora. El costo de los dispositivos adicionales es elevado debido a que no se fabrican en el país.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un prototipo de sistema de bajo costo que permita la gestión y monitoreo de las embarcaciones pesqueras mediante el uso de módulos de comunicación y sensores para que se mantengan actualizado los valores de parámetros físicos y ambientales.

PROPUESTA

Se presenta el prototipo de un sistema que permita la gestión y monitoreo de las embarcaciones pesquera. Consta de parte física y un aplicativo móvil, donde la parte física está compuesta por un sensor de temperatura que mediante un microcontrolador recolecta los datos obtenidos y los envía por comunicación Bluetooth, como se muestra en la Figura 1. Internamente la data se guarda en la memoria caché del celular sin necesidad de acceso a la red de internet. El aplicativo móvil brinda la opción de generar una bitácora electrónica de los viajes realizados. Una vez que el dispositivo móvil tenga acceso a internet, los datos se sincronizan y guardan en Firestore. Además, permite visualizar parámetros físicos y ambientales. La aplicación permite repetir los viaje en donde los ingresos económicos fueron mayores, en un mapa se le muestra el camino a recorrer. Adicional, se muestran gráficos intuitivos con la información de pesca y la opción de ingresar incidencias del viaje que se enviarán como notificación a los usuarios de la aplicación. El calendario lunar y marea es usado por el personal pesquero para predecir de forma empírica factores relacionados a la pesca.

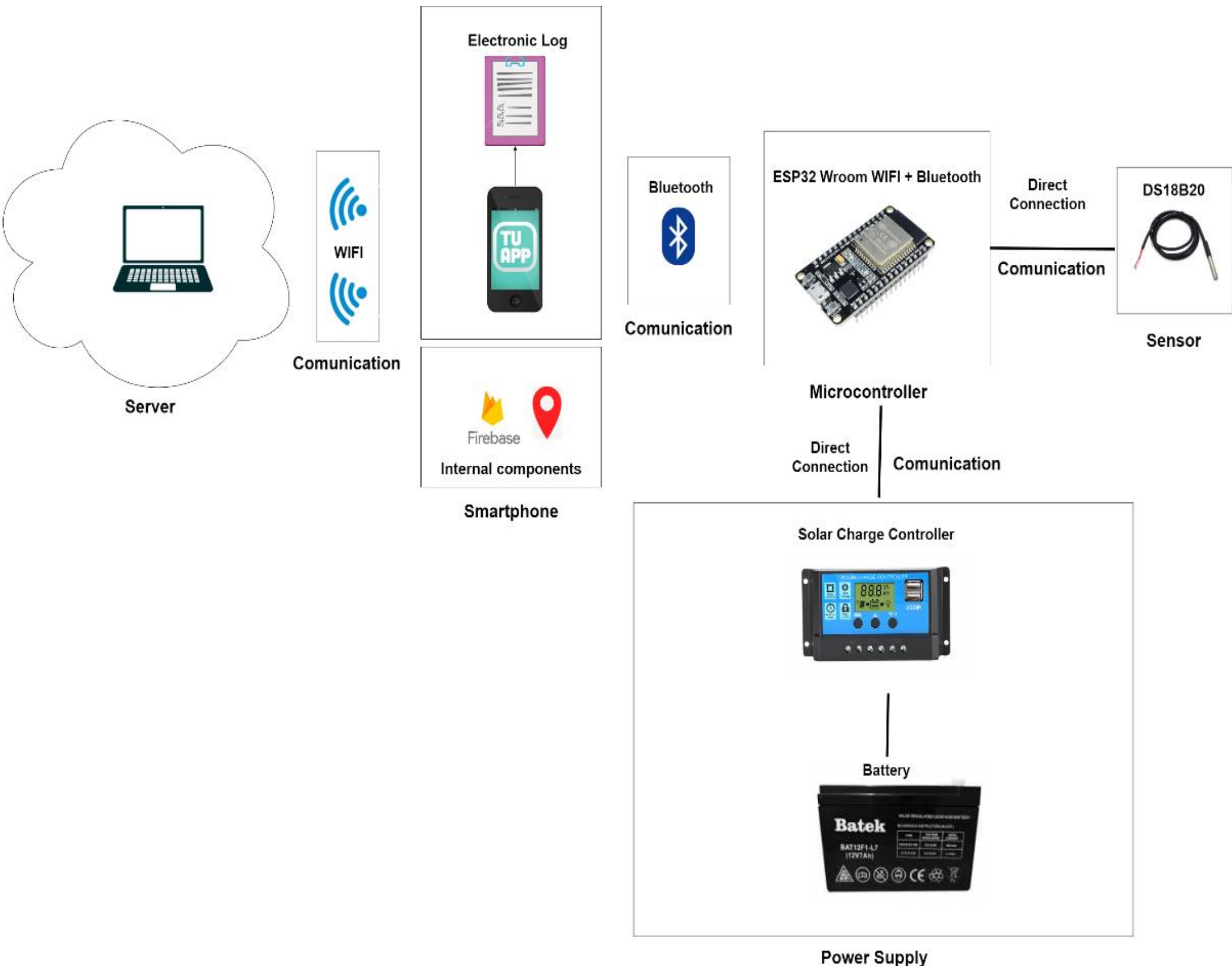


Figura 1. Diagrama esquemático del prototipo

RESULTADOS



Se realizaron pruebas de la confiabilidad del dispositivo físico y de la aplicación móvil, así como también un análisis de la aceptación del sistema. Obteniéndose los siguientes resultados.

1. Porcentaje de error de variable temperatura en el fondo: 1.43%
2. Porcentaje de error de variable temperatura en la superficie: 1.08 %
3. Porcentaje de error en la ubicación: 0.67%
4. Sin conexión a internet aumentó el 98% del tiempo de respuesta en la consulta a la base de datos.
5. 94% de aceptación del sistema entre los posibles clientes, es decir, personas dedicadas a la pesca artesanal.
6. Precio unitario del dispositivo de US\$ 255.00 con una rentabilidad en un año del 50%.



CONCLUSIONES

1. Mediante el uso de Firebase y sus servicios asociados se obtuvo un sistema que se adapta a un ambiente con condiciones climáticas extremas, sin acceso a la red móvil ni cobertura a internet. Adicional, se establece que el porcentaje de error en la toma de valores de temperatura y ubicación es menor al 1.5% en ambos casos, es decir, el margen de error en ambos parámetros es de $\pm 1.5\%$.
2. El complemento de hardware diseñado es de bajo costo comparado con todos los implementos usados en una embarcación pesquera a mayor escala, como lo son dispositivos GPS y sondas industriales. Además, con la implementación del sistema se garantiza el uso de funcionalidades adicionales que vienen incluidas en el aplicativo móvil, obteniéndose un 94% de aceptación entre la población que visualizó el sistema en funcionamiento.
3. La bitácora electrónica generada permitió realizar una parte del proceso administrativo de declarar los detalles de la faena de pesca, sin necesidad de usar elementos físicos.
4. Los datos recopilados con respecto al tiempo de respuesta por consulta a la base de datos muestra que el tiempo de respuesta sin conexión a internet aumenta aproximadamente 98% en comparación con las pruebas con acceso a internet.